

M.Ş.BABAYEV, R.F.MƏMMƏDOVA

**BİOLOGİYANIN
İNKİŞAF TARİXİ**
Dərs vəsaiti

Bakı – 2017

Elmi redaktor: **Ziyəddin Mahmud oğlu Məmmədov** –
biologiya elmləri doktoru, professor

Rəyçilər: **Xanlar Danyar oğlu Abdullayev** –
biologiya elmləri doktoru, professor

Rauf Lütvəli oğlu Sultanov –
biologiya elmləri doktoru, professor

M.Ş.Babayev, R.F.Məmmədova. Biologiyanın inkişaf tarixi.
(Dərs vəsaiti) Bakı - 2017, 362 səh.

Dərs vəsaitində qədim zamanlardan indiyədək biologiyanın maraqlı və mürəkkəb inkişaf yollarından bəhs edilir. Siz antik dövrün həkim və filosofları, orta əsrlərin rahibləri və kimyagərləri, intibah dövrünün paleontoloqarı, geoloq və fizikləri ilə, Darvinin təkamül nəzəriyyəsinin yaranmasının izahlı təsvirinin tarixi haqqında baxışlarla tanış olacaqsınız. Kitabda həmçinin elmə böyük töhfə vermiş müasir alimlər haqqında geniş material verilmişdir ki, burada yeni elmi istiqamətlərin yaradıcısı və həmçinin, xurafat və xülyalar, əfsanələr, kəşflər, fenomenlər, fərziyyələr haqqında bir çox maraqlı və düşündürücü hekayətlər, bioloji elmlərin mürəkkəb perspektivləri, molekulyar biologiya və gen mühəndisliyinin aspektləri haqqında böyük material vardır. Kitabda həmçinin, yerin bitki və heyvanlar aləminin ekologiyası, ətraf mühitin qorunmasının aktual problemləri, XX əsrin son və XXI əsrin əvvəllərində genetikə və gen mühəndisliyi sahəsində mühüm kəşflərin sayı göstərilmişdir. Eləcə də, siz burada insanın mənşəyi haqqında toplanmış maraqlı materiallara rast gələ bilərsiniz.

Dərs vəsaiti magistratura pilləsi üzrə təhsil alan tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ümumiyyətlə, biologiyanın tarixi ilə maraqlanan hər kəs bu dərs vəsaitindən faydalana bilər.

MÜNDƏRİCAT

Müqəddimə.....	7
Giriş.....	10

FƏSİL I.

ANTİK DÖVRDƏ CANLI TƏBİƏTİN İNKİŞAFI HAQQINDA TƏSƏVVÜRLƏR. QƏDİMDƏ İRSİYYƏT NƏZƏRİYYƏSİ. QƏDİMDƏ TƏBİƏTŞÜNASLIQ

1.1.Qədim dövrdə təbiətin vahidliyi və inkişafı haqqında təsəvvürlər.....	17
1.2.Qədim Hindistan və Çində təbiət haqqında təsəvvürlər.....	22
1.3.Qədim Yunanıstanda təbiətşünaslıq.....	29
1.4.Qədim Yunanıstanda İon məktəbinin naturfilosofları.....	31
1.4.1.Təbiətşünaslığın V əsrdən bizim eraya qədərki inkişafı.....	42
1.4.2.Bioloji biliklərin ellinizmi və qədim Romada inkişafı...	63

FƏSİL II.

BİRİNCİ MİNİLLİYİN ƏVVƏLİ, YENİ ERA VƏ ORTA ƏSRLƏRDƏ BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

2.1.Yeni erada təbiətşünaslıq sahəsində ilk tədqiqatlar.....	71
2.2.Böyük Pliniyin və Qalenin tədqiqatları.....	73
2.3.Dumanlı dövr. Orta əsrlər.....	78
2.4.Təbiətə orta əsr dünyagörüşlərinin xüsusiyyətləri.....	80
2.4.1.Orta əsrlərdə qədim elmi irsin saxlanması.....	83
2.4.2.Orta əsrlərdə İslam Şərqi və Ərəb mədəniyyəti.....	86
2.4.3.Avitsenna- görkəmli orta əsr alimi.....	89
2.4.4.Avropada orta əsrin ortalarında təbiətşünaslığın inkişafı.....	92
2.5.Dirçəliş dövründə təbiətşünaslığın inkişafı.....	104
2.6.İlk bitki hibridləri. XVII-XVIII əsrlərin irsiyyət nəzəriyyəsi.....	118

2.7.XVII əsrdə mikroskopun ixtirasının tarixi və onun sonrakı təkmilləşməsi. Optik linzaların ixtirası.....	136
--	-----

FƏSİL III.

XVIII ƏSRDƏ VƏ XX ƏSRİN BİRİNCİ YARISINDA BİOLOGİYADA TƏKAMÜL İDEYALARININ İNKİŞAFI

3.1.Bitki və heyvan aləminin təsnifatı. Karl Linneyin əsərləri.....	147
3.1.1.Bütövlükdə təbiətin təsnifatı.....	150
3.1.2.Bitkilərin təsnifatı.....	151
3.1.3.Heyvanların təsnifatı.....	153
3.2.Linney mərhələsindən sonra təbiətşünas və naturalistlərin təkamül ideyaları.....	155
3.3.XIX əsrin birinci yarısının bioloqları. J.B.Lamark və onun təlimi.....	169
3.4.XIX əsrdə bitki və heyvanların sistematikasını və quruluş planının yekdilliyi.....	174
3.4.1.Quruluş planının vəhdəti.....	181
3.5.XIX əsrin birinci yarısında hüceyrə quruluşunun nəzəriyyəsi.....	183
3.5.1.XIX əsrin ikinci yarısına qədər hüceyrə nəzəriyyəsinin inkişafı.....	184
3.5.2.Bitkilərin çoxalması və mayalanması probleminin hazırlanmasına Qofmeynsterin töhfəsi.....	188
3.6.Fərdi inkışafın öyrənilməsi.....	192
3.7.Ç.Darvinin bilavasitə sələfləri.....	198
3.8.Qreqor Mendel – irsilik haqqda təlimin banisi. Mendelin sələfləri.....	202
3.8.1.Qreqor İohann Mendelin elmi fəaliyyəti və onun üç qanunu.....	203

FƏSİL IV.
KLASSİK DARVİNİZMİN MEYDANA GƏLMƏSİ VƏ BÖHRANİ.
XIX ƏSRİN İKİNCİ YARISINDA BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

4.1.Ç.Darvinin təkamül təliminin yaradılmasının tarixi zəminləri.....	208
4.1.1.Təkamül nəzəriyyəsinin elmi zəminləri.....	210
4.1.2.Ümumi-iqtisadi zəminlər.....	213
4.1.3.Seçmə ideyasının yaranması.....	214
4.2.«Bıql» gəmisində səyahət və Ç.Darvinin əsas əsərləri..	216
4.3.Ç.Darvinə görə təkamülün zəminləri və hərəkətverici qüvvələri. Darvinin təkamül təliminin əsas vəziyyəti....	222
4.3.1.Bitkilərin və heyvanların dəyişməsinə təsir edən amillərin analizi.....	222
4.3.2.Darvinə görə süni və təbii seçmə.....	225
4.4.Təkamülün əsas nəticələri (Ç.Darvinə görə).....	233
4.5.Darvinizmin sonrakı inkişafı və onun biologiyaya təsiri.	235
4.5.1.Darvinin təkamül nəzəriyyəsinin tərəfdarları və əleyhdarları.....	236
4.5.2.Darvin və Hekkelin ekoloji görüşləri.....	239
4.5.3.Klassik Darvinizmin böhranı.....	241
4.6.İnsanın mənşəyi.....	243
4.7.XIX əsrin ikinci yarısında biologiyanın inkişafı. Bitkilər və heyvanlar aləminin sistematikasısı.....	252
4.8.XIX əsrdə insan və heyvan fiziologiyasının inkişafı.....	261
4.9.XIX əsrdə fiziologiyanın nailiyyətləri.....	273
4.9.1.XIX əsrin ikinci yarısında bitki fiziologiyası sahəsində tədqiqatlar.....	276

FƏSİL V.
XX ƏSRİN ƏVVƏLİNDƏN BİZİM DÖVRƏDƏK
BİOLOJİ ELMLƏRİN İNKİŞAFI

5.1.XX əsr – bioloji elmlərin differensasiyası və inteqrasiyası əsridir.....	283
5.2.XX əsrdə biologiyanın inkişafının əsas xüsusiyyət- lərinin qısa xarakteristikası.....	287
5.3.XX-XXI əsrlərdə bəşəriyyətin ekoloji problemləri və ekoloji problemlərin əsas aspektləri.....	290
5.3.1.Heyvanların ekologiyasının inkişafının qısa tarixi.....	300
5.3.2.Heyvanlar aləminin ekologiyası və fəlakətləri.....	301
5.3.3.XX əsrin əvvəlindən indiyədək heyvanların ekologiyasının inkişafı.....	304
5.3.4.XX əsrdə bitki ekologiyasının inkişafı.....	308
5.4.XX əsrdə mikrobiologiyanın inkişaf xüsusiyyətləri.....	312
5.5.XX-XXI əsrlər – genetikə əsridir. İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi.....	313
5.5.1.Təkamülün sintetik nəzəriyyəsinin yaranması.....	319
5.5.2.Molekulyar biologiyanın yaranması və inqilabı.....	320
5.6.Nuklein turşularının kəşfi və onların xassələri. DNT və RNT-nin strukturunun tədqiqi.....	325
5.7.Genetikənin inkişafının qısa tarixi.....	328
5.8.XXI əsr – biologiyanın yeni sahələri və problemləri əsridir.....	349
5.9.Biologiyanın müasir meyilləri.....	352
5.9.1.Biotibbi texnologiyaların tətbiqinin mənəvi aspektləri... İstifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı.....	355 356

MÜQƏDDİMƏ

Bu kitabın məqsədi ta qədim dövrlərdən müasir dövrə qədər biologiya elminin inkişafının müfəssəl sərhini, onun müasir vəziyyətini və bu elm qarşısında duran problemlərin xarakteristikasını göstərməkdən ibarətdir. Burada biologiyanın müxtəlif sahələrində məntiqi dərk etmənin aşkar edilməsinə, həmçinin bioloji biliklərin müasir səviyyəsinə hansı yollarla çatmanın aşkar edilməsinə mühüm yer verilmişdir. Bununla əlaqədar olaraq yeni metod və tədqiqat vasitələrinin həlledici roluna xüsusi diqqət verilmişdir ki, bu da son 30-35 ildə biologiyada radikal dəyişikliklərə gətirib çıxarmış, tədqiqatın molekulyar sahələrinin klassik biliklərinin yeniləşməsinə səbəb olmuşdur.

Müasir biologiya canlı təbiəti kompleks öyrənən elmlərin məcmusunu ifadə edir. Bu elm hərəkətdə olan materiyanın xüsusi forması olan canlı təbiəti, onun mövcudluğunu və inkişafını öyrənir. Hazırkı dövrdə biologiya onu təşkil edən sahələrin yüksək ixtisaslaşdırılması və eyni zamanda bu sahələrin bir-birinə sıx təsiri ilə xarakterizə edilir. Bioloji tədqiqatların nəticələrinin yekun prosesində dünyanın bioloji şəkli faktlar sistemi kimi anlaşmalar, ideyalar, inkişaf, özünü istehsal etmə, düzülüş konsepsiyası vasitəsilə formalaşmışdır. Elmlərin inteqrasiyası təbiəti etibarilə ön mürəkkəb, sintetik problemlərin həllinə kömək edir.

Tarixi-kritik analizin həqiqi şəklinin yaradılmasında, bioloji tədqiqatların dərinlən ixtisaslaşdırılmasında, informasiyanın nəhəng həcmdə olması, həmçinin yekun əsərlərin azlığı XX əsrdə bioloji elmlərin daha da artan fərqlənmə və inteqrasiyası bioloji obyektlərinin sistemli hərtərəfli təşkilinin aşkar edilməsi sayəsində bir çox elmlər öz sərhədlərinin dəqiqliyini və dürüstlüyünü itirdi. Obyektin tədqiqinin mürəkkəbliyi, onu öyrənən elmlərin qarşılıqlı təsir mürəkkəbliyinə uyğundur, hansı ki, bunlar eyni zamanda ierarxiya prinsipləri əsasında qurulur. Belə mürəkkəb xarakteri, məsələn, molekulyar biologiyanın əsas sahələri arasında münasibət molekulyar genetika, molekulyar biofizika, biokimya, mikrobiologiya və virusologiyanın, hətta fiziologiyanın münasi-

bətləri təşkil edir. Analoji vəziyyət bioloji inkişafın kompleks birlik sahələrində də müşahidə edilir, hansı ki, bu sahələr biokimya, genetika, sitologiya, embriologiya və eksperimental morfologiyani birləşdirir.

Bir çox sahələr və elmlər, hansılar ki, biologiyada hazırda aparıcı rol oynayır, son zamanlarda formalaşmışdır. Məsələn, etologiya, bioloji inkişaf, kosmik biologiya, biosfer və biokibernetikanın öyrənilməsi və sair bu elmlərdən sayılır. Gəncliyinə baxmayaraq, onlar hazırki mərhələdə fəvqəladə dərəcədə intensiv inkişafa malikdir.

Elmin inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq, əvvəllər məlum olan faktlar yeni bir şəkildə ortaya çıxır, bizə yeni, əvvəllər fikir verilməyən tərəfi ilə çevrilir, elmin inkişafında elə aspektlər meydana çıxır ki, əvvəllər onlar yox idi və heç nəzərə də çarpmırdı. Qısaca desək, elmin inkişafının hər yeni, böyük mərhələsində onun tarixi ayrı cür oxunur. Əlbəttə, bu heç də tarixi inkaretmə deyildir, tarixin dövrü vərəqlənməsidir. Bu, yalnız elmin yeni məsələ və nailiyyətlərinin daha dərindən və hərtərəfli öyrənilməsinin daimi zərurəti demək deyildir; bu amillər toplusu elmi biliklərin inkişafına təsir edir ki, bunlar da yeni məhsuldar tədqiqatın yaranmasına səbəb olur, bütün bunlar elmi inkişafın qanunauyğunluğunu açmağa, onun hərəkətinin məhsuldar inkişafının təyin edilməsinə kömək edir.

Müasir anlamda biologiya elmi – bu söz XVII əsrdə formalaşmışdı, hansı ki, ona elmi metod artıq daxil edilmişdi, lakin canlı təbiət haqqında bəzi fundamental təsəvvürlər xeyli əvvəl yaranmışdı.

Təbiət haqqında elmin inkişafının tarixi yolu bioloji elmlər sisteminin formalaşmasına gətirib çıxardı. Müasir dövrün bioloji elmini həqiqi olaraq elmlərin şahı adlandırılır. Zira o, elmin digər sahələrinin, xüsusilə tibb və kənd təsərrüfatının inkişafı üçün özüdür. Onun tərkibinə bir sıra müstəqil elmlər daxildir.

Hazırda embriologiya, mikrobiologiya, paleontologiya, biocoğrafiya, biokibernetika, molekulyar biologiya, genetika, ekologiya sahələrindəki biliklər insan mədəniyyətinin ümumi göstəricisi ol-

muşdur. Təkamül təlimi, insanın yaranması və üzvi sahənin inkişafı haqda təsəvvürlər, ekolojiya və biosfer haqda elmin əsasları, sitologiya, orqanizmlərin fərdi inkişafı ümumi biologiyanın kompleks elmlərinin öyrənilməsi predmetidir. Kursun əsas məqsədi – magistratura pilləsi üzrə təhsil alan bioloji faktlarda ümumnəzəri qanunauyğunluqları görməyi, biologiyanın inkişafının tarixi təcrübəsini analiz etməyi öyrətməkdir. Bu zaman, müəlliflər belə hesab edir ki, görkəmli bioloqların tərcümeyi-halının və yaradıcı irsinin öyrənilməsi tələbələrin dərk etmə prosesini gücləndirir.

GİRİŞ

Biologiya – canlı varlıqların təkamülü inkişafının qanunlarını və fundamental (ən çox ümumi) xüsusiyyətlərini öyrənən elmdir. Başqa sözlə desək, - biologiya canlının inkişafı və mənşəi, onun quruluşu, təşkili forması və fəallığının üsuludur. Biologiyanın tarixinin predmeti – bioloji biliklərin inkişafında əsas hadisə və meyllərin ümumi analizi və onların aşkara çıxarılmasıdır.

Heyvanlar və bitkilər haqqında biliklərin əsasları Aristotelin (bizim eradan əvvəl 384-322) və onun şagirdi Teofrastın əsərlərində qoyulmuşdur. Antik mütəfəkkir və alim Dioskoridin əsərləri də biologiyanın inkişafında böyük yer tutmuşdur. O, dərman maddələrinin təsvirini tərtib etmiş (onların arasında 600-dək bitkilər var), Böyük Pliniy isə «Təbii tarix» də bütün canlı cisimlər haqqında məlumat verməyə çalışmışdır.

Orta əsr ərəb təbabəti, elm və fəlsəfə VII-XIII əsrlərdə, daha doğrusunu desək, islamın qızıl əsrlərində, və ya islamın aqrar inqilabında həyat haqqında biliklərin inkişafına mühüm töhfələr vermişdir. Məsələn, Əl-Cahizin zoologiyasında (781-869 illər) qida zəncirləri və təkamül ideyaları göstərilmişdir. O, təbii şəraitin milli xarakterə və milli dövlət inkişafına fəlsəfi təlimin, coğrafi determinizmin təsirindən bəhs edən ilk nümayəndələrdən biri olmuşdur. İran müəllifi Əbu Həlifə ad-Dinəvari (828-895) ərəb botanika elminin banisi sayılır. Özünün «Bitkilər haqqında kitab»ında o, 637 növ bitkini təsvir etmiş, bitkilərin inkişafı və böyüməsi fazalarını müzakirə etmişdir.

İran həkimi Ər-Razi (865-925) anatomiya və fiziologiya kitabında Qalenin «Dörd həyat şirəsi» təlimini eksperimental surətdə təkzib etmişdir.

Məşhur həkim İbn-Sina (980-1037) özünün «Təbabət elminin qaydası» kitabında farmakologiya və klinik tədqiqatlar haqqında anlayışlar vermişdir. XVII əsrdə bu kitab Avropa təbiblərinin stolüstü kitabı olmuşdur. İspan ərəbi İbn Zühr (1091-1161) yarma (cərrahiyyə) vasitəsilə sübut etdi ki, qotur xəstəliyinin səbəbi dərialtı parazitdir, o, həmçinin heyvanlar üzərində tibbi təd-

qıqatlar və eksperimental cərrahiyyə aparmışdı. Misirdə aclıq zamanı 1200-cü ildə Ədb-Əl-Lətif əl-Bağdadi insan skeletlərinin quruluşunu müşahidə edib öyrənmişdir.

XII əsrə biologiyaya tarixində təbii tarix metodikasının yaranması kimi baxılır, hansı ki, bu, heyvan və bitkilərin sistematikasının əsasını təşkil edir, anatomiyanın inkişafı və qan dövrünün ikinci dövrüyəsinin açılması, mikroskopik tədqiqatların əsası, mikroorqanizmlərin kəşfi və bitki hüceyrələrinin, spermatozoidlərin və heyvan eritrosidlərinin ilk təsviri buraya aiddir.

XVII əsrə «otlarla müalicə edən həkim» ənənəsinin başa çatdırılması kimi baxılır. İsveçrə həkimi və botaniki Kaspar Bauqin özünün «Pinax Treatri Botanici» əsərində o zaman üçün məlum olan bitki növlərini (6000-ə yaxın) təsvir etmiş və onların sinonimlərini müəyyənləşdirmişdir.

XVII əsrdə yeni tədqiqat sahələri formalaşmışdı ki, bu da mikroskopun kəşf edilməsi ilə əlaqədardır. Robert Hukun (1635-1703) «Mikroqrafiya» traktatı böyük ictimai rezonansa səbəb oldu. O, mikroskop vasitəsilə bir sıra canlı və cansız obyektləri (birə, qarışqa, kristal duzlar və s.) müşahidə etmişdi.

XIII əsr bir tərəfdən təbiət haqqında tarixin, anatomiya və fiziologiyanın inkişafı, digər tərəfdən biologiyanın yaranması üçün zəmin hazırlanmışdır.

Təbiət haqqında tarix sahəsində Karl Linneyin «Təbiətin sistemi» və Jorj Byufforun «Təbiət haqqında ümumi tarix» əsərlərinin nəşri mühüm hadisə oldu. Bitkilərin inkişafı və heyvanların embriologiyası sahəsində bilikləri genişləndirdi. XVIII və XIX əsrlərin sonunda üç müəllif (Burdax, Treviranus, Lamark) «biologiya» sözünü canlı cisimlərin ümumi xüsusiyyətləri haqqında elm kimi vermişlər. Qotfrid Reyngold Treviranus hətta onu «Biologic, oder die Philosophil der levenden Natur» (1802) elmi işinin başlığı kimi vermişdir.

XIX əsrin I yarısı üçün stratiqrafiyanın bioloji əsasları və paleontologiyanın təşəkkülü, hüceyrə nəzəriyyəsinin yaranması, müqayisəli anatomiya və embriologiyanın formalaşması, biocoğrafiyanın inkişafı və transformatik düşüncələrin geniş yayılması kimi

hadisələr xarakterikdir.

XIX əsrin ikinci yarısının mərkəzi hadisələri Çarlz Darvinin «Növlərin mənşəi»nin nəşri və müxtəlif bioloji elmlərə təkamül yavaşmasının genişlənməsi, filogenetikanın yaranması, sitologiya və mikroskopik anatomiyanın inkişafı, eksperimental fiziologiya və eksperimental embriologiya, infeksiyon xəstəliklərin törədicilərinin konsepsiyasının formalaşması, müasir təbii şəraitdə həyatın öz-özünə yaranmasının mümkünsüzlüyünü göstərdi. XIX əsrin ikinci yarısında təbabət və eləcə də biologiyada eksperimental tədqiqatların müxtəlifliyinin əhəmiyyəti artmaqda idi. Həyati proseslərin dəyişilməsinə nəzarət əsas vəzifə oldu və bu eksperiment bioloji təhsilin mərkəzində dayanmış oldu.

1900-cü ildə Mendelin qanunlarının yenidən kəşfi ilə genetikada coşqun bir inkişaf başladı. 1920-ci illərdə nəinki irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi formalaşır, həm də irsiyyət və təkamül nəzəriyyəsi haqqında yeni təlim inteqrasiyasını yeni bir vəzifə kimi qarşıya qoyan ilk əsərlər meydana gəldi. İkinci dünya müharibəsindən sonra molekulyar biologiyanın inkişafı başlandı. XX əsrin ikinci yarısında hüceyrə və molekulyar səviyyədə həyati təzahürlərin öyrənilməsində çox böyük proqres baş verdi. De Friz yeni genetik nəzəriyyəsini təkamül nəzəriyyəsi ilə birləşdirməyə çalışdı. İlk olaraq De Friz genlərin dəyişilməsi proseduru ilə əlaqədar mutasiya terminini irəli sürdü. 1920-1930-cu illərdə populyasiya genetikası meydana gəldi.

Fişerin, Xoldeynin və başqa müəlliflərin əsərlərində təkamül nəzəriyyəsi, axır ki, klassik genetikə və təkamülün sintetik nəzəriyyəsi ilə birləşdi.

XX əsrin ikinci yarısında populyasiya genetikası ideyaları ictimai biologiyaya və təkamül psixologiyasına çox böyük təsir göstərdi. 1960-cı illərdə altruizmin və onun təkamül prosesində nəsillərin seçilməsində rolunu izah etmək üçün oyunların riyazi nəzəriyyəsi yarandı. Daha sonra təkamülün sintetik nəzəriyyəsi yenidən işlənib hazırlandı, hansı ki, onda genlərin dreyfi və başqa proseslər haqqında anlayış yarandı. Bunlar yüksək inkişaf etmiş orqanizmlərin yaranması üçün idi, bu da qısa müddət ərzində

sürətli təkamül dəyişikliklərinin yaranması səbəblərini izah edirdi. Əvvəllər bu «katastroflar nəzəriyyəsi» üçün baza təşkil edirdi. 1980-cı ildə Luis Alvares dinozavrların yox olmasının meteorit hipotezini təklif etdi. 1980-cı illərin əvvəllərində yerdəki həyat tarixində kütləvi yox olmanın və digər təzahürlərinin səbəbləri statistik araşdırıldı.

1941-ci ildə Bidl və Teytem «bir genbir ferment» nəzəriyyəsinə irəli sürdülər. 1943-cü ildə Osvald Eyveri Frederik Qriffitin başladığı işi davam etdirərək göstərdi ki, xromosomların genetik materialı, əvvəllər düşünülüyü kimi, zülal deyil – DNT-dir. 1952-ci ildə bu nəticə Xerşi Çeyzin eksperimenti ilə təsdiq edildi, bu isə Delbryuk qrupunun əldə etdiyi mühüm nəticələrdən biri oldu. Nəhayət, 1953-cü ildə Uotson və Krik Moris Uilkinsin və Rozalinda Franklinin işinə əsaslanaraq ikiqat spiral halında məşhur DNT strukturunu təklif etdilər. Bu iş başlıca olaraq, Nirenberq və Korana tərəfindən həyata keçdi və 1960-cı illərin sonuna başa çatdı. 1960-cı illərin ortaları üçün metabolizm və irsiyyətin molekulyar təşkilinin əsasları təsdiq edildi, baxmayaraq ki, bütün mexanizmlərin detallarla təsviri təzəcə başlanırdı. Molekulyar biologiyanın metodları sürətlə başqa elmlərə yayıldı, bu isə molekulyar səviyyədə tədqiqat imkanlarını genişləndirdi. Bu, xüsusilə genetika, immunologiya, embriologiya və neyrobiologiya üçün vacib idi.

1970-ci illərin sonunda heyvan və insan hüceyrələrinə DNT-ni daxil etmək, DNT-nin qısa fraqmentlərinin kimyəvi sintezi, DNT-nin ilkin strukturunun müəyyənlişməsi metodları yarandı.

1980-cı illərdə PSP texnikasının yaranması DNT ilə laboratoriya işləri sadələşdirdi və nəinki əvvəllər naməlum genlərin kəşfi imkanlarını açdı, həm də bütöv genomların nukleotid ardıcılığının müəyyənlişdirilməsinə səbəb oldu. 1990-cı illərdə bu məsələ ümumilikdə «İnsan genomu» beynəlxalq layihəsinin həyata keçməsi prosesində həll edildi.

XX əsrdə bioloji elmlərin fərqlənmə prosesi geniş miqyasda gücləndi. Bu proses dərinləşmiş ixtisaslaşdırma ilə müşayiət edilirdi. Bu proses nəticəsində bir-birinin ardınca yeni bilik sahələri

yarandı. Bunlar XIX əsrdə yox idi. Genetika, molekulyar biologiya, radiobiologiya, sitologiya, virusologiya, etiologiya, biologiyanın inkişafı belədir.

Müasir biologiya göz önündə dinamik dəyişən biliyi nümayiş etdirir. Yeni eksperimental biliklərin sel kimi toplanması çox zaman onun nəzəri inteqrasiyasının və izahının imkanlarını qabaqlayır. Biologiya və kimyanın, biologiya və fizikanın, biologiya və antibiologiyanın qarşılaşması zəminində elmlərin tədqiqinin sayı sürətlə artır. Bu, öz növbəsində, əvvəllər biologiyaya tamam yad olan metod və vasitələrdən istifadə edilməsini tələb edir.

Artıq bioloji biliklər kompleksinin daxilində 50-dən çox elm vardır, onların arasında botanika və zoologiya, genetik və molekulyar biologiya, anatomiya və morfologiya, sitologiya və biogenetologiya, biofizika, biokimya, paleontologiya və embriologiya, təkamül biologiyası və ekologiya mövcuddur. Belə elmi biliklərin çoxluğu canlı materiyanın tədqiqi obyektinin mürəkkəbliyi ilə izah edilir.

Müasir biologiyada əsaslı metodoloji dəyişikliklər baş vermişdir. Müasir biologiya genetik və sistem-struktur yanaşmadan istifadə edir. Genetikada canlı materiyanın təkamülü və mənşəi, səbəbləri, biogenetizmin xüsusiyyətləri və mexanizmi məsələlərinə baxılır. Sistem-struktur yanaşmada canlı orqanizmlərin təşkilinin müxtəlif səviyyələri, onların funksiyası, qarşılıqlı təsir xüsusiyyətləri və s. öyrənilir.

Bioloji biliyin inkişafının müasir mərhələsinin xüsusiyyəti onun nəinki digər təbii-elmi kompleks elmlərlə sıx əlaqəsi, eyni zamanda, onun humanitar və ictimai dərk edilməsidir. Bu elmin inkişafı səviyyəsilə onun qiyməti də artır. Biofizika və biokimyanın, molekulyar biologiya və genetikanın müvəffəqiyyətlər canlı cisimlərin mahiyyətinin bizim biliklərimizə daxil olmasından danışır.

Lakin həyat sirrinin tapılmasına daha sıx yaxınlaşdıqca, bəşəriyyət çoxlu dünyəvi problemlərlə üzləşir, hansı ki, bunların həlli zəruridir, eyni zamanda, özünü qoruma və sağ qalmaq məqsədilə. Bununla əlaqədar olaraq müasir biologiyanın bəzi aspektləri fəl-

səfi düşüncə və interpretasiya tələb edir. Eyni zamanda biologiya praktiki tələbatlarla sıx əlaqəlidir. Nəzəri problemlərin böyük əksəriyyəti konkret praktiki məsələləri təbabətdə, ekologiyada, iqtisadiyyatda, siyasətdə və s. həll etmək üçün yaranır. Bütün bu dəyişikliklər XX əsrin ortalarında biologiyada elmi inqilabın baş verdiyinə şəhadət verir; bu işə miqyasda fizika və astronomiyada inqilabla müqayisəyə gəlir.

Müasir biologiya bütün səviyyələrdə canlı materiyanın yekdilliyini təsdiq edir. Müasir biologiya canlı dünyanı nəhəng bir sistemlər sistemi kimi təsvir edir; bu sistemdə hər bir komponent xüsusi spesifik xassəyə malikdir və digərləri ilə xüsusi əlaqə tipi ilə birləşir.

Biliklərin inkişafı həyatın mahiyyəti haqqında tədrici transformasiyaya, kosmik və bioloji təkamülə, insanda bioloji və ictimai qarşılıqlı əlaqəyə gətirib çıxarır. Dünya hadisələrini uzun illər fizika izah edərkən, yeni bioloji biliklər bu mənzərəni dəyişdi.

Biologiyadakı kəşflər bütün təbiət elmlərinin sonrakı inkişafını müəyyən etdi. Məhz ona görə dünyanın müasir elmi mənzərəsi bioloji biliklər olmadan mümkün deyil. Biologiya elə bir təməldir ki, onun əsasında yeni dünyəvi prinsiplər formalaşır; bu prinsiplər isə XXI əsr insanın özünü tanımasını müəyyən edir. Müasir təbiət elmində həyat haqqında, həyatın yaranması haqqında məsələ daha çətin, eyni zamanda, daha maraqlı suallardan biridir. O, ona görə çətinliklidir ki, elm inkişaf probleminə yaxınlaşdıqda, öz imkanları sərhəddində peyda olmuş olur. Buraya mədəniyyət sahələri aiddir ki, onlar tədqirin eksperimental yoxlanılmasında sübutlar əsasında verilir.

Alimlər bu gün neçə milyard il əvvəl olduğu kimi, həyatın yaranma prosesini dəqiq təsvir etmək iqtidarında deyillər. Hətta səylə qoyulan təcrübə belə yalnız model eksperimenti olacaqdır. Bu eksperiment Yer kürəsində canlılığın yaranmasını göstərən amillərdən məhrum olacaq.

Metodoloji çətinlik – həyatın yaranmasını göstərən birbaşa eksperimentin mümkünsüzlüyüdür (Bu prosesin unikalılığı əsas elmi metodların istifadəsinə mane olur).

Həyatın yaranması məsələsi özlüyündə nəinki maraqlıdır, həm də canlılıq cansızdan ayırma prosesi ilə, həyatın təkamülü prosesi ilə sıx bağlıdır.

Canlılığın mahiyyəti nədən ibarətdir? Həyatın yaranma məqamlarında təkamül mexanizmi necə və nə dərəcədə hərəkət etmişdir?

Bu məsələlərin həllində biologiya nəhəng bir pay daxil etmişdir. Biologiya yaranmış və uzun müddət təsviri bir elm kimi inkişaf etmiş, nəhəng empirik materialın analiz və təsnifatını həyata keçirmişdir. Müasir biologiyanın qarşısında hələ də canlı orqanizmlərin müxtəlifliyinin təsnifatı məsələsi durur. Belə hesab edilir ki, bu vaxtadək mövcud olan növlərin üçdə ikisi təsvir edilmişdir, bu isə, 1,2 milyon heyvan, 500 min bitki, yüz minlərlə göbələk, 3 minə qədər bakteriya deməkdir.

Müasir biologiyada genetikə kimi elmin əhəmiyyətini qeyd etməmək mümkün deyildir. Genetikə təsdiq edir ki, biz özümüzdə ölmüş əcdadlarımızın, bütün təbiətin informasiyasını daşıyıyıq. Elə bil bütün təbiət bizdə birləşmişdir. Bu isə təbiətin üzərimizə qoyduğu cavabdehlikdən bəhs edir. Müasir genetikə genlərin uyğunluğunu, onların dinamikasını (əlamətlər dəyişilir yaxud yox), ictimai şərtlənmiş genlərin axtarışını müvəffəqiyyətlə öyrənir. Nəticədə müasir biologiya özündə yüzlərlə elmi sahələri, istiqamətləri birləşdirir. Bu – çoxplanlı, mürəkkəb bir sistemdir və təbiət elmlərinin daha çox şaxəli bir hissəsidir.

XXI əsr biologiyası – təkamül baxışlarına əsaslanmış fundamental bir elmdir. O, XX əsrdə reduksionizmin köməyi ilə, xaoizmin köməyi ilə həyatı öyrənməyə qadir idi.

«İnsan genomu» layihəsi başa çatdırıldıqdan sonra çoxlu beynəlxalq layihələr başlanmış və keçirilmişdir. Bunlar ENCODE, 1000 genom, insan proteomu, FANTOM – sistem biologiyası ilə əlaqəli, həmçinin Open Vorn, Human Brain Project və s. layihələridir.

FƏSİL I.

ANTİK DÖVRDƏ CANLI TƏBİƏTİN İNKİŞAFI HAQQINDA TƏSƏVVÜRLƏR. QƏDİMDƏ İRSİYYƏT NƏZƏRİYYƏSİ. QƏDİMDƏ TƏBİƏTŞÜNASLIQ

1.1. Qədim dövrlərdə təbiətin vahidliyi və inkişafı haqqında təsəvvürlər

Canlı təbiətin inkişafı haqqında ideyalar Aristotelə qədər (IV əsr, b.e.ə.) qədim materialistlərin əsərlərində Mesopotamiya, Çin, Misir və Yunanıstanda müşahidə olunurdu. «Riqvede» də (Hindistan), paramateriyadan maddi aləmin inkişaf ideyası irəli sürülürdü. «Ayurvedədə» (Birinci minillikdə, b.e.ə) sübut edilirdi ki, insan, İndostan və Cənubi Şərqi Asiyanı birləşdirən materikdə 18 milyon il əvvəl yaşamış meymunlardan əmələ gəlmişdir. Bu təsəvvürlərə görə, təxminən 4 milyon il əvvəl müasir insanların əcdadları qidanı kollektiv yolla əldə etməyə keçmişlər, lakin müasir insan 1 milyon il əvvəl meydana gəlmişdir. Qədim insanlar süni seçmə sahəsində və eləcə də tibb sahəsində yüksək biliyə malik idilər.

Müxtəlif qədim xalqların ədəbiyyat məlumatlarında (hindlilərin, çinlilərin, misirlilərin və babillilərin, bitkilər haqqında məlumatlar, heyvanların həyat tərzini, quruluşu, inkişafı, insan bədəninin quruluşu və həyat fəaliyyəti haqqında, başlıcası isə aqronomluq, heyvandarlıq və tibb haqqında çoxlu maraqlı məlumatlar verilirdi. O ki, qaldı bioloji biliklərin özünə, onda onların kökləri qədim dövrlərin dərinliklərinə gedib çıxır, amma onların mənbələri isə bilavasitə insanların praktiki fəaliyyəti hesab edilir. Qayaüstü və mağara rəsmlərinə görə və kromanyon adamlar dövrünün (yuxarı paleolit - təxminən bizim eradan 13 min il əvvəl) müxtəlif təsvirlərinə görə müəyyən etmək olar ki, artıq o dövrdə insanlar, onlar üçün ov obyektini olan əksər heyvanları yaxşı fərqləndirə bilirdilər. Mamont, şimal maralı, qədim fil, yun tüklü nosoroq, maral, sığın, antilop, cüyüz, bizon, ibtidai və müşk öküz, qaban, mağara ayısı,

rosomaxlar, mağara şiri və giyenlər, canavar, tülkü, tundra tülkü, dovşan, surkutun təəccüb doğuracaq dərəcədə dəqiq və dinamik təsvirlərinə rast gəlinirdi. Quşlardan - ağ və tundra kuropatkaların, ördəklərin, qazların, leyləklərin, qartalların təsvirlərinə rast gəlinirdi. Balıqlardan - losus, forel, karp, çapaq, durna balığı və enlibaş balığın da təsvirlərinə rast gəlinir. Onurğasızlardan - yengəc, molyuskların (ustridyə, dəniz blyudeçki və b.) təsvirləri də məlumdur. Yuxarı paleolitə aid dövrdə yabanı arıların balını toplayan qadının şəklini əks etdirən təsvir də məlumdur.

Bir sıra saxlanmış təsvirlər kromanyonların anatomik dərk olunmaları haqqında mübahisə yürütməyə imkan verir. Məsələn, öküz başından çıxan onurğa sütunu təsvir edilmiş bir şəkil müşahidə edilmişdir, yuxarı - paleolitik şəkildə heyvan bədənini kontor hissəsində, xüsusi yerlərdə bu və ya başqa daxili orqanlar göstərilmişdir. Avstriya mağaralarından birinin divarında döş nahiyəsində ürək şəkli çəkilmiş fil təsvir edilmişdir.

Qədim insanlara, maral sürülərinin mövsümü köçmələri, onların yaşadıkları ərazilərdə uçub gedən quşların mövsümlə əlaqədar gəlmələri, bir sıra dəniz balıqlarının miqrasiyası və onların çaylara gəlmələri məlum idi.

O zaman insan özünü təbiətdə üz-üzə qoymurdu, bütün əşyalar və hadisələr ona «canlı» kimi görünürdü. Deməli, ilkin antropomorfizm belə meydana gəlmişdir ki, bunun da nəticəsi olaraq animizm formasında dini inamla əlaqədar olaraq «ruh» haqqında təsəvvürlər xarakterik olmuşdur. Onlara görə ruh bədənə çıxaraq sərbəst həyat tərzini keçirmək qabiliyyətinə malikdir. Məhz bu dövrdə insanların tarixində «canlı» və «ölmək» haqqında təsəvvürlər meydana gəlmişdir. Bədənə ruh çıxdıqdan sonra hər şey (insan, heyvan, bitki, daş, su və s.) ölür.

Neolit, brünc və dəmir dövərində «ruhun» müstəqil varlıq olması haqqındakı təsəvvürlər tamamilə formalaşdı. Belə bir təsəvvür irəli sürülürdü ki, canlının yaşadığı dövrdə ruh bədənə hər hansı vacib hissəsində - başda, döş hissədə, ürəkdə, qanda yerləşir. Bununla belə ruhun çoxluğu haqqında təsəvvürlər meydana çıxmış

dır. Belə ki, bu və ya digər orqanda yerləşən ruh, həmin orqan üçün xarakter olan funksiyanı yerinə yetirir.

Dini inam kimi animizmin meydana gəldiyi vaxtın ilk anından etibarən təcrübi yolla qazanılmış rəsional və materialist nöqtəyənəzərdən təbiətin başa düşülməsinin əsasında ona əks mövqə tuturdu. Buna da gələcək elmin rüşeymi kimi baxıla bilər.

İnsanın heyvanat aləminə münasibət tarixinin xeyli mərhələsi itlərin əhliləşdirilməsinə aid edilir ki, bu da heyvanların ələ öyrədilməsi ideyalarının meydana gəlməsini əlverişli etmiş və bu ideyaların həyata keçməsinə yol göstərmişdir. Maldarlığın inkişafının əsasını qoyan heyvanların əhliləşdirilməsi və eyni zamanda torpaqşünaslığın meydana gəlməsi, insanların hazır məhsullardan istifadə etməsindən məhz onların istehsal edilməsinə keçidi ifadə edildi.

Neolitə sonunda çoxlu sayda mədəni bitkilərin geniş şəkildə becərilməsinə başlanmışdı. Belə ki, bizim eradan əvvəl VI-V minilliklərdə Ön və Qərbi Asiyada və Şimali Afrikada buğda və arpa becərilirdi. Neolitdə çovdar, qarğıdalı və bir çox bostan bitkiləri, meyvə ağacları və texniki bitkilər (kətan, çətənə) meydana gəlmişdir. Neolit dövründə Çində, İndoneziyada və Hindistanda çəltik, çay və pambıq, Abissində - kofe, Amerikada - kakao, pomidor, kartof, qarğıdalı yetişdirməyə başlanmışdır.

Neolit dövründə (VI-V minilliklər b.e.ə.) qoyun, keçi, donuz, iri buynuzlu qaramal, eşşək, sonralar at və dəvə əhliləşdirilmişdir. Bütün bu heyvanlar, itin mənşəyi kimi müxtəlif vəhşi formalardan başlanğıc almışdır. Mesopotamiyada eşşəklərin iri cinsləri, işçi at cinsləri, qoyun və iri buynuzlu qaramal yetişdirilmişdir. Elə burada, həmçinin Asiya və Avropanın digər ölkələrində mədəni qaramal cinsini vəhşi turla cütləşdirmişlər. Atla eşşəyin cütləşdirilməsindən ilk dəfə olaraq qatır alınmışdır. Birgüvənli dəvə, antilopun bir neçə növü, pişik, ördək, qaz, qu quşu, göyərçinlər əhliləşdirilmişdir. Hindistandan toyuq cinsləri gətirilmişdir, toyuq yumurtalarının inkubasiyasını təcrübədən keçirmişlər.

Düşünmək olar ki, artıq bitki və heyvanların əhliləşdirilməsinin ilkin mərhələsində insan onların yaxşılaşdırılması və dəyişilməsi-

ni həyata keçirməyə başlamışdır. Çarlz Darvin çox böyük dəqiqliklə göstərdi ki, süni seçmə yolu ilə qəbilələr üçün yaxşı fərdlər maldarlığın ilk mərhələlərində təbii olaraq meydana gəlməli idi. Və həqiqətən, şüursuz seçmə nəticəsində quldarlığın inkişaf etdiyi ilkin mərhələdə artıq itlərin, atların və buynuzlu qaramalın müxtəlif cinsləri meydana gəlmişdir.

Qədim şərqdə sivilizasiya dövründə təbiətin dərk olunması sahəsində insanlar irəliyə doğru xeyli böyük addım atmışlar. Burada toplanmış bilik antik Yunanıstan və Roma elminin inkişafına güclü təsir göstərmişdir.

Baxmayaraq ki, orqanizmlər haqqında qədim təsəvvürlərin elementləri tez-tez dini formanı əks etdirirdi, lakin tibb demək olar ki, əsasən magiya sistemi kimi inkişaf edirdi və kahinlərin əlində qalırdı, o dövrdə tibbi-bioloji etirazlar tədricən dindən azad olmağa başlamışdır və natural fəlsəfi sistem xarakteri qazanırdı.

Qədim Mesopotamiya xalqının mühüm praktiki kəşfi xurma ağacının süni yolla tozlandırılmasından ibarət olmuşdur ki, bu da onun növ müxtəlifliklərinin hibridləşməsinin geniş tətbiqinə və bu ağacın çoxlu sayda sort müxtəlifliklərinin alınmasına gətirib çıxardı. Torpaşünaslar çox böyük müvəffəqiyyətlərə nail oldular: bir neçə taxıl bitkisini, çoxlu sayda tərəvəz, meyvə ağaclarını, kətan və zeytunu becərdilər.

Qədim Misirdə aparılan bioloji tədqiqatlar və dünyagörüşü adı çəkilən təsəvvürlər assiro-vavilyoniyalılara olduqca yaxın idi. XVI yüzilliyə (b.e.ə.) aid olan Ebers papirusunda müxtəlif orqanlarda baş verən xəstəliklərin izahı ilə əlaqədar olan, artıq kifayət qədər diferensiasiya olunmuş diplomatik terminlər verilmişdir. Misirli müəllif deyir ki, ürək bədənin ən mühüm orqanıdır, lakin nəbz döyüntüləri göstərir ki, «ürəyin səsi bütün orqanlarda eşidilə bilər». Ebers papirusunda çoxlu sayda dərman bitkiləri göstərilmişdir, adı bir siyahı qədim Misirdə çoxlu sayda mədəni bitkinin öyrənildiyini göstərir.

Mesopotamiyada bioloji obyektlər haqqındakı qədim (IV minillik, b.e.ə.) məlumatlarda mxi xətlə cədvəllərdə öz əksini tapmışdır. Onların çoxunda bitki və heyvanların siyahısı verilmişdir. Me-

sopotamiya xalqı heyvanlar aləmini «balıqlara», daha doğrusu, ümumiyyətlə, su heyvanları, buğumlular, ilanlar, quşlar və dördayaqlılara bölürdülər. Dördayaqlılar arasında meyvəyeyənləri (şirlər, itlər, kaftarlar) və otyeyənləri (eşşəklər, atlar, dəvələri) xüsusi fərqləndirirdilər. Bitkiləri ağaclara, tərəvəz, ədviyyat və dərman bitkilərinə bölürdülər. Vavilon və assiriya tibb cədvəllərində müxtəlif xəstəliklər və onların müalicə üsulları təsvir edilmişdir, lakin insan orqanlarının quruluşu və fəaliyyəti haqqında məlumat yox idi. Vavilyonların fikrinə görə həyat qan ilə əlaqədardır, amma qaraciyər qan ehtiyatı saxlayan əsas orqandır. Ürəyi təfəkkür orqanı hesab edirdilər.

XIV əsrin ortalarında bizim eraya qədər Xettes dövrlərində Assiro-Vavilyonların təsiri altında atçılıq haqqında traktat (elmi əsər) meydana gəlmişdir ki, bu ən qədim əlyazmalarından biri hesab edilir. Bu əlyazma bütövlükdə bioloji mövzuya həsr edilmişdir. Çox güman ki, bu biologiya üzrə ən ilk əsər hesab edilirdi. Bu əsərin müəllifi Mitznidən (Kiçik Asiya vilayəti) olan Kikkuli idi.

Bizim eradan XIV min il əvvəl (daha doğrusu, 711 min il əvvəl) Aralıq dənizi sahillərində ön və mərkəzi Asiya, Misir, Hindistan və Çində bir çox müasir ev heyvanları və çoxlu miqdarda mədəni bitkilər (çəltik, buğda, arpa, darı, mərçi, noxud, küncüt, kətan, pambıq, yemiş, üzüm, xurma palması, zeytun ağacı və b.) yetişdirilmişdir. 3 min ildən bir qədər əvvəl Hindistanda çiçəyə qarşı peyvənd kəşf edilmişdir. Amma Avropada bu yalnız 1788-ci ildə kəşf edilmişdir. Elə o zamanlar mürəkkəb cərrahi əməliyyatlar (qeyşər kəsiyi, katarakt, böyrək və öd kisəsi daşları və s.) aparılırdı və insanın embrional inkişafının əsas xüsusiyyətlərini bilirdilər. Qədim sivilizasiya mərkəzlərinin meydana gəlməsinə qədər, yəni neolit sonuna qədər diş protezlərinin hazırlanması, ətrafların amputasiyası və çənənin trepanasiyası (sümüyü deşmə cərrahiyyə əməliyyatı) məlum idi. Çində bizim eradan 2 min il əvvəl, iribuyuzlu qaramalın müxtəlif cinslərini, tut ipəkqurdu və bəzək bitkilərinin yetişdirilməsi üçün süni seçmə mövcud idi. Təəccüblü deyildir ki, bizim eradan əvvəl 1-ci minilliyin sonunda elə orada bir canlı varlığın başqasına çevrilməsi haqqında təlim yayılmışdır.

Tökamül tölilinin hazırlanması üçün Antik Yunanıstanda qədim filosoflar çox iş görmüşlər.

1.2. Qədim Hindistan və Çində təbiət haqqında təsəvvürlər

İlkin Hindistan sivilizasiyası (mədəniyyəti) Şimali Hindistanın qədim yerli əhalisi tərəfindən bizim eradan əvvəl meydana gəlmişdir. Qədim Hindistanın mərkəzi Mokenco-Daro və Xarap şəhərləri olmuşdur. Bu mədəniyyətin əsas nailiyyətləri dedikdə aşağıdakıları qeyd etmək lazımdır: sü ötürücüləri və kanalizasiyalar; orijinal yazı - sanskrit (qədim hindlilərin ədəbi dili); çoxlu sayda dinlərin olmas-brahmanizm (induizm və caynizm), buddizm və islam; elmin inkişafı.

Qədim Hindistan elmi Qədim yunan elmindən, alimlərdə xüsusi düşünmə tərzinin olması ilə fərqlənirdi. Bu da özünü mənəvi prinsiplərdə və onların təbiətdənkənar qabiliyyətinə əsaslanmasında göstərirdi ki, bu da onlara əşyaların başqa fəzalarda yerləşdiyini görməyə, insan xəstəliklərini izah etməyə, kainatın və həyatın sirrini açmağa imkan verirdi. Qədim yunan filosoflarından fərqli olaraq, məntiqi isbat tələb etmirdi, təbiətdənkənar qabiliyyətə malik olmaqla onları görmək olardı.

Hindistanın qədim sakinləri artıq bizim eradan əvvəl III minillikdə çoxlu mədəni bitki becərir və buynuzlu qaramal, it və göyərçin çoxaldırdılar. Hindistanda ilk dəfə olaraq toyuq əhliləşdirilmiş və çox qədimlərdə filləri ələ öyrətmişlər. VI-V əsrlərdə (b.e.ə.) hind xalqının yüksəldilmiş görkəmli abidələri olan xalq eposu «Maxabxarato» və «Ramlyapa» təbiət hadisələrinin dəqiq təsvirinin çox aydın nümunələrini bizə qədər gətirib çıxarmışdır.

Hindistanda yalnız tibb ilə əlaqədar olaraq anatomiya, fiziologiya və embriologiya özünə maraq oyatmışdır. Lakin, artıq bizim eraya qədər VIII əsrdə tibbin dindən uzaqlaşma meyllərinin meydana gəlməsinə başlanmışdır. O özünün geniş şəkildə əksini hindlilərin əsas tibbi əsərində - «Lyur-vedm»-də (VI əsr b.e.ə.) tapmışdır.

Qədim Hindistan təbabəti (Ayurveda) xüsusi nailiyyət əldə etmişdir ki, bunun da əsası bizim eradan əvvəl III əsrdə qoyulmuşdur. Təbabətdən üstün olan Ayurveda - bu həyat haqqında elmdir. Onda təbiətsünaslığın, fizikanın, kimyanın, biologiyanın və kosmologiyanın əsası vardır. Təbabətdən ayurvedanın əsas fərqi (müasir nöqtəyi-nəzərdən) insan xəstəliklərinə baxılan zaman tam yanaşmanın istifadəsindən ibarətdir, belə ki, xəstəlik yalnız bədənin fiziki xəstələnməsi kimi izah edilmirdi, həm də xəstənin ruhi və psixi vəziyyəti tədqiq edilirdi. İnsan kosmosun tam psixofiziki vahidi kimi təqdim edilirdi.

Ayurvedini bütün təbabətin ulu anası hesab etmək olar, o Çin, Tibet və Ərəb təbabətinin əsasını qoymuşdur. Qədim Yunanıstana Ayurved tam sistem kimi daxil olmuşdur, lakin yunanlar insanı fiziki və psixoloji bölüşdürüdürlər, buna görə də hazırda qərb təbabəti yalnız fiziki istiqamətə malikdir. Hindistanın tibbi əsərlərində VI-V əsrlərdə (b.e.ə.) canlı varlıqlarda dəyişilməz irsi keyfiyyətin olması haqqında təfəkkür verilirdi. Buna görə övladların valideynlərlə oxşarlığı izah edilirdi. Artıq bizim eradan əvvəl I minillikdə hind fəlsəfəsində materialist hərəket (axın) meydana çıxmışdır. Bununla əlaqədar olaraq dünyanın dərk olunmasının yeganə mənbəyi ətraf aləmdə olan əşyaların hiss orqanları ilə dərk olunmasıdır. Dörd maddi elementlərin (torpaq, su, hava və od) kombinasiyasından təbiətin bütün cisimləri, o cümlədən canlı orqanizmlər - bitkilər və heyvanlar əmələ gəlir. Onlar məhv olduqdan sonra elə həmin elementlərə parçalanır.

Vediy dövründə (XVI-VI əsrlər, b.e.ə.) kosmos haqqında təsəvvürlər Maxabaxartada verilmişdir. O dövrdə astronomik biliklər Vedlərdə həmçinin, onlarla təmasda olan Cotişa-vedanqada təsvir edilmişdir. Onlarda 28 ay duruşu, həmçinin Günəşlə Ay nəzəriyyəsinin hesablanması üsulları verilmişdir.

Bir qədər sonra, yəni Braxman dövründə puranlar tərtib edilmişdir, daha doğrusu, Bxaqavata-puran tərtib edilmişdir ki, buna o dövrdə dünya haqqında təsəvvürlər daxil edilmişdir. Onun şərh, mətnin daxilində çoxsaylı ziddiyyətlərə və məntiqi uyğunsuzluqlara gətirib çıxarır. Riçard Tompson öz işlərində göstərmişdir ki,

əgər mətnə müxtəlif proyeksiyalar zənciri kimi baxılırsa, onda onların əksəriyyəti yox olar.

Qədim hindlilər bildirdilər ki, Yer günəş ətrafında və öz oxu ətrafında fırlanır, atomun mövcud olmasını və onu ölçməyi bacarıdılar, «sıfır» elmə daxil etdilər. Qədim Hindistanda əksər təbii elmi biliklər mifoloji şəkildə ötürülürdü. Buna misal kimi hind simaları siyahısındakı allahlardan biri olan Vişnəni göstərmək olar. Belə ki, o, mifə əsasən Yeri ibislərdən qorumaq üçün istifadə etmişdir. Əvvəlcə bu ilk insanı tufandan müdafiə edən balıq olmuşdur, sonra ölməzlik içkisini axtaran tısağa olmuşdur; Yeri cəhənnəmdən qaldıran qaban; növbəti iblis məhv edən insan - şir olmuşdur; Paraşurama - şiddətli və parlaq təbiətli insandır; Rama - alicənab insan; Krişna - allah adam. Bu misalda biologiyada xordalıların təkamülünü, lakin dörd axırıncılarda sosial təkamülü izləmək olar.

Deməli, Günəş sisteminin modeli - geosentrik model, hazırda Tixo Braçe sistemi adını daşıyır: bütün planetlər Günəş ətrafında fırlanır. O vaxtlar məlum olan planetlər - bu Merkuri, Venera, Mars, Yupiter və Saturn, daha doğrusu, bunları, gözləri optik cihazlarla silahlandırmadan görmək olar. Ən uzun orbita Saturndadır, onun sərhədi işıq yayılan yerə qədərdir. Maraqlıdır ki, bütün məlum olan planetlərin göstərilən orbitləri ardıcılıqla müasir ölçmələrə uyğun gəlir, o zamanlar antik və orta əsr dövrünün alimləri Günəş sisteminin miqyasını xeyli aşağı salmışlar. Lakin kainatın həqiqi miqyaslarını qədim induslar təsəvvür edə bilmirdilər: qədim Yunanıstanda hesab edirdilər ki, ulduzlar çox yaxındır, ancaq onların işığı Günəşdən əks olunan işıqdır.

Yerin təsviri - bu qlobusun kürəyə proyeksiyasıdır, daha doğrusu, Günəşin görünən hərəkətinin yerləşməsidir - ekliptikadır. Xeyli sonralar Yerin yastı lövhə kimi başa düşülməsi görünənlərə görə bu təsvirin deqradasiya ilə başa düşülməsilə əlaqədardır: onun demək olar ki, başa düşülməsi başlanırdı. Riçard Tompson kənar tədqiqatlara istinad edərək, qeyd edir ki, belə deqradasiya hər yerdə baş verir. Belə bir dolaylı göstəriş var ki, Yerin ölçüsü və onun forması düzgün başa düşülürdü. Lakin bu zaman o hərə-

kətsiz hesab edilirdi. Sonrakı dövrdə Hindistan alimi Aryabxata özünün 499-cu ildə nəşr olunmuş əsərində təklif etmişdir ki, Yer öz oxu ətrafında fırlanır, lakin sonralar bu nəzəriyyə geniş yayılmadı.

Bir çox mühüm mədəni bitki növlərinin ev heyvanlarının əmələ gəldiyi ən böyük mərkəzlərdən biri qədim Çin olmuşdur. Bizim eradan əvvəl bütün II minillikdə Çində əkinçilik və maldarlıq olduqca intensiv inkişaf etmişdir. Tut ipəkqurdunun yetişdirilməsinə görünür ki, burada xeyli əvvəllər başlanmışdır.

Əkinçilik texnikasında müvəffəqiyyətlər tarlaçılıq məsələlərinə həsr edilmiş, bu zaman bir sıra əsərlərin meydana gəlməsi ilə əlamətdar olmuşdur. Bu əsərlərdə kənd təsərrüfatı bitkilərinin yetişdirilməsi üçün işlənib hazırlanmış müxtəlif üsulları verilmişdir. Bu dövrlərdə aqronomluğa həsr edilmiş əsərlərdə əkinçilikdə bitkilərin cərgə üsulu ilə əkilmənin, növbəli əkin, sahələrə müxtəlif gübrələrin verilməsi və səpindən qabaq toxumların gübrə məhlulları ilə isladılması, həmçinin başqa nailiyyətlər öz əksini tapmışdır. Torpağın şumlanması, səpin vaxtı, tərəvəz və taxıl bitkilərinin səpin və məhsul toplama vaxtı müəyyən edilmişdir.

Bizim eranın I əsrində çinlilər məhsulun, torpağın keyfiyyətindən asılılığını müəyyən etmişlər, hər bir bitki üçün hansı torpağın daha əlverişli olduğunu nəzərə alaraq torpaqları təsnifləşdirərək onları doqquz dərəcəyə bölmüşlər. Məşhur xan aqronomu Fan Şeen-sji, onun dövründə aqronomluq sahəsindəki elmi məlumatları ümumiləşdirərək əkinçilik təsərrüfatının üsulları haqqında ətraflı tədqiqat aparmışdır. O, növbəli əkin üsullarını və suvarmanın istifadə qaydalarını təsvir etmiş, sahələrin işlənməsində cərgə sistemini təsvir etmişdir.

Qədim şərqin başqa ölkələrində olduğu kimi Çində təbiət haqqında təsəvvürlər naturalfəlsəfi təlimin təsiri altında təbabət ilə əlaqədar olaraq inkişaf etmişdir. Bizim eradan əvvəl IX-VII əsrlərdə yaradılmış qədim çin naturalfəlsəfi əsərlərdə belə bir fikir inkişaf etmişdir ki, öz təbiətinə görə əşyalar qütb maddi hissəciklərindən təşkil olunmuşdur. Onların qarşılıqlı təsiri zamanı beş əsas fəlakət, yaxud elementlər - su, ağac, alov, torpaq və metal

meydana çıxır və bitki, heyvan və insan da daxil olmaqla dünyanın bütün müxtəlifliyinə başlanğıc verir.

Çində minilliklər ərzində mövcud olmuş, yəni bıçaq ilə həm heyvana, həm də ölmüş bədənə toxunmaya qoyulmuş ciddi qadağalar nəticəsində anatomiya son dərəcə sadə olmuşdur: daxili orqanların yerləşməsinə və formasını yalnız ümumi şəkildə bilirlər. Tibb üzrə elmin yüksək səviyyəsi qədim çinlilərə, bizim eranın I əsrində tibbi kitabların kataloqunu tərtib etməyə imkan vermişdir. Burada müxtəlif xəstəliklərə görə məlumat verən 36 traktatın adı çəkilir. Farmakologiya üzrə ilk çin traktatı - «Ben-sao» yaradılmışdır.

Qədim Çinin kosmoqrafik baxışlarını qoruyub saxlayan qədim abidələrindən biri - Çjon Bu Suan Szin («Kanon rəşçeta çjouskoqo qnomona»), («Şçetnıy kanon çjouskoqo / vseoxvatonnoqo qnomona»). Onda «gümbəzəbənzər göy (səma) təsvir edilmişdir. Heç də istisna deyildir ki, həm bu model və eləcə də ona zidd olan model - «göy örtüyü» çinlilər tərəfindən yunanlardan götürülmüşdür. Artıq XI əsrdə (b.e.ə.) Çində belə bir qayda irəli sürülmüşdür: «Ali varlıqlar mövcud ola bilməz! Dünya beş ilkin elementlərdən - metal, alov, su, ağac və torpaqdan əmələ gəlmişdir». Materialist və din əleyhinə ideyalar, Allahın varlığını, yaxud hansısa bir təbiətdən üstün qüvvənin olduğunu inkar edən, materialist və din əleyhinə ideyalar Sunn Szində (III əsr b.e.ə.) inkişaf etmişdir. Filosof Van Çun (I əsr, b.e.) belə bir fikir irəli sürmüşdür ki, dünya əbədidir, onun əsasını substansılar təşkil edir ki, ondan da bütün əşyalar əmələ gəlir və onlara da çevrilirlər. İlahi qüvvə heç bir məqsəd güdmür. Əşyalar öz-özünə meydana gəlir, onlar hansısa ruhun nəticəsi deyil. Hər şey təbii qanuna görə baş verir, buna görə də bütün yarananlar tez və ya gec məhv olur. Yan Çju fəlsəfəsinin mərkəzində (440-334) insan haqqında avam - materialist təlim durur. O, hesab edirdi ki, təbiət və insan, onun əsas hissəsi kimi elə əşyaların özündə yerləşmiş zərurətə tabedir. Dünyada obyektiv mövcud olanlar «hər şey öz-özünə baş verir», buna görə «hər şey təbii axının ardınca gedir». İnsan anlamalıdır (təbiətin ekoloji qanunu) və ondan kənar hərəkət etməməlidir. İnsana təbiətin ele-

menti kimi baxmaqla Yan Çju prinsipial olaraq onu digər varlıqlardan ayırmır. İnsanın özü də elə həmin «beş elementdən» ibarətdir ki, bütün təbiət digər canlı orqanizmlərdən şüura görə fərqlənir. Elmin texnikaya qarşı qoyulduğu qədim Yunanıstandan fərqli olaraq Çin elminin proqresi onun tətbiqi xarakteri ilə müəyyən edilir.

Qədim Çində dünyanı elə onun özündən mifoloji izah etmək üçün cəhdlər göstərilməmişdir. Nə səma (göy), nə torpaq əvvəllər olmamışdır və kainat isə tutqun, formasız xaos şəklində olmuşdur. Ondən iki ruh - İn və Yan doğulmuşdur və bunlar dünyanın qaydaya salınması ilə məşğul olmuşlar. Sonralar bu ruhlar ayrılmışlar. Yan göyü, lakin İn yeri idarə etməyə başlamışlar. Qədim mifə görə, ilk insan Pan Çu balta ilə tutqunluğa zərbə endirmiş və bütün asan, təmiz, parlaqlıq yuxarı qalxmış və göyü əmələ gətirmiş, lakin bütün əks olanlar yeri əmələ gətirmişdir. Miflərin bir hissəsi xeyli sonrakı dövrlərdə qalmışdır və üzvi olaraq qədim çin kosmoloji konsepsiyaya daxil olmuşdur. Çin mifləri müqayisəli dərəcədə az materiala malik olmuşdur, daha doğrusu, çinlilərin dünyanın yaranmasını əks etdirən münasibətləri və qarşılıqlı təsir, insanla qarşılıqlı əlaqələri zəif idi. Buna görə də naturfəlsəfi ideyalar çin fəlsəfəsində əsas yer tuta bilməmişdir. Lakin Qədim Çinin bütün naturfəlsəfi təlimləri öz başlanğıcını qədim çinlilər tərəfindən qurulmuş yer və göy haqqında mifoloji və sadə dini quruluşdan almışdır. Göy və yer haqqında «səkkiz fəlakət» haqqındakı başlanğıcdan alır. Qədim çin inamına əsasən dünya çox nəhəng bir yumurtada yerləşmiş ilkin xaosdan meydana gəlmişdir. Bu yumurtanın daxilində nəhəng Panqu meydana gəlmişdir. O, 18 000 il yatmışdır, o oyanan zaman yanında balta və iskanə müşahidə etmişdir. Onlardan istifadə etməklə yumurtanı parçalamışdır. Bütün ağır və çirkərlər (in) yeri, bütün təmiz və yüngül (yan) səmanı əmələ gətirmişdir. Bir neçə min ildən sonra o ölür, onun son dəfə verdiyi nəfəs külək və buludu, çığırtısı - ildırım, sağ gözü - ayı, lakin sol gözü - günəşi əmələ gətirmişdir. Onun bədəni dağlara çevrilmişdir, qolları və ayaqları - işığın dörd hissəsini, qanı - çayları, dərisi və tükləri - meşə və otları, dişləri və sümükləri - metalları və

daşları, vətərləri - yolları əmələ gətirmişdir. Yan və İnin qüvvəsinə əsaslanaraq kosmoqonik konsepsiyanın meydana gəlməsi ilə bərabər avam materialist konsepsiyalar meydana gəlmişdir ki, bunlar da «beş ilkin fəlakətlə»: su, alov, metal, torpaq, ağac ilə əlaqədar olmuşdur.

Qədim Çinin təbii - materialist dünyagörüşü bizim eranın birinci əsrində yaşamış çin filosof - materialisti Von-Çunun təlimində ümumiləşmişdir. O, öyrədirdi ki, maddi aləmdə daimi olan təbiət maddidir və kortəbii zərurət gücünə inkişaf edir. Von Çunu təbii zərurət haqqındakı təlim təbiət hadisələrini bioloji cəhətdən başa düşülməni ciddi şəkildə inkar etməyə gətirib çıxarmışdır. Bu da öz növbəsində dini düşüncələr üçün xarakterik olmuşdur. Çində fəlsəfə və təbiətşünaslıq sanki bir-birindən keçilməz divarla ayrılmışdır ki, bu da onlara düzəldilməsi mümkün olmayan ziyan vurmuşdur. Bununla belə çin fəlsəfəsi özünü vahid və hərtərəfli dünyagörüşünün formalaşması üçün etibarlı mənbədən məhrum etmişdir, lakin təbiətşünaslıq, inkişafda çətinliklərlə üzləşən rəsmi ideologiyanın inkişafı təkliddə qalmış və ölməzlik (əbədilik) elektrici axtaranlar kimi qalmışdır. Çin təbiətşünaslarının yeganə metodoloji kompası olaraq, naturfilosofların ideyaları beş ilkin təbiət haqqında qədim avam-materialist ideyaları qalmışdır.

Bu baxış Qədim Çində bizim eradan əvvəl 4 və 5-ci əsrlərin astanasında meydana gəlmiş və təxminən yeni vatlara qədər mövcud olmuşdur. O ki, qaldı belə bir təbiətşünaslığın tətbiqi sahəsinə, çin təbabəti kimi, o hazırki dövrə qədər bu ideyalardan qaynaqlanır.

Çinin inkişafı tarixi olaraq belə qurulmuşdur ki, uzun bir dövr ərzində Avropa ölkələrinin inkişafından xüsusiləşmə ilə getmişdir. Çinlilərin onları əhatə edən ətraf aləm haqqında bilikləri olduqca məhdud olmuşdur. Bu, Qədim Çində elə bir təsəvvür yaratmışdır ki, guya Çin dünyanın mərkəzidir, lakin bütün digər ölkələr ondan vassal (tabe) asılıdır. O ki, qaldı Avropaya, onda o həqiqətən Çini «kəşf etmişdir», bu orta əsrlərin axırında Mark Polun səyahətindən sonra baş vermişdir, Çinə, çoxmilyonlu çin əhalisini xristianlığa müraciət etdirmək üçün missionerlər gəlmişlər.

1.3. Qədim Yunanıstanda təbiətşünaslıq

Artıq dədim dünyanın mifologiyasında dünyanın tam həcmli şəklinin aydın verilməsi, bütün mövcud olanların izahını vermək üçün cəhd göstərilməsi aydın görünürdü. Elə bu cür axtarışlar, lakin artıq başqa dünyagörüşü səviyyəsində Qədim Ellada alimləri tərəfindən təklif irəli sürülmüşdür. Məhz antik mədəniyyətində elm ilk dəfə bəşəriyyət tarixində sərbəst sferaya ayrılırdı. Yalnız elmi biliklərin toplanması haqqında (nə tapılırdı, bir qayda olaraq, kahinlərin əllərində) deyil, professional elmin inkişafı haqqında fikir söyləmək üçün əsas vardır.

Antik fəlsəfə keçici əhəmiyyətə malikdir. Qədim Yunanıstanda fəlsəfə elmi nəzəriyyə kimi meydana gəlir, anlayış sistemi inkişaf edir, əsas fəlsəfi problemlər özünün orijinal həllini tapır. Qədim Çində yunan fəlsəfəsinin ən mühüm nailiyyətlərindən biri kosmoloji sualların - kainatın yaranması haqqında, insanın təbiəti haqqında sualların işlənilməsi və hazırlanmasıdır.

Falesi Yunanıstanın ilk filosofu, astronomu və riyaziyyatçısı hesab etmək ənənə halını almışdır. O, bilik əldə etmək üçün böyük məsafələr qət etmişdir. Onun adı ilə «yeddi müdrikin» siyahısı kəşf olunur, onun adına bir çox qanadlı frazalar (cümlələr) yazılır: «Özün özünü dərk et», «Hər şeydən çox fəzadır, ona görə ki, o hər şeyi özündə saxlayır», «Hər şeydən güclüsü zərurətdir, ona görə ki, o hər şeyin üzərində hökmranlıq edir», «Müdriklik vaxtın hamısıdır, ona görə ki, o hər şeyi açıqlayır». Fales mövcud olanlardan ilk, ən çox əsas suyu yəni «ağıllı və ilahi» hesab edirdi. Fales dünyanın demifologizasiyasında başlanğıcda durur: Zevsi o dünyəvi şüur adlandırır, allahları - dünyada fəaliyyət göstərən qüvvə hesab edirdi. Fales təbii materialist fəlsəfənin əsasını qoymuşdur.

Bu məktəbin ən görkəmli nümayəndələrindən biri Anaksimandr olmuşdur. O, ilk dəfə olaraq materiyanın saxlanması qısa tərif vermişdir. Anaksimenin bütün varlıqların ilkin materiyadan əmələ gəlməsi təliminə əsasən, yəni ilkin materiya - havadan və tərsinə ona qayıdır; Demokritin dünyanın quruluşu atomistik

(«atomas» - bölünməyən) konsepsiyası; Dialektikanın yaranmasında Demokrit çox böyük rol oynamışdır, sosial-etik problemlərin qoyuluşu və dərindən işlənilib hazırlanmasında - Sokrat rol oynamışdır. Onun şagirdi Platon obyektiv idealizmin fəlsəfi məktəbinin əsasını qoyan, bütün dövrlərin ən nəhəng filosoflarından biri hesab edilir.

Aristotel - bəşəriyyət tarixində ən məşhur filosofdur, öz təlimində Demokrit və Platonun baxışlarının ən güclü tərəflərini birləşdirməyə cəhd göstərmişdir, orta əsr və Yeni zamanın fəlsəfi istiqamətinə çox güclü təsir göstərmişdir.

Kifayət qədər sürətlə tibbi bilikləri toplamağa başlamışlar. Təbabətin ali qoruyucusu, allah - şəfaverici olimpiya allahlarından biri - Apollon hesab edilirdi. Təbabətin xüsusi Allahı Askleriy oldu, halbuki xeyli alim hazırda hesab edir ki, bu mifoloji personajda tarixi nümunə olmuşdur, o, real həkim idi. Yunanıstanda bir neçə elmi tibb məktəbi yaranmışdır, onlardan ən çox məşhur olanlar Knid (Kinid şəhəri) və Kos (Kos adasında) məktəbləri idi. Kos tibb məktəbinin nümayəndəsi klassik dövrdə yaşamış Hippokrat olmuşdur. Xəstəliklərin səbəbləri haqqında, dörd temperament haqqında, müalicə zamanı proqnozun rolu, həkimə qarşı əxlaqi - etik təbabət haqqındakı mülahizələri təbabətin gələcək inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Hippokrat andı bu gün də bütün dünyada həkimlərin mənəvi kodeksi hesab edilir. Heyvanların anatomiyası haqqında ilk sistemli dərsləri Diokl tərtib etmişdir. İri tibb mərkəzləri Yunanıstanın şəhərləri olmuşdur və bu mərkəzlərin ən görkəmli nümayəndəsi Filistion hesab edilirdi. İnsanın öyrənilməsi nəzərə çarpacaq dərəcədə yüksəlirdi. Qerofil siniləri müşahidə etmiş və onların beyin ilə əlaqəsini müəyyən etmişdir. O, belə bir fikir irəli sürmüşdür ki, insanın ağıllılıq qabiliyyəti beyinlə əlaqədardır. Erasistrat ürəyin anatomiyasını öyrənmişdir, baytar təbabətə aid tədqiqatlar inkişaf etmiş, farmakologiya sahəsində Zopir və Filon Tarsiyski böyük nailiyyət əldə etmişdir.

1.4. Qədim Yunanıstanda İon məktəbinin naturfilosofları

Saysız yüzilliklər ərzində biologiya bizim, elm kimi qəbul etdiyimiz formaya malik olmamışdır. Adamlar özlərini müalicə etməklə, başqa hallardan, ağrını zəiflətmək, sağlamlığını bərpa etməkdə və ölməkdə olanı əziyyət çəkməsini bir qədər asanlaşdırmaqla məhdudlaşdırdılar. Onlar bunu magiya yaxud dini ayinlərlə yerinə yetirirdilər. Bunun üçün onlar Allahı yaxud kahini xeyirxah olmağa məcbur edirdilər. Lakin insan dəyişdirə bilmir, ancaq heyvan orqanizmlərinin canlı mexanizmini təbiətin yaratdığı yarıdan qəssab tərəfindən yemək hazırlamaq üçün yaxud dindar üçün qurban vermək üçün kəsilir, onda müşahidə etməyi bacarır. Və hətta orqanların xarakteristikasının dəqiq öyrənilməsi onların işini öyrənmək xatirinə deyil, ancaq gələcək müzakirə üçün hansı məlumatı almaq mümkün olduğunu müəyyən etmək üçün cəhd göstərilir.

İlk dövrlərin anatamları dinə xidmət edənlər olmuşdur, onlar kralların və millətlərin taleyi haqqında qoyunun formasına və qaraciyərinə görə qabaqcadan məlumat verirdilər. Şübhəsiz ki, kifayət qədər uzun sürən vaxt ərzində, əgər hətta özünəinama boğucu təsiri nəzərə alsaq belə faydalı məlumatlar toplanmışdır. Qədim Misirdə mumiya ilə balzamlaşdırılmış insan, insan anatomiyası sahəsindəki biliklərə istinad edərək işlənib hazırlanmışdır, Kodeks Xamurappi, hansı ki, vavilon tarixinin qədim dərinliklərində, təxminən bizim eradan əvvəl 1920-ci ildə yazılmışdır və onda müxtəlif tibbi aspektlərin tənzimlənməsi faydaları verilmişdir. Bu onu göstərir ki, elə o zaman da həkimlər olmuşdur. Onların bilikləri nəsillər boyu təcrübi müşahidələr əsasında toplanmışdır. Bu biliklər faydalı olmuş və bəşəriyyətə naminə xidmət etmişdir. Bununla belə, nə qədər insan inanırdı ki, kainat şıltaq kahinlərin hakimiyyəti altındadır, deməli, hələlik insanlar hiss edirdilər ki, bütün təbii olanlar təbiətdən kənar qüvvəyə tabedir, elmi proqres olduqca yavaş gedirdi. Təbii ki, yaxşı ağıllar özünü görünən dünyanı öyrənməyə həsr etməməli, əksinə, bizim idarə etdiyimiz

görünməyən dünyanı öyrənməyə cəhd göstərməlidir. Bu isə görünən dünyanın səhnə arxasında yerləşir. Tam inanmaq üçün ayrı-ayrı şəxsiyyətləri bu cür dərk etmə növündən kənarlaşdırmaq lazımdır və özünü dünyanı öyrənməyə cəmləşdirmək lazımdır ki, bu da şüurun hesabına həyata keçə bilər. Lakin bu, düşmənçilik mədəniyyəti ilə yüklənmiş adamlar öz adlarını tarixə yazdırmamış, ancaq fikirlərinə görə bölünməz qalmışlar.

Qədim yunanlar da əşyaların bu cür vəziyyətini ilk dəfə dəyişənlər kimi olmuşlar. Bunlar, narahat, hər şeylə maraqlanan, çox dildə danışan, alicənab, dəlilə malik və hərdən də allahlara itaətsiz adamlar olmuşlar. Yunanların əksəriyyəti, ilk yüzilliklərdə olan başqa xalqlar kimi gözə görünməz allahlar arasında və çoxalahlıq aləmində yaşamışlar. Onların allahları, digər dil allahlığına malik millətlərdən fərqli olaraq, lakin özlərinin motivasiyalarında uşaqlıq dərəcəsi az olmayaraq bir qədər cəlbədicə görünürdü. Yunanlarda xəstəliklər, məsələn, Apollonun oxları hesab edilirdi. Bu onun çox əhəmiyyətsiz dərəcədə səbəbsiz qəzəbinin tutması ilə əlaqədardır və asanlıqla qurban verməklə bağışlanıla bilər. Bizim eradan 600 il əvvəl İoniya və Egey sahillərində (hazırkı Türkiyənin ərazisi) bir sıra filosoflarda dünyanı dərk etmək hərəkatı başlamışdır. Onlardan biri Fales olmuşdur (640-546 illər, b.e.ə.). İon filosofları təbiətdənkənar qüvvəni inkar edirdilər və edirdilər ona görə ki, hər bir hadisənin səbəbi var və xüsusi hadisə qaçılmaz olub, müvafiq nəticəyə gətirib çıxarır. Bu zaman heç kimin şıltaq iradəsində təhlükəli dəyişiklik yaratmır. Sonrakı təsəvvürlər ondan ibarətdir ki, kainat tərəfindən idarə olunan «təbii qanun» belə bir qəbildən olan qanundur ki, insanın şüuru onu əhatə edə bilər və ilkin prinsiplərdən, yaxud müşahidələrdən kənar edə bilər. Bu nöqtəyi-nəzərdən kainatın tədqiqinin əhəmiyyətini yüksəldir və hesab edilir ki, insan kainatı başa düşə bilər. Əgər kimsə, məsələn, Günəşin hərəkəti ilə idarə olunan qanunlar haqqında bilikdən kənara çıxmaqla işləyə bilər, onda bu adam qorxudan azad olur ki, bu bilik qəflətən əhəmiyyətsiz ola bilər, nə vaxt ki, hər hansı Faeton Günəşin təkərciklərinin qayığını dartmaq qərarına gəldi və onu ixtiyari kursla göyə eninə aparsın. Biz, ilk ion

filosofları haqqında az bilirik: onların əsərləri itmişdir, lakin onların adları əsrlərlə qalmışdır və onların təliminin mərkəzi nüvəsi saxlanmışdır. Bundan başqa, onlar tərəfindən kəşf edilmiş «rasionalizm» fəlsəfəsi (inamçılıq, Kainatla funksiya yerinə yetirmək idrak ola bilər, nəinki «aşkarlıq») ölməmişdir. O gərgin gəncliyə tab gətirmiş və Roma imperiyası süquta uğradıqdan sonra məhv olmuş, lakin yox olmamışdır.

Qədimdə, kriteriyaların tarixi dövründə qədim Yunanıstanda bioloji biliklərin səviyyəsi Şərqdə olduğu səviyyədə olmuşdur. İnsan anatomiyası ilə tanışlığa əsas ilk şərtlər tibb və cərrahiyyə olmuşdur. Qomerdə biz olduqca müxtəlif tibbi və anatomik terminlərə rast gəlirik. «İliadədə» və «Odissədə» ev heyvanları haqqında çoxlu məlumatlar tapmaq olar. Qomerə müalicəvi və zəhərli bitkilərin əhəmiyyəti məlum idi.

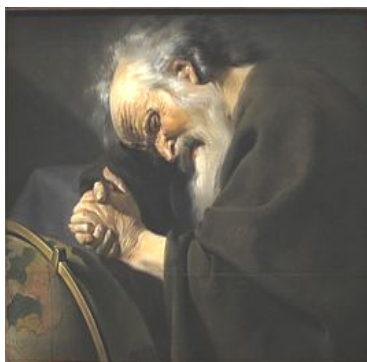
Bizim eradan əvvəl ion naturfilosofları tərəfindən əsası qoyulmuş materializmin əsası sonralar qədim yunan filosofları - naturalistləri tərəfindən müvəffəqiyyətlə inkişaf etdirmişlər. Bunlar Aristotelin, Demokritin müəllimi Levkipun iştirakı ilə yaradılmış, materiyanın quruluşu və inkişafı problemini antik anatomik nəzəriyyə pozisiyasından həll etməyə cəhd göstərmişlər.

Canlı varlıqlar haqqında elm kimi biologiyanın mənbəyi, onların qidalanma yerindən qarşılıqlı asılılığı çox qədim dövrlərə gedib çıxır və ən ilkin dövrlərdə insan cəmiyyətinin formalaşması və inkişafı öz qidalarına bitki və heyvanları əlavə etmək zərurəti ilə əlaqədardır. İnsanlara aşağıdakıları bilmək zəruri idi: necə görünür, yeməli meyvələr harada və nə zaman yetişir, bitkilərin gövdələri və kökləri, yabani heyvanların miqrasiya yolu harada yerləşir, harada və nə zaman onlar nəsil törədirlər. Bu qəbildən olan ilkin biliklər Hipokratın, Aristotelin və qədim dünyanın filosof alimlərinin əsərlərində öz əksini tapmışdır.

Təbiətin öyrənilməsində və dərk olunmasında yunanlar digər qədim xalqlardan xeyli uzağa getmişlər. Onların fikirləri mifologiya və elm arasındakı sərhədə balanslaşmışdır, lakin söz yox ki, məhz onlar tənqidi rəşadət təfəkkür tipini yaratmışlar. Yunan alimləri nə təbiəti nə də insanı yaratmamışlar, əslində isə onların

özləri yaradılmışdırlar. Bütün canlıların, deməli, allahların və insanların ilkin səbəbi kimi yunanlar bu və ya digər başlanğıc kökü - havanı (Anaksimen belə fikirləşirdi) yaxud suyu (Fales) hesab edirdilər, lakin nə hava və nə də su allah olmamışlar. Təbiət cansız olmamışdır, buna görə onu tədqiq etmək və dərk etmək, onunla əlaqədar «necə?» və «niyə?» suallarını vermək tamamilə düzgün və yerində verilmiş suallar hesab edilirdi. Yunan elmi möhtəkir, daha doğrusu, ağıllı müşahidə, mücərrəd məntiqi xarakter daşıyırdı. Yunanlar hansısa bir tezis irəli sürükdə onu təcrübi olaraq yoxlamırdılar, lakin sadəcə olaraq onlar bu tezis məntiqi əsaslandırılmış olduğunu təsdiq edirdilər. Məlum olduğu kimi qədim yunanlar bütpərəst olmayıblar, lakin onların bir çox ideyaları və təsəvvürləri xristianlığın gəlməsindən sonra kənara atılmamışdır və özünün ilkin irəli sürüldüyü şəkildə Dirçəliş dövrünə qədər qalmışdır.

Qədim yunan materialist-filosofları, hansı ki, dərkolunma və həyat tərzini dialektikasının əsas prinsiplərini, həyatını və onun qanunlarını («təbii dialektika») formalaşdıran Heraklit Efesski (544-483 illər, b.e.ə.) İoniyanın Efesdə şəhərində yaşamışdır. Çar nəslindən olmasına baxmayaraq hökmdar olmaqdan imtina etmişdir. Heraklitin dialektikasının yaranma ideyası, əksliklərin vahidliyi və mübarizəsi, mütləq və nisbiliklərin uyğunluğu, təkrarlar, cərəyan



*Heraklit Efesski
(544-483 ə. b.e.ə.)*

xasdır. Talelərin uyğunluğunu, zərurəti və şüuru öyrədirdi. Hər şey tələdən asılıdır. Efesin iqtisadi, siyasi və mədəni həyatı və VI əsrin (b.e.ə.) sonunda qədim yunan filosofu Heraklitin sosialsiyasi baxışlarının xarakterini şərtləndirirdi. O, şəhərlərin, dövlətlərin məxsusi adətlərə qarşı duran yeni hüquqi qaydalarını, aristokratlığı demokratiyaya qarşı qoymaqla onu tənqid edirdi.

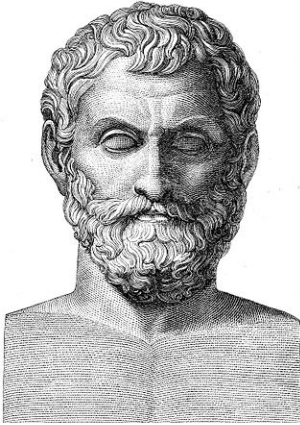
Onun əsas əsəri – «Təbiət haq-

qında» adlanırdı. Heraklit özü haqqında, o deyir ki, insan da dünyanın bir hissəsi, quruluşu haqqında mühüm həqiqətə malikdir, deməli, bu həqiqəti qurmağı bilir. İnsanın başlıca qabiliyyəti – ümumi olan həqiqəti dərk etməkdən ibarətdir. müdrilik yalnız bir şeydən ibarətdir: şüuru elə qəbul etmək ki, hər şeyin köməyi ilə ümumini idarə etmək, özbaşına hərəkəti yangından daha tez söndürmək lazımdır. Xalq özünün sərhəddi kimi qanun naminə vuruşmalıdır. Xeyli olan əşyalar haqqında həddindən artıq tez mühakimə yürütməyəcəyik. Heraklitin fikrində aydın olmayanları «qaranlıq» adlandırmışlar. O, hesab edirdi ki, hər şey alovdan əmələ gəlmişdir və dünya heç bir allah tərəfindən və heç bir adam tərəfindən yaradılmamışdır. Dünya ədəbi canlı alovdur, lazım olan qədər alovlanan və lazım olan qədər sönən alovdur, bütün canlı varlıqlar, o cümlədən, insan da ilkin materiyadan təbii yolla inkişaf etmişdir.

Qüdrətli ilahi ilk alovdan, hansı ki təmiz şüurdur, loqosdur, parçalanma və mübarizə yolu ilə çoxlu maddələr əmələ gəlmişdir, deməli, razılıqla dünyanı donmaya aparır və o da yenidən alova çevrilir. Bundan əbədi hərəkət meydana gəlir. Ona məşhur aforizmi – «hər şey axır – hər şey dəyişir» aid edirlər. Hər şey axır, lakin bu axında loqos qanun kimi rəhbərlik edir, hansı ki, çox az şeyi dərk edir. Hər şeydə əksliklər birləşmişdir və həm də qapalı harmoniya mövcuddur. Müdrilik – bu şüurun, loqosun, hər şeydə hökmranlığın dərk olunmasıdır. Yalnız şüurun qanunlarına tabe olmaqla, hansı ki, təbiətin formalaşmasında və dövlətin qurulmasında insan ruhi aydınlıq və ən yüksək xoşbəxtlik əldə edir. Bir gün, hər cür digərlərinə bərabərdir. Düşüncə – böyük ləyaqətdir və müdrilik ondan ibarətdir ki, həqiqət deyilməlidir və ona görə ki, təbiətə qulaq asmaqla onunla özünəməxsusluqla hərəkət edəsən («Təbiət haqqında» əsərdən). Heraklit hesab edirdi ki, həqiqəti bütövlükdə dərk etmək mümkün deyil. O, hesab edirdi ki, əşyaların xarici görünüşü inam yaratmır, lakin bu zaman bir sıra biliklər qazanmaq mümkündür. Onun fikrinə görə, dünyanın əsasında, yəni əksliklər arasındakı balansdan asılı olan hansısa birlik durur. Bu balans göstərir ki, istənilən dəyişilmə əks təsirə

gətirib çıxarmalıdır və müvafiq olaraq, dünyada hər şey fasiləsiz dəyişilən axındır. Kainatın əsas materialını Heraklit təmiz od hesab edirdi və bir hissəsi od sönərək su və torpağı əmələ gətirir, lakin digər hissəsi daima yanır. Onun fikrinə görə insan ruhu həmçinin, oddan ibarətdir, lakin xeyirxah adamların ölümündən sonra onun ruhu kosmik alovla birləşir.

Təxminən 600 il bizim eradan əvvəl Egey dənizi sahillərində İonidə fəlsəfi məktəb yaranmışdır ki, bu indiyə qədər olan, daha doğrusu, hökmranlıq edən təsəvvürləri yeni axına yönəlmişdir. Qədim filosoflardan birinin fikrinə görə bu məktəbdə Fales Miletli (VI əsrin sonu, VI əsrin əvvəli, b.e.ə.) Miletədən olan



Fales Miletli (640/624 - 548/545 ə b.e.ə.)

(Kiçik Asiya) qədim yunan filosofu və riyaziyyatçısı, ionlu naturfilosof və millet məktəbinin (ion) əsasını qoyan olub, məhz Avropa elmi onunla başlayır. Ənənəvi olaraq yunan fəlsəfəsinin və elminin əsasını qoyan hesab edilir və o, «yeddi müdrik»lərin siyahısını verir. Bunlar yunan mədəniyyətinin və dövlətçiliyinin əsasını qoymuşlar. V əsrdə (b.e.ə.) Falesin adı müdriklər üçün ümumi isim olmuşdur. Artıq qədimdə onu «Fəlsəfənin atası» və onun «başlanğıcını qoyan» adlandırmışlar. Platon öz Dövlətində Falesin adını yada salırdı.

Fales tanınmış nəsildən idi və vətəninə yaxşı təhsil almışdır. Falesin millet mənşəli olması şübhə doğururdu; məlumat vermişlər ki, onun nəsl-i palma kökündəndir və Miletə o, gəlmədir (məsələn, bu göstərir ki, Heodot, Falesin həyatı və yaradıcılığı haqqında qədim mənbələrin tarixini yaxşı bilmişdir.

Məlumat verilir ki, Fales ticarətçi olmuşdur. Bir müddət Misirdə, Fiva və Memfisdə yaşamışdır, burada kahinlər də oxumuş, subasmaların səbəbini öyrənmiş, piramidaların hündürlüyünün öl-

çölməsi üsulunu nümayiş etdirmişdir. Hesab olunur ki, məhz o, Misirdən həndəsəni «gətirmiş» və yunanları onunla tanış etmişdir.

Onun fəaliyyəti, milet (ion) məktəbini yaradan davamətdiriciləri və şagirdlərini özünə cəlb etmişdir. Bu məktəbin yaradıcılarından olan və hazırda məşhur olan Anaksimandri və Anaksimeni göstərmək olar. Falesin əsəri qalmamışdır. Ənənəyə görə iki əsəri – «Günəş fırlanması haqqında» və «Bərabərtəsirlik haqqında» Falesin adına yazmışlar. Onların məzmunu bir qədər sonrakı müəlliflərin ötürmələrindən məlum olur. Məlumat verilir ki, onun bütün mirası cəmi 200 heksametr (qədim yunanlarda şeir vəznə) yazılmış şeirdən ibarətdir. Mümkündür ki, Fales ümumiyyətlə, heç nə yazmamışdır və onun bütün məlum olan təlimi ikinci dərəcəli mənbələrdən baş vermişdir. Falesə görə təbiət, həm canlı, həm də cansız kimi başlanğıc hərəkətə malikdir. Bu isə ruh və Allah kimi adlarla adlanır. Hesab edilir ki, Fales yunanlar üçün kiçik Ay ulduz bürcünü «kəşf» etmişdir. Bu bürcdən hərəkət zamanı istifadə edilir. Əvvəllər bu bürcdən Finikiya xalqı istifadə edirdi.

Fales Misir nümunəsinə görə təqvim tərtib etmişdir və o, ilk dəfə göstərmişdir ki, Ay əks olunan işıqla işıqlanır, Günəşin batması onu Ay örtən zaman baş verir. Fales birinci olaraq Ayın və Günəşin bucaq ölçüsünü müəyyən etmişdir, il 365 gündən ibarət olub, hər biri 30 gündən ibarət 12 aya bölünür və beş gün kənarlanmış kimi qalmışdır. Fales hesab edirdi ki, hər şey sudan əmələ gəlir; hər şey sudan əmələ gəlir və ona çevrilir. Elementlərin başlanğıcı, mövcud şeylər – sudur; kainatın başlanğıcı və sonu sudur. Hər şey sudan, onun bərkiməsi və donması nəticəsində əmələ gəlir; həmçinin onun buxarlanır; su quruduqda torpağa çevrilir, buxarlanan zaman havaya çevrilir. Əmələgəlmə/ hərəkətin səbəbi ruh, suda «yuva salandır». Fales hesab edirdi ki, kosmos yeganədir. Su və bütün ondan əmələ gələnlər ölü deyildir, lakin ruhlanmışdır; Kosmos ruhlanmışdır və ilahi qüvvə ilə doludur. Ruh, fəal qüvvə və şüur daşıyıcısı kimi, təbiət həm canlı, həm də cansız kimi başlanğıc hərəkətə malikdir (ruhla).

Falesin adına aşağıdakıları yazırlar: Zəlzələ, qasırga və ulduzların hərəkəti ona görə baş verir ki, suyun hərəkəti səbəbindən

dalğalarda hər şey yırğalanır; Yer suda üzür, Günəş və digər göy cisimləri bu suyun buxarlanması nəticəsində qidalanır; Ulduzlar yerdən qurulur, lakin bu zaman parçalanmış olur: Günəş – yer tərkiblidir, torpaqdan ibarətdir. yer Kainatın mərkəzində yerləşir; Yerin məhv edilməsilə bütün aləm dağılır. Hansı funksiyada su və «ilahi başlanğıc», ruh çıxış edirsə o zaman həyat qidalanma və tənəffüslə təsəvvür olunur.

Fales səfərlərdə çox vaxt keçirmişdir. Təbiət hadisələrini və düşüncələri tədqiq etməklə məşğul olan Fales öz varını xərcləmişdir və buna görə də kasıb yaşamışdır. O, öyrədirdi ki, insana müdriklik lazımdır, pul lazım deyil. Miletin doğma adamları ona gülürdülər. – Sən insanları öyrədirsən, lakin özün kasıbçılıq üçün yaşayırsan – deyirdilər ona. Uzun müddət Fales necə varlanmaq olar?, deyə fikirləşirdi. O, pul borc alıb şəhərdə olan bütün yağ zavodlarını alır. Onun proqnozuna görə zeytunun qeyri-adi dərəcədə çoxlu məhsulu olmalı idi. Aristotel qeyd etmişdir ki, məhsulun bol olacağını Fales «ulduzları müşahidə etməklə», daha doğrusu, biliyinin, elminin hesabına demişdir və Falesin proqnozu özünü doğruldanda təkcə bir payız müddətində çoxlu sərvət qazanır. Bununla da Fales sübut etmişdir ki, əgər onu pul maraqlandırsaydı, onda o, özünün elmi və ağıl ilə varlı adam ola bilərdi. Ancaq filosofu başqa məsələlər maraqlandırır. O, fikirləşirdi ki, bütün əşyaların (şeylərin) əsasında nə durur, dünyanın başlanğıcı nədir.

Qədim yunan filosofu, millet naturfəlsəfi məktəbinin nümayəndəsi, Fales Miletskinin şagirdi və Anaksimenin müəllimi Anaksimandr Miletski (610-547/540-cı illər, b.e.ə.) – prozoy ilə yazılmış («Təbiət haqqında», 547-ci il, b.e.ə.) yunan elmi əsərin ilk müəllifidir. O, elmə «qanun» terminini gətirmişdir. Bunu təbiət və elmi təcrübi yolla tətbiq etmişdir. Anaksimandrın adına materiyanın saxlanması qanununun ilk formalarından birini («o şeylərdən ki, bütün mövcud şeylər yaranır, məhz elə bu şeylər təyinatına müvafiq olaraq dağılır») yazmışdır.

Anaksimandr dünyanı yalnız həndəsi yolla dəqiq təsvir etməyə cəhd göstərməmişdir, hətta onun mənşəyini başa düşmək istəyir-

di. «Təbiət haqqında» əsərində, məlum deyilənlərə görə və yeganə saxlanmış fraqmentə görə Anaksimandr Kosmosun meydana gəlməsindən canlı varlıqların və insanın meydana gəlməsinə



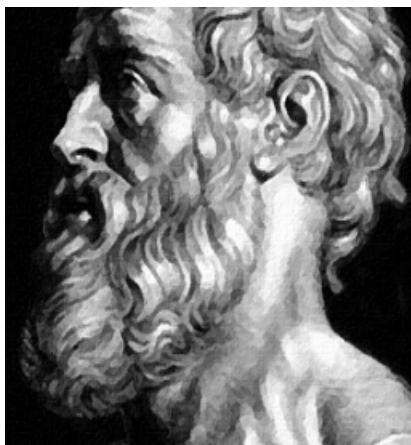
*Anaksimandr Miletski
(610 -547 ə b.e.ə.)*

qədər təsvir etmişdir. Kainat Anaksimandra görə olimpiya allahlarının iştirakı olmadan öz-özünə inkişaf edir. Bütün varlıqların əmələ gəldiyi mənbəyi Anaksimandr hesab edir ki, o sonsuzdur, «qocalmayandır» (ilahi) başlanğıc aneyron – olub, fasiləsiz hərəkətə malikdir. Anaksimandr Kainatı canlı varlıqlar kimi hesab edirdi. Qocalma baş verməyən vaxtdan fərqli olaraq o doğulur, yetkinliyə qədər çatır, qocalır və ölməlidir, ona görə ki, yenidən əmələ gəlsin: «...həyatın məhvi baş verir, amma bir qədər onların doğulmasından əvvəl, belə ki, qədimdən sonsuz əsərlərlə dairə üzrə eyni şey təkrar olunur».

Anaksimandr təklif edirdi ki, bütün canlı varlıqlar qurumuş dəniz dibinin ayrılmasından əmələ gəlmişdir. Bütün canlılar günəşin təsiri ilə nəmliyin buxarlanmasından əmələ gəlir, okean qurunu çılpaq edərək qaynayan zaman canlı varlıqlar «torpaqdan isinmiş sudan» əmələ gəlir və «daxildən lil qabıqla əhatə olunmuş nəmlikdən» meydana çıxır. Daha doğrusu, Anaksimandra görə təbii inkişaf yalnız dünyanın əmələ gəlməsini deyil, həm də həyatın öz-özünə əmələgəlməsini göstərmişdir. İlk əvvəl mövcudluğun müxtəlif növləri haqqında mülahizə edən Anaksimandr maddi vəziyyətin bərabərlik haqqında ideya irəli sürmüşdür. Nəmlik (rütubət) quruya bilər, quru nəmlənə bilər və s. Bunun əks vəziyyəti ümumi əsasa malikdir, gələcəkdə hansısa bir yerdə cəmlənir və bundan da onların hamısı ayrılır. Bu ideya mühüm dialektik anlayışlardan biri olan gələcək fəlsəfənin – «birlik və əksliklərin mübarizəsi»

yol açmışdır.

İon məktəbinin filosofları təbiətdənkənar qüvvəni inkar edirdilər. Onlar hesab edirdilər ki, Kainatda həyat ciddi şəkildə müəyyən və dəyişməz yolla gedir. Hər bir hadisənin öz yolu vardır, hər bir səbəb öz növbəsində xaricdən nəyinsə iradəsinin təsiri olmadan müəyyən effekt törədir. Bundan başqa, filosoflar qəbul edirdilər ki, dünyanı idarə edən «təbii qanun» insanın şüuruna daxildir, onu müəyyən təsəvvürlərə yaxud müşahidələrə əsasən kənar etmək olar. Belə bir nöqtəyi-nəzər xarici aləmin öyrənilməsində sonrakı proqresi müəyyən etdi.



Alkemon Krotonski
(VI ə. b.e.ə. – V ə. b.e.ə.)

Rasionalizm biologiyaya elə bir dövrdə daxil oldu ki, ilahi qüvvənin iradəsini açıqlamaq məqsədilə məhz heyvanların bədən quruluşu əməlli başlı öyrənilməyə başlandı. Əfsanəyə görə birinci olaraq heyvanları yaraq görünənləri təsvir etmək üçün Alkmeon Krotonski (VI əsr b.e.ə.) – qədim yunan filosofu, həkim və alim, ilk qədim yunan tibb traktatının müəllifidir. Məlumat verilir ki, o, elmi məqsəd üçün heyvan cəsədlərinin anatomiyasını birinci olaraq öyrənməyə başlamışdır ki, bu da

ona ayrı-ayrı orqanların rolu haqqında bir sıra mühüm nəticələr çıxarmağa imkan vermişdir. Alkmeon beyini hiss və düşünmə mərkəzi olduğunu və hiss orqanlarından beyinə gedən sinirlərin rolunu qəbul edirdi. Özünün fizioloji müşahidələrinə əsasən o, hiss nəzəriyyəsini əsaslı şəkildə inkişaf etdirmişdir. İnsanla heyvan arasındakı fərqlərə o, onunla baxırdı ki, heyvanlarda yalnız hissetmə qabiliyyəti vardır, ancaq insan təkcə hiss etmir, o, həm də düşünür. Orqanizmin normal funksiya yerinə yetirmə şəraiti Alkmeoninin fikrinə görə onda yerləşən bərabərlik – «güc» -

quruluq və nəmlik, istilik və soyuqluq, acılıq və şirinlik və başqaları hesab olunur. Bu bərabərliyin (tarazlığın) pozulması (məsələn, istiliyin çoxluğu) xəstəliyə gətirib çıxarır. Bu təlim yunan təbabətinin sonrakı inkişafına böyük təsir göstərir.

Alkmeona görə, insanın bilik sahəsi təcrübə ilə məhdudlaşmış və hər şeyə təcrübə ilə nail olunmur («görünməyənlər haqqında elm») deməli, onlar yalnız allaha məxsusdur. Beləliklə, dərk olunma nəzəriyyəsi nöqtəyi-nəzərdən Alkmeon meteorologiya və kosmoqoniya suallarına toxunmur.

Alkmeon «Təbiət haqqında» traktatında ilk dəfə olaraq embriologiya, fiziologiya, hiss nəzəriyyəsi, psixologiya (bu suallar «Təbiət haqqında» traktatının digər müəllifləri tərəfindən işıqlandırılmışdır) problemlərinə yenidən baxmış, o, həmçinin, zoologiya və botanikanı da öyrənmişdir. Aristotel kimi Alkmeon da hesab edirdi ki, cütlüklər əksliklərin başlanğıcıdır və Alkmeona görə sağlamlıq qüvvələrin tarazlığı zamanı saxlanılır (qalır), daha doğrusu, əks tərəflərin cütlüklərinin tarazlığı saxlanılır: nəmlik və quru, qaynar və soyuq, acı və şirin. Qüvvələrdən biri hökmranlıq alanda xəstəlik başlayır. Sağlamlıq haqqında Alkmeonun təlimi antik tibbi düşüncələrə xeyli təsir göstərmişdir. O, göz sinirlərini təsvir etmiş və toyuq rüşeyminin inkişafını müşahidə etmişdir. heyvanların yarılmalarına istinad etməklə və beyinin zədələnməsini və xəstələnməsini müşahidə etməklə o, hiss orqanlarının (Aristotel kimi onun tərəfindən «yollar» yaxud «kanallar» adlandırılan) əsas sinirləri, beyin mərkəzində onların yollarını və qurtaracaqlarını kəşf etmişdir. O dövrdə qəbul edilmiş təsəvvürlərdən fərqli olaraq Alkmeon dərkətmənin mənbəyini ürəkdə deyil, məhz beyində yerləşdirmişdir ki, bunu da düşünmə orqanı hesab etmişdir.

Alkmeonun kəşfi Aristotel tərəfindən (şüurun ürəkdə yerləşməsi) inkar edilmişdir, lakin Platon tərəfindən (traktat «Timey») və Hipokrat məktəbinin həkimləri tərəfindən qəbul edilmişdir. Filosof düşüncəni hissələrdən ayırmışdır: «Biz başqalarından [heyvanlardan] onunla fərqlənirik ki, biz yalnız hiss edirik, həm də düşünürük». Görünür ki, məhz Alkmeonu anatomianın (canlı orqanizmlərin quruluşunun öyrənilməsi) və embriologianın (orqa-

nizmlərin inkişafını öyrənən) əsasını qoyan hesab etmək lazımdır. Alkmeona həmçinin, orta qulağı udlaqla birləşdirən dar borucuğun təsviri də aiddir. Əfsuslar olsun ki, bu kəşf nəzərə çarpmadan keçmiş və yalnız iki min ildən sonra ona yenidən müraciət etmişlər.

Alkmeon bir sıra əsərlərində rüşeymin ana bətnində inkişafı haqqında yazmışdır. Botanika ilə məşğul olaraq Alkmeon günəş və torpağın qarşılıqlı təsiri ilə bitkilərin mənşəyini izah etmişdir.

Bizim eradan əvvəl VI əsrdə İoni naturfilosofları tərəfindən əsası qoyulmuş materializmin əsasları sonralar müvəffəqiyyətlə qədim Yunan naturalist-filosofları inkişaf etdirmişlər. Onlar, antik atomistik nəzəriyyə vəziyyətindən (pozisiyadan) Aristotel, Demokritin müəllimi Devkipin göstərişlərinə görə materiyanın quruluşunu və inkişafının problemini həll etməyə cəhd göstərmişlər.

1.4.1. Təbiətşünaslığın V əsrdən bizim eraya qədərki inkişafı

Abderdən yaxud Miletdən olan Levkipp (V əsr, b.e.ə.), qədim Yunan fəlsəfəçisi, atomistikanın əsasını qoyanlardan biridir. Levkippin həyatı haqqında məlumat çox azdır, onun işləri haqqında çox az məlumat var və əsərlərindən heç biri qalmamışdır ki, bu Levkippin əsəridir demək mümkün olsun. Çox güman ki, o, Abderdə, onun tələbəsi olmuş Demokritin yaşadığı yerdə oxumuşdur. Demokritin tamamlanmış atomistika sistemini yaratmışdır və tamamilə onun müəllimlərini müdafiə etmişdir.



Levkip - V əsr b.e.ə.

Empedokl və Anaksaqor ilə eyni vaxtda Levkippə mövcud elementlərin çoxluğu və varlıqların keyfiyyət eynicinsliliyi ideyasını irəli sürmüşdür. Varlıqların dəyişilməzliyi və keyfiyyət eynicinsliliyi haqqında Parmenidanın ideyalarını, əşyaların müxtəlifliyini izah etmək üçün əsas tutmaqla o, nisbi yoxluğun mövcudluğunu, daha doğru-

su, bütün qurunu çoxlu sayda elementlərə ayıran boşluqların olmasını sübut etmişdir. Bu elementlərin xassələri onları məhdudlaşdıran boş fəzadan asılıdır, onlar ölçülərinə, fiquralarına, hərəkətinə görə fərqlənilirlər, lakin bütün elementlər eynicinsli kimi düşünülür, fasiləsizdirlər və buna görə də bölünməzdirlər (atomoi). İon məktəbinin filosoflarının ardınca Levkipp hərəkəti atomlara daxilən xas olduğunu hesab edir. Görünür ki, Levkippə Demokritin ardınca atomistik kosmologiyanın işlənilib hazırlanmış ayrı-ayrı əlamətlərini aid etmək olar. Levkipp Demokritin müəllimi və müasiri olmuşdur. Antik atomisti-kanın yaradıcısı hesab edilir. Onun «Böyük diakosmos və «Şüür haqqında» adlı əsərləri xatırlanır. Aristotelə görə, Levkipp həssas təcrübə ilə maddi cisimlərin hərəkət edə bilməməsi haqqında eleatovu təsdiqini yaxınlaşdırmağa və bərişdirməyə çalışmışdır. Boşluqların mövcud olduğunu göstərirdi. Levkippin atomizmi Demokritin təliminə nə qədər yaxın idisə, artıq onların antik baxışları ümumi əsərdə öz əksini tapmışdır. Levkipp hesab edirdi ki, kütləvi atomlar əvvəlcə qasırganı və sonra dünyanı əmələ gətirir. Daha böyük atomlar kosmosun ortasında toplanır və kürəşəkilli yeri formalaşdırır. Bu proses alışıb



*Klazomenli Anaksaqor
(təx 500-428 b.e.ə.)*

yanan atomlardan göy cisimləri işığın əmələ gəlməsinə bərabərdir – qanunauyğundur və zəruridir.

Atomistik təsəvvürlərlə sıx əlaqə Klazomendən olan Anaksaqor (500-428-ci illərə yaxın, b.e.ə.) qədim yunan filosofu, riyaziyyatçı, astro-nom, Afina fəlsəfi məktəbinin əsasını qoyan Anakso-qorun təlimində nəzərə çarpır. O, ion filosoflarından ən görkəmlisi idi, varlı və tanınmış ailənin oğlu idi. Kiçik Asiyada 500 il bizim eradan əvvəl Klazomendə anadan olmuşdur. Hələ ilk yaşlarından o, həzz almaldan imtina etmişdir, halbuki özünü

nün var-dövlətinə arxayın ola bilərdi, amma var-dövlətini fəlsəfəyə xərcləyirdi. Farslar üzərində gözəl qələbə qazanan cəlbədic qaynayan ağıllı Afina həyatı 45 yaşlı Anaksaqorun ora köçməsinə səbəb oldu. Orada o, Perikllə yaxın münasi-bətə daxil olur və birinci olaraq hamının qəbul edə biləcəyi bir formada fəlsəfəni inkişaf etdirdi. Periklin özündən başqa Fukidid, fizik Arxelay və Evripid onun şagirdləri olmuşdur.

O, hesab edirdi ki, materiya xırda hissəciklərdən ibarətdir, hansıki onun özü onları «toxumlar» adlandı-rmış və sonralar «yumo-no-meriy» daha doğrusu «xüsusiyyəbənzer» adını almışdır. Anaksaqora görə, təbiətdə rast gəlinən müxtəlif toxumlar maddələr – torpaq, su, hava, od, qızıl, dəmir, ət, sümüklər, qan və s. – öz xassələrinə görə onların tərkibinə daxil olan cisimlər kimidir. Materi-ya haqqında Anaksaqorun təlimini Roma şairi Lukretsiy məşhur «cisimlərin təbiəti haqqında» adlı poemasında olduqca əyani şəkildə vermişdir.

Anaksaqorun təlimi bir əhəmiyyətli nisbətdə ioneylərin sisteminə demək olar ki, geri qalır: hissəcikləri (qomoyomerləri) hərəkətə gətirən və onları qaydaya salan başlanğıcı o, materiyyaya nisbətən xarici hesab edirdi. Bu başlanğıc dedikdə, hansıki Anaksaqor buna «nus» (şüur) adını vermişdir, görünür ki, o, xüsusi incə, başqa maddələrlə qarışmayan və hərəkət və düşüncə qabiliyyətli canlı orqanizmlərin qidalanma və böyümə substansiyasını başa düşürdü.

Özünün ümumfəlsəfi təliminə müvafiq olaraq Anaksaqor prosesləri izah edirdi. Onun fikrinə görə, qida (məsələn, çörək və su) yalnız görünüşünə görə eynicinsli görünür, əslində isə bütün mümkün olan toxumların, o cümlədən də, onlardan bizim bədənimizin forması təşkil olunmuş qarışığı kimidir. Həzm prosesində bu toxumlar ayrılırlar (bölünür), onların kütləsinin bir hissəsi bədənin əzələləri ilə birləşir, bir hissəsi qana daxil olur və s.

Anaksaqor hesab edirdi ki, ilk əvvəl, orqanizmlər, göydən torpağa tökülmüş yağış damcıları ilə təmasda olan toxumların birləşməsindən əmələ gəlmişdir. Bu zaman nəmlikdə rüşeymlər əmələ gəlir. Bunlardan da canlı varlıqlar inkişaf etmişdir və

sonralar bu canlı varlıqlardan bir-birindən yaranma qabiliyyəti qazanmışlar. Cinsiyyətlərin fərqi artıq toxumda qoyulmuşdur, toxum erkəkdən yaranır; dişi ancaq onun üçün yer müəyyən edir. Kişi cinsiyyətin rüşeymi balalığın sağ tərəfinə, qadın cinsiyyətin rüşeymi isə sol tərəfə düşür. İnkişafın gedişi zamanı rüşeymdə hər şeydən əvvəl beyin formalaşır, beyində görmə hissiyyatı, eşitmə, dad, iyilmə və lamisə əlaqədardır. Heç bir şey meydana gəlmir, həmçinin, yox olmur, ancaq artıq mövcud olan şeylərdən əmələ gəlir, nəticədə bu əşyaların bir-birindən ayrılmasından o heç nəyə çevrilir, parçalanır.

Anaksaqor bitkilərlə heyvanlar arasında prinsipial fərq qoymamışdır. Əsasən o, təsdiq edir ki, bitkilər hiss etmək, şənlənmək və kədərlənmək qabiliyyətinə malikdir və onlarda da heyvanlarda olduğu kimi ağıl və bilik var. İnsan bütün heyvanlardan ağıllıdır, nəticədə onlarda əllər inkişaf etmişdir.



Empedokl
(490-430 b.e.a.)

Anaksaqor tərəfindən təklif edilmiş hiss nəzəriyyəsi əşyada qəbul edilmiş və bizim hiss orqanlarımızda əksliklərin qarşılıqlı təsiri ideyasına əsaslanır. Bu səbəbdən, onun fikrinə görə, hər cür hisslər kədərlənmə ilə əlaqədardır, ancaq biz onu hər zaman nəzərə almırıq.

Günəş və ayın tutulması, zəlzələ və s. kimi hadisələrin təbii səbəblərini izah etməyə çalışaraq o, özünə allahların təhqirini və günahkarlığı yönəldir. Onu mühakimə etmiş və ölüm cəzası ilə cəzalandırmışlar. Lakin Periklin çox gözəl nitq qabiliyyəti onu azad edir. Ölüm hökmü qovulma ilə əvəz olunmuşdur. Anaksaqor Lampsaka gəlir və orada 428-ci ildə

(b.e.ə.) ölür. O, məğrurcasına demişdir: «Mən Afinanı itirmədim, amma Afina məni itirdi».

Sitsiliya tibb məktəbinin əsasını qoyan Empedokl (490-430-cu illər, b.e.ə.) öz təlimində dörd element (stixiyax) yaxud «köklər» haqqında təsəvvürlərin əsasını qoyur. Dünya materiyasının bu dörd elementi (od, hava, su, torpaq) müxtəlif kəmiyyət nisbətində bir-birilə birləşən ədəbi hissəciklərdən ibarətdir. Nəticədə onlar iki qarşılıqlı – əks qüvvələrin təsiri altında keyfiyyətcə müxtəlif, təbiətin necə cansız və eləcə də canlı cisimlərini əmələ gətirir. Bu qüvvələr müxtəlifcinsli hissəcikləri birləşdirən «məhəbbət» və onları ayıran «düşmənçilik» Kainatdakı bütün proseslərin hərəkəti hesab edilir.

«Dörd element» nəzəri-yəsi Aristotel tərəfindən silahlanmış və özünün avamlı-ğına baxmayaraq, Avropada XVII əsrə qədər fizikanın fundamental əsası kimi qalmışdır.

O dövrün tibb səviy-yəsinə uyğun olan Empedokl şaman – təbib tipli möcüzə yaradan idi. Empedokl vərəsəlik üzrə sehr-bazlıq qazanmışdır. Hərdən o, insan-ların gözü qarşısında möcüzə yaratmaqla maqa ilə məşğul olan adamlar qarşısında özünü gös-tərməyə cəhd etmişdir. Belə hallarda daha inandırıcı olması üçün o, pur-pur dayça libası geyinər, başına delfin tacını qoyar və möhtəşəm dəstə müşayiəti ilə toplaşanlar qarşısında çıxış edərdi. Empedokl özünü fəvqəladə dərəcədə qeyri-adi aparırdı: saçını qırxdırmır, başında süpürgə gəzdirirdi, onun üzünün ifadəsi heç vaxt dəyişilmirdi, yerışı çarlıq etmə idi, hətta Olimpiya oyun-larında o, tamamilə özünə diqqət tələb (və nail olurdu) edirdi.

O dövrün digər həkimləri kimi Empedokl doğma şəhəri olan Elladada çoxlu gəzərək «mücüzələr yaratmaqla» özünün təlimi haqqında danışdı. Onun hörməti yüksək idi. Bu onunla izah olunur ki, o, xəstələrin əziyyətini yüngülləşdirirdi, sağlamlıq və xoşbəxtlik gətirirdi. Təsəvvür etmək olar ki, Empedokl incə psi-xoloq idi və nəticədə psixoterevtik təsir əziyyəti çəkən müalicəvi əhəmiyyət göstərmişdir.

Canlı varlıqların meydana gəlməsini Empedokl belə təsəvvür edirdi: əvvəlcə dörd elementin hissəcikləri birləşərək heyvanların

sərbəst mövcud olan orqanlarını və bədən hissələrini əmələ gətirir. Bundan sonra bədənin ayrı-ayrı üzvlərindən və hissələrindən müxtəlif eybəcər, anormal varlıqlar meydana çıxmışdır. Bu səbəbdən həyata yararsız olurdular. Onlarda yaşamaq və çoxalmaq üçün lazım olan orqanlar yox idi. Yalnız sonralar həmçinin, təsadüfi uyğunluq nəticəsində harmonik orqanizmlər meydana gəldi. Bunlar cinsiyyətli yolla çoxalmağa başladılar.

Canlı orqanizmlərin qidalanmasını və böyüməsini Empedokl Anaksaqor kimi hissəciklərin özünə oxşarlarla birləşməyə cəhd göstərməsilə izah etmişdir. Empedokla görə insan orqanizminin toxumaları, onların tərkibinə daxil olan dörd elementin miqdarının müxtəlifliyi ilə fərqlənir.

Fiziologiya və embriologiya məsələlərinə görə Empedoklın maraqlı düşüncə tərzi vardı. Belə ki, o, hesab edirdi ki, səs qulağın qığırdağına havanın daxilolma gücündən asılıdır, hansı ki, qulaqda zəng kimi asılıdır və zərbə zamanı rəqs edir. Empedoklın fikrinə görə orqanizmdə qan başlıca rolunu oynayır və buna görə də o orqan yaxud bədənin o hissəsi əsas hesab edilir ki, məhz orada daha çox qan olur. Qan mülayimcəsinə soyuduqda yuxu baş verir və tam soyuma zamanı isə ölüm baş verir. Ruh bədənə birlikdə ölür, və yaxud o yalnız bədənə qarışmış elementlərin miqdarca nisbətini ifadə edir. Anatomiya sahəsində Empedokla daxili qulağın labirintinin kəşfi, həmçinin tənəffüs haqqında tədqiqat, ürəyin fəaliyyəti, qan dövranı, görmə və iyilmə aiddir. O, vegetarian olmuşdur və öz prinsiplərini o qədər ciddi saxlayırdı ki, hətta başmaqlarını dəridən yox, gümüşdən və yaxud misdən hazırlatdırır və geyirdi.

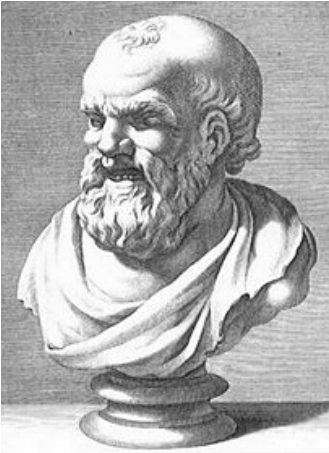
Anaksaqordan fərqli olaraq Empedokl hesab edirdi ki, rüşeym, kişinin toxumlarının qadının toxumları ilə birləşməsindən əmələ gəlir, əslində rüşeymin cinsiyyəti onun inkişaf etdiyi temperaturdan asılıdır. Rüşeymin inkişafı zamanı hər şeydən əvvəl həyatın ən vacib orqanı olan ürək əmələ gəlir. Kimin toxumu qaynar və mülayim olursa uşaq o valideynə oxşayırdı. Heyvanların bədəninə hansı elementin üstünlük təşkil etməsindən asılı olaraq onların növləri, meydana gəlmə anından həyatları üçün müvafiq

mühiti – su, hava yaxud yerüstü mühiti seçirlər.

Empedokl hesab edirdi ki, bitkilər heyvanlardan əvvəl torpaqdan inkişaf etmişlər. Onların boyuna torpağın istiliyi təsir göstərir, bunun kimi rüşeymin də boyuna balalığın istiliyi təsir göstərir. Bitkilərin müxtəlifliyi onların qidalandığı torpaqdan hansı elementləri almasından asılıdır.

Hissin (duyğunun) mənşəyini Anaksaqordan fərqli olaraq Empedokl başqa cür şərh etmişdir: onun fikrinə görə hissiyyat onun kimi oxşar təsislərdən baş verir. Belə ki, məsələn, o, hesab edirdi ki, gözdə od və su ilə növbə ilə dolmuş boşluqlar var. Od boşluğunun köməyi ilə ağ işıq qəbul edilir, lakin su boşluqlarının köməyi ilə qara işıq qəbul edilir.

Empedoklın dərk olunan nəzəriyyəsi hiss olunan duyğuya gətirib çıxarır. Qədim yunan filosofu Teofrastın fikrinə görə Empedokl hissi mənimsəmə intellekt arasında fərq qoymamışdır. O, hesab edirdi ki, insanın hiss orqanlarının «boşluqları» öyrənilən obyektə müxtəlif axmalar daxil olur. Axmalar daimi olaraq baş verir və maddi xarakter daşıyır. «Boşluq və axma» nəzəriyyəsi universal xarakterə malik olmuş, fiziki və fizioloji prosesləri izah etmişdir.



Demokit
(460-379, b.e.ə.)

Empedokl ibtidailəri ontoloji varlıqlar «bütün əşyaların kökləri» adlandırmaqla Fales, Anaksimen və Heraklit kimi, XVII əsrdən gilozizm adlandırılan mövqedə durur, daha doğrusu, fikirləşirdi ki, materiyanın bütün formaları canlıdır və düşünmək qabiliyyətinə malikdir. Ətraf aləmin dərk olunması prosesində Empedoklın görüşlərinin məhdud olması baxmayaraq, onun nəzəriyyəsi qədim dövrün nəhəng filosoflarına, atomizm nəzəriyyəsinin nümayəndələri Platona, Aristotələ və Epikura böyük təsir göstərmişdir.

Empedoklın bioloji görüşləri canlı varlıqların təbii mənşələri haqqında ideyaların yayılmasında mühüm rol oynamışdır. Bu sonralar, qədim yunan filosofu, Levkipin şagirdi Demokrit Abderski (460-379, b.e.ə.) tərəfindən müvəffəqiyyətlə inkişaf etdirilmişdir. Demokrit Frankinin Abder şəhərində anadan olmuşdur. O, həyatının çox hissəsini səfərlərdə keçirmişdir. Bu zaman müxtəlif xalqların (Qədim Misir, Vavilon, Farslar, Hindistan, Efiopiya) fəlsəfi dünya görüşlərini öyrənmişdir. Afinada pifaqorçulardan Filola və Sokratı dinləmişdir, Anaksaqor ilə tanış idi.

O, atomistika və materializm fəlsəfəsinin əsa-sını qoyanlardan biri idi. Demokrit sübut edirdi ki, dünya bölünməyən xırda hissəciklərdən, boşluqda hərəkət edən atomlardan ibarətdir. Atomlar əbədidir və sabitdir; onlar heç vaxt və heç kəs tərəfindən yaradılmamışdır və məhv edilə bilməzlər. Atomlara xas olan hərəkət təbiətdəndir və onu izah etmək üçün materiyadan kənar qüvvəyə müraciət etmək lazım deyil. Atomlar bir-birindən yalnız formalarına və ölçülərinə görə fərqlənirlər. Demokritə görə təkcə bir şey kifayətdir ki, təbiətdə bütün cisimlərin – canlı və cansızların əmələ gəlməsini izah etmək mümkün olsun. Bir halda ki, bütün hər şey atomlardan ibarətdir, onda istənilən şeyin meydana gəlməsi, deməli, atomların birləşməsidir, lakin ölümü isə onların ayrılmasıdır.

Demokrit biologiyanın, psixologiya və tibbin müxtəlif problemlərinə həsr olunmuş bir sıra əsərlər yazmışdır; əfsuslar olsun ki, onlardan heç biri hətta kiçik hissələri bizə gəlib çatmamışdır. Buna görə də bizdə Demokritin bioloji görüşləri haqqında təsadüfi məlumatlar vardır.

Demokritin fikrinə görə canlı varlıqlar bizim «dünya»nın inkişafının o dövründə yaranmışdır ki, keçmişdə rütubət ilə doymuş şəkildə olan yer bütövlükdə lildən ibarət olmuşdur. Günəş istisinin təsiri altında, nəmlik toplanan yerdə ayrı-ayrı sahələrdə membranın yaxud qovuquqların əmələ gəlməsinə başlanğıc verən çürümə meydana gəlmişdir. Bu membran və qovuquqların daxilində ilk heyvanlar olmuşdur. Canlı varlıqların bədənini əmələ gətirən atomların fərqliliyindən asılı olaraq bəzi heyvanlar havada

uçmağa, digərləri suda üzməyə, üçüncülər isə quruda yaşamağa başladılar. Başqa heyvalarla müqayisəyə görə insanın payına daha çox istilik və daha çox kiçik, dairəvi atomlar düşmüşdür və bunlardan da ruh əmələ gəlmişdir. Demokritin dünyagörüşlərinin ayrı-ayrı təfsilatlarında (həyat qabiliyyəti olmayan eybəcərlərin əmələ gəlməsi və s.) canlı varlıqların mənşəyi məsələsi Empedoklın müvafiq dünyagörüşlərini xatırladır.

Demokritin embrioloji ideyaları maraqlıdır. Ona qədər bir çox filosoflar və həkimlər hesab edirdilər ki, toxum beyinin məhsuludur, daha doğrusu, iki cinsin olmasına müvafiq olaraq iki növ – kişi və qadın toxumu mövcuddur. Demokrit toxumların bütün bədən tərəfindən xaric olması haqqında nəzəriyyə irəli sürmüşdür, daha doğrusu, toxumlarda bütün orqanların və bədənin hissələrinin, hissəciklərinin olması fikrini irəli sürmüşdür.

Demokritin dünya görüşlərinə əsasən balalıqda rüşeymin olduğu müddətdə hər şeydən əvvəl göbəkci əmələ gəlir, bundan sonra qarın və baş əmələ gəlir. Müxtəlif porsiyada toxumların qeyri-düzgün birləşməsi, yəni inkişaf etməkdə olan rüşeymin formasının zədələnməsi nəticəsində eybəcərlik əmələ gəlir.

Demokrit qədim yunan təqvimlərini ilk dəfə tərtib edənlərdən biri olmuşdur. O, birinci olaraq müəyyən etmişdir ki, piramidaların və konusun həcmi müvafiq olaraq elə həmin hündürlükdə və elə həmin prizmanın və silindrin həcminin üçdə birinə, bünövrə sahəsinə bərabərdir.

Demokritin həyat təzi abderitlərə aydın deyildi: o, daima şəhərdən gedərək qəbiristanlıqda gizlənir, şəhər həyatından uzaqlaşaraq düşüncələrə qapılırdı. Hərdən də heç bir səbəb olmadan qəhqəhə çəkməklə gülürdü, böyük dünya qaydası fonunda insanların işləri ona gülməli görünürdü (elə buradan da «Güləyən Filosof» əsəri yaranmışdır). Yerliləri Demokriti ağıldan kəm hesab edirdilər və hətta onun üçün məşhur həkim Hippokratı çağırmışlar. Hippokrat həqiqətən filosofla görüşür, lakin müəyyən edir ki, Demokrit həm fiziki, həm də psixi cəhətdən tamamilə sağlamdır və bununla belə görünür ki, Demokrit onun təmasda olduğu adam-

lar arasında ən ağıllılardan biridir. Demokritin şagirdlərindən Abderdən olan Bion idi.

Lukiana görə Demokrit 104 il ömür sürmüşdür.

Abdeli Bion (V əsr, b.e.ə.) – qədim yunan riyaziyyatçısı və astronomu idi. Onun haqqında bütün məlumatları Dioqen Laerts (IV əsr, b.e.ə.) vermişdir. O, xəbər verir ki, Bion Demokritin şagirdi olmuşdur (elə buradan onun həyatı aydın olur) və o, birinci olaraq demişdir ki, Yerdə elə sahələr vardır ki, gecə də altı ay, gündüz də altı ay davam edir.

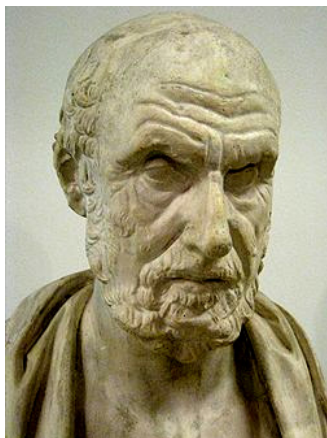
Tarixi-fəlsəfi ədəbiyyatda qədim yunan filosofu Hippon Samoskonun dünya görüşləri xüsusi diqqət çəkmir. Eyni zamanda göstərmək lazımdır ki, bu çox da geniş, məşhur olmayan, daha doğrusu, Sokrata qədər az tanınan, təxminən V əsrin (b.e.ə.) ortalarında yaşamış, baxışlarına görə allahsız ləqəbini qazanmış, «Quansız»nın abidəsi tərkibində çıxan qədim çin əsərlərinin birində həvəskar kimi verilmişdir.

Təəssüf ki, Hipponun əsəri bizə gəlib çatmamışdır. Qorunub saxlanmış bir sıra faktlara əsasən Hippon suyu başlanğıc, digərlərinə əsasən – yeri, lakin bəzilərinə görə suyu və odu başlanğıc hesab edirdi. Simpliki, Fales və Hipponu birləşdirərək hesab edirdi ki, onlar belə bir dünyagörüşə gəlmişlər ki, su hər şeyin başlanğıcıdır. Lakin, Aristotel Hippon haqqında kifayət qədər kəskin fikir söyləyərək hesab edirdi ki, onu Fales, Anaksimen, Heraklit kimi dahilərlə bir sərəya qoymaq olmaz. Aristotelin kəskin qiymət verməsi görünür ki, iki vəziyyətlə əlaqədar irəli gəlmişdir: birincisi, Hippon ruhu, suyu və toxumu eyniləşdirmişdir, ikincisi, o, allahsız idi.

Məşhur, pifaqorizmin tədqiqatçısı L.Y.İmudun fikrinə görə Aristotel Hipponun görüşlərini «olduqca kobud» adlandırmışdır. Çünki Hippon hər şeyi bir prinsipdə verməyə cəhd göstərmişdir. Hippondan sonra qədimdə allahsız sözü möhkəm müəyyən edilir, bunlar dini qəbul etməyənlər, ruhu və insan toxumunu alqışlayanlar idi, o, hissiyyatla qəbul edilən şeylərdən başqa nəyinsə mövcud olmasını inkar edirdi. Hippon ruhu və toxumu eyniləşdirmə dedikdə hökmən göstərmək lazımdır ki, qədimdə Sokrataqədərki

mütəfəkkirlərin çoxu yalnız kişi toxumlarının deyil, həm də qadın toxumlarının mövcud olduğunu qəbul edirdilər. Hipponun o suallara diqqət yetirməsi heç kəsi təəccübləndirməməlidir, hansı ki, suallar embriologiyaya yaxud embriyoqoniyaya yönəlmişdir. Məlumdur ki, yalnız Hippokrat korpusdan çıxan bir sıra işlərin müəllifləri və Sokrataqədərki mütəfəkkirlər tibbə, xüsuslə də embriologiyaya diqqət yetirmişlər. Bu suallara Alkmeon, Parmenid, Anaksaqor, Empedokl, Filolay, Diogen Apolloniyski, Demokrit münasibət bildirmişlər. Bu zaman embriologiya və embriyoqoniya kosmoqoniyaya maraqla uyğun gəlirdi. Belə maraqlar qədim Hindistan mütəfəkkirlərinə də xas idi.

«Su və yer» fəslində deyilir ki, su – bu bütün şeylərin mənbəyidir, bütün canlı varlıqların başlanğıcıdır, su – bu qan və yerin həyat enerjisidir. Təsdiq edilir ki, su bütün şeylərin meyarıdır, su həm göydə və həm də yerdə toplanır, bütün şeylərdə var, metalların və daşların tərkibində yaşayır, canlı varlıqlarda olur. Həmçinin, təsdiq edilir ki, formalaşmış müdriklər suyun xarakterini başa düşürlər və onun xüsusiyyəti cəmiyyətdə vəziyyətin dəyişilməsində açar rolunu oynamışdır.



Hippokrat
(460–377 b.e.a.)

Hippon iki ənənənin mənbəyində durmuşdur. Bunlardan biri naturalistik idi, yəni sperma və ruhu eyniləşdirən və ikincisi, daha ilahi, sperma və toxumu fərqləndirən və gözə görünməyən toxumlarla ruhu eyniləşdirənlər idi.

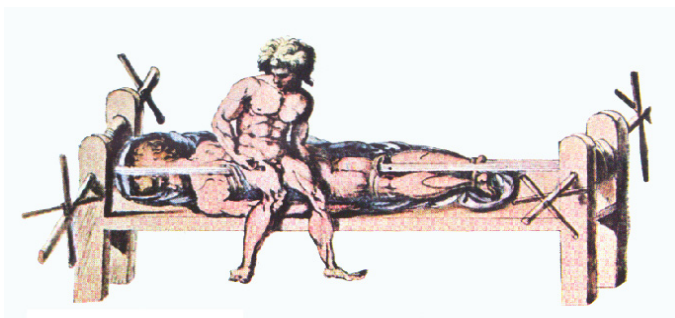
Biologiyada rəşional başlanğıcla əlaqədar olan ən məşhur olan ad Hippokratın (460-377-ci illərə yaxın, b.e.ə.) adı idi. O, məşhur qədim yunan həkimi və filosof idi. Tarixə «Tibbin atası» kimi düşmüşdür. Onun haqqında yalnız o məlumdur ki, o, Kos adasında anadan olmuş və yaşamışdır. Kos adası İoniy sahilinin əks tərəfində idi. Onun

ailəsi həkimlər ailəsi olub, özlərinin nəsil şəcərəsini Asklepiyə –

tibb allahına həsr etmişlər. «Hippokrat toplusu» adı altında çıxan kitablarda Hippokratın payını müəyyən etmək mümkün deyildir, burada ən çox bilik və Aristoteləqədərki dövrün tibb sahəsindəki yunan həkimlərinin təlimləri verilmişdir, həmçinin, onunla əlaqədar olan nəzəri elmlər – anatomiya, fiziologiya və embriologiya haqqında verilmişdir.

Hippokrat həyatı boyu çoxlu səfərlərə çıxmış, Yunanıstanı, Kiçik Asiyayı gəzmiş, Liviya və Tavriddə olmuş, vətəninə tibb məktəbinin əsasını qoymuşdur. Adada Asklepiyanın, yaxud yunan tibb allahı Eskulapın kilsəsi vardı. Xram bir növ müasir tibb fakültəsi kimi idi, amma onun kahinləri – özünəməxsus həkimlər idi.

Biologiya qarşısında Hippokratın böyük xidməti ondan ibarət olmuşdur ki, o, Asklepiyanı tam formal olaraq fəxri yerə qaldırmışdır: onun fikrinə görə allahlar tibb elminə qarşı heç bir təsir göstərmir. Hippokrat hesab edirdi ki, sağlam bədəndə bütün orqanlar müntəzəm və harmonik işləyir. Bunları xəstə orqanizm haqqında demək olmazdı.



Hippokratın çarpayı

Həkimin borcu ondan ibarətdir ki, orqanizmdə baş verən dəyişilmələri diqqətlə izləsin və vaxtında qarşısını alsın yaxud onların zərərli nəticələrini aradan qaldırsın. Həkimin özünün fəaliyyəti, duaları və qurbanverməni kənarlaşdırmaq, qəzəbli ruhları yaxud allahları rəhmə gətirmək ondan ibarətdir ki, xəstələrə istirahət etməyi öyrətmək, təmizliyə riayət etmək, təmiz havada hansı yolla daha çox qalmaq, sadə sağlam qidalanmaq olar. İstənilən

artıqlıq bu və ya başqa cür orqanizmin tarazlığını və funksiyasını pozur, buna görə də hər şeydə formanı gözləmək məsləhət görünür. Hippokrat özünün bütün sələflərindən fərqli olaraq hesab etmişdir ki, xəstəliklər allah tərəfindən göndərilməmişdir, amma tamamilə izah edilə bilən səbəblərlə şərtləşir, məsələn, ətraf mühitin təsiri ilə baş verir. «İnsanın təbiəti haqqında» kitabda Hippokrat belə bir fərziyyə irəli sürmüşdür ki, sağlamlıq bədənin dörd şirəsinə əsaslanır: qan, nəmlik, sarı və qara öd. Bu balansın pozulması xəstəlik törədir.

Hippokrat və onun davamətdiriciləri xəstəliklərin təbii səbəbləri haqqında təqdimat işləyib hazırlamışlar, həm də xarici mühitdən gələn amilləri onlar fərqləndirə bilirdilər və onlarla birlikdə yaş, irsiyyəti, xəstənin həyat tərzini və s. nəzərə alırdılar. Hippokratçılığın mühüm prinsipi ondan ibarətdir ki, xəstəliyi yox, məhz xəstənin özünü sağaltmaq lazımdır. Buna görə həkimin bütün təyinatı ciddi surətdə fərdiləşdirilməlidir.

Hippokratın xidməti xəstələrin müayinə metodlarını – əl ilə yoxlama və bədəndəki səsləri qulaqla izləyib hazırlamaqdan ibarətdir. O, müxtəlif xəstəliklər zamanı xaric olanların (bədəndən) qətiyyətlə xarakterini (bəlgəm, sidik) öyrənmişdir. Xəstəni müayinə edən zaman o, əl ilə yoxlama, perkussiya (bədənin daxili üzvlərinin vəziyyətini yoxlamaq üçün bədənin müxtəlif yerləri tapqıldatmaqdan ibarət müayinə üsulu) kimi üsullardan, (əlbəttə, ən sadə formada) artıq istifadə edirdi. Hippokrat həm də qədim dövrün görkəmli cərrahi kimi məşhur idi. Onun əsərlərində sarğılarının işlədilmə üsulları (sadə, spiralvari, rombşəkili, «Hippokrat papağı» və s.), sınıqların müalicəsi, çıxıqların dartma və xüsusi aparatlarla («Hippokrat skamyası»), yaraları sağaltmaq, fistul, babasil təsvir edilmişdir. Hippokrata görə, həkimin rolu ondan ibarətdir ki, o orqanizmin sağlamlıq gücünə sərbəstlik versin. O dövr üçün bu kimi məsləhətlər çox yaxşı idi. Hippokrat tibb elminin əsasını qoyan hesab edilmişdir. «Hava, su və yer haqqında», «Proqnostika», «Kəskin xəstəliklərdə pəhriz», «Epidemiyalar» (iki cildə), «Aforizmlər», «Birləşdirmələrin düzəldilməsi», «Sınıqlar», «Baş yaraları» kimi əsərlər Hippokrata məxsusdur. O,

rasional pəhrizçiliyin prinsiplərini şərh etmiş və hətta qızdırmalı xəstələrin qidalanmasının zəruriliyini göstərmişdir. Bu məqsədlə müxtəlif xəstəliklər zamanı pəhrizin zəruriliyini göstərmişdir.

Hippokratın ənənələri onun ölümündən sonra da qorunub saxlanmışdır. Uzun illər həkimlər öz əsərlərində onun adının çəkilməsini, daha doğrusu, yazılmasını özləri üçün şərəf hesab edirdilər, buna görə də hazırda həqiqətən bizə gəlib çıxan əsərlərdən hansının həqiqətən Hippokrata aid olduğunu müəyyən etmək praktiki olaraq çətinlik törədir. Belə ki, məsələn, bu günə qədər tibb universitetlərinin məzunları «Hippokrat andı»nı içirlər, ehtimal olunur ki, bu onun ölümündən altı yüz il keçdikdən sonra tərtib edilmişdir. Digər tərəfdən, hesab etmək olar ki, epilepsiya təsvir edilmiş qədim traktatların (elmi əsər) biri, görünür ki, Hippokratın özü tərəfindən yazılmışdır. O, biologiyaya səmərələşdirilmiş fəlsəfəni daxil edilməsinə görə əla nümunə ola bilər.

Əgər hazırda biologiyanın əsasını qoyanın adını çəkmək bizdən tələb olunarsa, onun mühüm əsəri və vaxtı, o, nə vaxt işləmişdir, onda yaxşısı budur ki, hər şeyi Hippokrata və onun 100 il bizim eradan əvvəl yazılmış «Müqəddəs xəstəliklər» adlı kitabına yönəltmək lazımdır.

Dərman bitkiləri haqqında bizə gəlib çatan müfəssəl əsər, hansı ki, onların tətbiq edilməsinin elmi əsasları verilib – bu Hippokrata məxsusdur. Bu əsərdə o, həmin dövrdə tibbdə tətbiq (istifadə) edilmiş 236 dərman bitkisini təsvir etmişdir. Hippokrat hesab edirdi ki, dərman bitkiləri özünün təsiri ilə müəyyən, onun bütün tərkib hissələrinin optimal uyğunluğuna borcludur və buna görə də dərman bitkilərini təbiətin bizə bəxş etdiyi şəkildə, daha doğrusu, şirə şəklində qəbul etmək lazımdır. Bu fikir tibbdə bir neçə yüz il hökmranlıq etmişdir.

Bütün ədəbi əsərlərdə Hippokratın dəqiq müşahidəçiliyi və onun məntiqi ağıllı mühakimələri seçilir. Onun bütün nəticələri dəqiq müşahidələrinə və ciddi yoxlanılmış faktlara əsaslanır. Ümumiləşdirmələrin sanki öz-özündən nəticələr çıxır. Dəqiq, qabaqcadan xəbər vermə axını və xəstəliyinin başlanğıcı, hansı ki, analoji hadisələrin və misalların öyrənilməsinə əsaslanmışdır,

deməli, Hippokratın sağılığında ona böyük şöhrət qazandırmışdır. Hippokrat təliminin davamətdiriciləri Koss adlanan məktəb yaratmışlar. Bu məktəb uzun müddət çiçəklənmişdir və müasir tibbə istiqamət vermişdir. Onlar tibbdə, xəstəliklərin mənşəyi və mahiyyətinin izahına təbiətdənkənar qüvvələrin qarışmasında dinlə və mistika ilə (sufilik) əlaqəni tamamilə qırılmışlar. Onlar öyrədirdilər ki, tibb əqli mühakimənin naturfəlsəfi yalanlarına deyil, məhz dəqiq müşahidələrə və xəstələrin öyrənilməsinə, təcürbi faktların ümumiləşdirilməsinə əsaslanmalıdır. Hippokrata məxsus tibb elmində ilk dəfə empirik induksiya üsulunun əsası qoyulmuşdur. Hippokrat zəngin elmi varis qoymuşdur. Litre görə Hippokratın 53 əsəri, Fiksa görə – 59, Epmerinusa görə – 67, Dilsuya görə – 72 əsəri məlumdur. Bu əsərlərin bir hissəsi Hippokratın müəllimlərinin və onun qohumlarının (kürəkənin) adına yazılır, qalanları isə «hippokratçıların», daha doğrusu, Hippokrat məktəbinin şagirdlərinin adına yazılır.



Aristotel
(384–322 b.e.a..)

Qədim dövrün görkəmli mütəfəkkiri Aristotelin (384-322 illər, b.e.ə.) ali heyvanların ümumi quruluş planı biliyinə, orqanların homologiyası və korrelyasiyasına əsaslanan canlı təbiətin inkişafı haqqında fikirlərinə rast gəlinir. O, böyük sistematik və təbiətin təfsirçisi idi. Aristotelə görə ruhun üç növü mövcuddur: bitki ruhu, yaxud qidalanan, hiss edən ruh və nəhayət şüurlu ruh. Bitkilərə yalnız qidalanan ruhlər, heyvanlara ən yüksək hiss edən ruhlər, insana isə şüurlu ruh xasdır.

Aristotel bitkilərlə heyvanlar arasında keçid formaların olmasını ilk dəyənlərdən biri olmuşdur. Onun fundamental əsərlərin-dən «Heyvanların hissələri haqqında», «Heyvaların tarixi», «Heyvanların əmələ gəlməsi» sonralar biologiyanın inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Beşinci kitabında «Historia animaoium» Aristotel öz-

nün «Bitkilər haqqında təlim» kitabından bəhs etmişdir ki, bunun da çox az fraqmentləri qorunub saxlanmışdır. Bu fraqmentlər toplanmış və 1838-ci ildə alman botaniki X.Vimmer tərəfindən çap edilmişdir. Onlardan görmək olar ki, Aristotel ətraf aləmdə iki bitki aləminin mövcud olduğunu qəbul etmişdir: ruhlanmamış və canlı təbiət. O, bitkiləri ruhlanmış canlı təbiətə daxil etmişdir. Aristotələ görə, bitkilər, heyvanlar və insanlar müqayisədə ruhun inkişafında aşağı pillədə yerləşir. Aristotel təbiətdə bitkilər və heyvanların hissələrinin sistematikasını aparmaqla qeyd edir ki, bəzi hissələr bircinsli (əti elə ətə bölmək olar), lakin digər hissələri müxtəlif cinslərə (əli əllərə bölmək olmaz). Həmçinin, quru hissələr də (buynuz, dırnaqlar, qığırdaq, dəri, sümüklər, tüklər) və yaş (qan, limfa, beyin, öd, piy, ət) hissələr də vardır. Heyvanların özlərini də su və quru heyvanlarına ayırır. Su heyvanları dəniz, çay, göl və bataqlıq heyvanlarına bölünür. Quru heyvanlarını uçan və yerüstü heyvanlara bölür. Bundan başqa heyvanlar tək yaşayan və ümumi yaşayanlara bölünür. Ev heyvanları və vəhşi heyvanlar vardır. Qidalanma xüsusiyyətinə görə heyvanları hər şey yeyənlərə (ayı), ətyeyənlərə (şir) və meyvə yeyənlərə (öküzlər) bölmək olar. Bir qrup heyvanlar yumurta qoyur, digərləri diri bala doğur, lakin üçüncülər «qurddoğanlardır» (sürfədən). Aristotel həmçinin, heyvaları «qanlılar»a (insan, at) və «qansızlar» (arı, eşşək arısı) bölür.

Biologiya sahəsində Aristotelin xidmətlərindən biri – onun bioloji məqsədüyyunluğudur. Bu, canlı orqanizmlərin quruluşunun məqsədüyyunluğu üzərində apardığı müşahidələrə əsaslanır. Təbiətdə məqsədüyyunluğun nümunələrini Aristotel belə faktlarda görmüşdür: üzvi strukturlar toxumlardan inkişaf edir, heyvalarda fəaliyyət göstərən instinktlərin məqsədüyyun müxtəlif cür təzahür etməsi, onların orqanizminin qarşılıqlı uyğunlaşması. Aristotelin bioloji işlərində zoologiya üzrə əsas mənbələrin uzun müddət xidmət etməsi, təsnifat verilməsi və çoxlu sayda heyvan növlərinin təsvir edilməsidir. Həyatın materiyası bədəndir, forması – ruhdur ki, bunu da Aristotel «entelexiya» adlandırmışdır. Canlı varlıqların üç qrupa uyğun gəlməsinə görə (bitkilər, heyvanlar,

insanlar) Aristotel üç ruhu, yaxud ruhun üç hissəsini fərqləndirmişdir: bitki, heyvan (hissədən) və şüurlu.

Bütün elmlərdən yalnız biologiya Aristotələ nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmişdir. Ona görə də onu biologiyanın bir çox bölmələrinin əsasını qoyan hesab etmək olar. Ondan başqa Aristotələ və onun şagirdlərinə bir sıra mühüm bioloji kəşflər aiddir. Əgər Aristotel bioloji obyektləri öyrənən ilk alim olmasaydı belə, onda böyük inamla demək olardı ki, məhz o, canlı təbiəti birinci olaraq sisteməlik öyrənməyi təşkil etmiş və həyata keçirmişdir. Təsadüfi deyildir ki, Aristoteli bir elm kimi biologiyanın «atası» adlandırmışlar.

Aristotel 500 heyvan növünü təsvir etmiş və tarixdə ilk zooloji sistemətika yaratmışdır. Buna görə də onu zoologiyanın əsasını qoyan hesab edirlər. Aristotel heyvanları öyrənərək onları iki qrupa bölmüşdür: qanlı heyvanlar (qırmızı qanlı) və qansız heyvanlar (qırmızı qana malik olmayanlar). Birinci qrup təxminən müasir «onurğalılar» anlayışına, lakin ikinci qrup «onurğasızlar» anlayışına uyğun gəlir. O ki, qaldı qanlı heyvanlara, onda Aristotel onları – yumurtaqoyanlara və diridoğanlara (məməlilərə) ayırmışdır. Lakin yumurtaqoyanların içərisindən bir qrup ayırmışdır ki, o təxminən müasir siniflərə uyğun gəlir. O da vacibdir ki, Aristotel insanı heyvanlara aid etmiş və onu qanlı heyvanların ali pilləsinə aid etmişdir. Aristotələ görə insan «ictimai heyvanlara» aid edilmişdir.

Alim insanı heyvanlarla müqayisə edilməsində, xüsusilə məşhur (adı çıxmış) meymunlara xüsusi diqqət yetirmişdir. Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, Aristoteli cəsarətlə daha bir bioloji elmin – sistemətikənin əsasını qoyan hesab etmək olar. Canlı təbiətin təsnifatı kimi Aristotel, daha doğrusu, öz təsnifatını pilləkən kimi təqdim etmişdir. Belə ki, pilləkənin (nərdivanın) ən aşağı hissəsində cansız materiyə, sonra bitkilər, az hərəkətli və hərəkətsiz heyvanlar, qansız və nəhayət qanlı heyvanlar yerləşmişdir. Ən yuxarı pillədə insan yerləşmişdir.

Heyvaları öyrənərək alim 60-a yaxın həşəratın təsvirini tərtib etmişdir və demək olar ki, entomologiyanın əsasını qoyur. O,

heyvanların xarici əlamətlərini təsvir etməklə kifayətlənməmişdir, o, eyni zamanda onların quruluşunu və həyat fəaliyyətinin xüsusiyyətlərini ətraflı öyrənməyə cəhd göstərmişdir. Belə ki, o, müşahidə etmişdir ki, arıların mayalanmamış yumurtalarından işçi arılar çıxır, simbioz hadisəsini təsvir etmiş, köstəbəklərin gözlərində rudimentləri müşahidə etmiş, dəniz kirpilərində Aristotel lampası adlanan xüsusi çənə aparatını kəşf etmişdir.

Alim embriologiyaya da xüsusi diqqət ayırmışdır, buna görə də onu bu elmin başlanğıcını qoyan hesab edirlər. «Heyvanların əmələ gəlməsi haqqında» adlı kitabında Aristotel soyuqqanlı heyvanların, məməlilərin və çox güman ki, insanın rüşeyminin inkişafını öyrənmişdir. Kürt yatmış toyuğun altından inkişafın müxtəlif mərhələlərində olan yumurtaları sındırıb müşahidə etməklə quşların rüşeyminin inkişaf prosesini öyrənmişdir. O, təklif etmişdir ki, diri doğan heyvanların rüşeymi özünün inkişafının əvvəlində yumurta kimi olur, lakin möhkəm qabıqdan məhrum olur. Göründüyü kimi, «qanlı heyvanların» təsnifatının əsasında Aristotel çoxalmada fərqlərin olduğunu görür. Müasir sistematika çox şeydə bu prinsipə söykənir. Bundan başqa alim, bioloji növlərin reproduktiv kriteriyasına daha yaxından yanaşmışdır. O, yazmışdır:

«Cütləşmə, təbiətlə əlaqədar olaraq eynicinsli heyvanlar arasında baş verir; lakin bu, təbiətinə görə yaxın heyvanlarda baş verir, amma növə görə eyni olanlarda baş vermir, böyüklüklərinə görə əgər onlar oxşardırsa, boğazlıq müddəti eynidir».

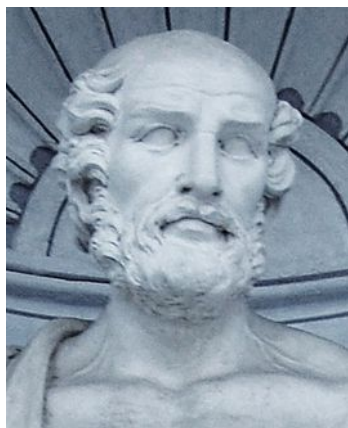
Bu kriteriyanın (meyarın) müasir formalaşmasına əsasən, bir növə dövlü nəsil verən orqanizmlər aiddir.

Alim heyvanların davranışı (etiologiya) ilə də maraqlanmışdır. O, quşların uçub getməsinə, balıq və məməlilərin miqrasiyasını, müxtəlif heyvanların qış yuxusuna getmələrini öyrənmişdir. O, naqqalarda (balıq) kürüləri qoruyan erkəklərin nəsil qayğısına qalmasını təsvir etmişdir. Bu son məlumat XIX əsrə qədər inandırıcı hesab edilmirdi, lakin bu tarixdən sonra o tamamilə təsdiq edildi.

Aristotel anatomiya ilə də məşğul olmuşdur. O, məsələn, ilbizdə gicgah sümüklərində daxili qulaq yerləşən boşluğun olduğunu kəşf etmişdir. alimin botanikaya da diqqət yetirdiyini deməyə əsas

vardır, lakin onun bu sahəyə həsr olunmuş əsərləri bizə gəlib çatmamışdır. Lakin Teofrast öz müəlliminin bu sahədəki işlərini tamamlamışdır.

Əlbəttə, bu qədər hərtərəfli tədqiqatlar zamanı nəzəriyyə və məlumatlarda səhsiz keçinmək qeyri-mümkündür. Belə ki, Aristotel yazmışdır ki, qadınlarda və kişilərdə dişlərin miqdarı fərqlidir, arteriyalar ilə hava hərəkət edir, beyin həmişə soyuqdur və onun vəzifəsi qanı soyutmaqdan ibarətdir. O, həyatın öz-özünə əmələ gəlməsinə inanırdı. Məsələn, alim hesab edirdi ki, balıqlar dəniz lilindən sərbəst şəkildə özü-özünə əmələ gələ bilər. Həyatın öz-özünə əmələ gəlməsi haqqındakı fərziyyəsi yalnız XIX əsrin 2-ci yarısında Lui Paster tərəfindən tamamilə inkar edilmişdir. Aristotelin bioloji tədqiqatlarını onun işləri ilə müqayisə etdikdə başqa sahələrdə cəsarətlə demək olar ki, alim məhz biologiyada elmə empirik yanaşmanı ən yaxşı şəkildə işlətmişdir. Bütün yuxarıda göstərilənləri ümumiləşdirərək demək olar ki, qədimdə bütün təbiətin vahidliyi ideyası kifayət qədər dərinlən işlənib hazırlanmışdır. Bu cür yanaşmaya aydın misal Aristotelin «Varlıqlar pilləkəni» ola bilər. Bu pilləkən minerallarla başlayıb, insanla qurtarır. Lakin varlıqlar pilləkəni ideyası inkişaf ideyasından irəli gəlmişdir: ali pillə, aşağı pillənin inkişaf məhsulu kimi qəbul



Theofrast
(370–287 do n. ə.)

edilməmişdir. Qədim mütəfəkkirlərin metafizik, mücərrəd təsəvvürlü – fantastik xarakterli görüşləri təbiətin vahidliyi ideyasını təbiətin sadədən mürəkkəbə doğru inkişaf ideyası ilə birləşdirməyə imkan vermirdi.

Qədim yunan alimi və filosofu, qədim dövrün ilk botaniklərindən biri Teofrast (370-287-ci illər, b.e.ə.) Platonun şagirdi, Aristotelin dostu və davamətdiricisi olmuşdur. Aristotelin ölümündən sonra (322-ci il, ö.e.ə.) 34 il Likey rəhbərlik etmişdir. Teofrast – çoxsaylı əsərlərin müəllifidir. Teo-

frastın yalnız bir sıra əsəri qalmışdır: «Bitkilərin tarixi» 9 kitab; «Bitkilərin səbəbləri haqqında» 6 kitab; «Metafizik aporiya»dan fraqmentlər və «Fizikanın tarixi»ndən fraqmentlər, həmçinin, bir o qədər də çox olmayan elmi-təbii traktatları (ilk dəfə 1497-ci ildə Venesiyada çap olunmuşdur) qalmışdır. Teofrast Aristotelin siyasətini, qanunları təsvir etməklə (24 kitab) tamamlamışdır, bitkilərin quruluşunu, becərmə üsullarını və istifadəsini, o cümlədən tibbi məqsədlə təsvir etmişdir. Bu əsərlərdə o, təsnifatın və fiziologiyanın əsaslarını verir və burada 500-ə yaxın bitki növü təsvir edilmişdir. Bunlar da bir çox şərhlə düçar olmuşdur və tez-tez yenidən çap olunmuşdur. Teofrast, sərbəst elm kimi «botanikanın atası» adlandırmışlar. Teofrastın botanikaya həsr olunmuş əsərlərinə kənd təsərrüfatı, tibb və bu sahədə antik dövr alimlərinin işlərinin vahid sistemdə toplusu kimi baxılmışdır.

Bitkilərin təsərrüfatda və tibbdə tətbiqinin təsviri ilə yanaşı o, nəzəri məsələlərə də baxmışdır. Botanikanın sonrakı inkişafına bir çox yüzilliklər ərzində Teofrastın işlərinin təsiri çox böyük olmuşdur, belə ki, Qədim dünyanın alimləri kimi, nə bitkilərin təbiətinin başa düşülməsinə görə, nə də onların formalarının təsvir edilməsinə görə heç kim ondan yüksəyə qalxa bilməmişdir. Müasir səviyyəyə uyğun olaraq onun biliyi, Teofrastın ayrı-ayrı vəziyyətləri avam olmuş və elmi olmamışdır. O dövrün alimləri yüksək tədqiqat texnikasına malik deyildilər, kifayət qədər elmi eksperimentlər yox idi. Lakin bütün bu bilik səviyyələri zamanı «botanikanın atası» olduqca yüksəkdə dururdu.

Baxmayaraq ki, Teofrast özünün «botanika» əsərlərində heç bir xüsusi üsullardan istifadə etməmişdir, o, o dövrün xurafatından tamamilə sərbəst olaraq bitkilərin öyrənilməsində ideya gətirmişdir və bir neçə naturalist kimi nəzərdə tutmuşdur ki, təbiət özünü qabaqcadan göstərilmiş müvafiq qaydada təsir göstərir, başqa sözlə insana faydalı olmaq məqsədilə təsir göstərmir.

Müalicəvi bitkilər haqqında xalq inamına və tətbiqi məlumatlarla yanaşı, onların yığılması və tətbiqi haqqında Teofrast həmçinin, bitkilərin quruluşu və çoxalması haqqında bir sıra məlumatlar vermişdir. O, ilk dəfə istifadə olunmaq üçün – meyvə, meyvəyan-

lıǵı və özək kimi terminləri elmə daxil etmişdir. O, bitkiləri çoxalmalarına görə də fərqləndirirdi, öz-özünə yaranma, toxumdan əmələ gəlmə, kökdən, kök yumrusundan, budaqdan, gövdə və çilingdən. Teofrast, müxtəlif bitki növlərinin toxumlarının cücrməsini təsvir etmişdir, toxumada kök və zoğ yerini müəyyən etmiş, birləpəli (taxıllar) və ikiləpəlilər (paxlalılar) arasında fərqi müşahidə etmiş, yalnız bir yaxud iki ləpənin olmasını ifadə edən, hətta köklərin və zoğların yerləşməsini – çoxlu sayda taxıllarda və bir ədəd paxlalılarda olmasını təsvir etmişdir. Teofrast digər antik müəlliflər kimi, kişi və qadın cinsiyyətli bitkilər haqqında danışıbmışdır, hər şeydən öncə, onları müxtəlif növlərə aid etmiş yaxud meyvə verən bitkiləri diş, lakin meyvə verməyənləri erkək bitki kimi qəbul etmişdir. lakin yalnız palma ağacına uyğun olaraq erkək və diş çiçəklər arasında fərq və meyvələrin inkişafı üçün onların əhəmiyyəti onun başa düşdüyü həqiqətə yaxın olmuşdur. O, yazırdı ki, bu meyvələrin yetişməsi üçün «erkək başlanğıcın diş çiçəyə daxil edilməsinə» ehtiyac duyur, bunun üçün «erkək ağacın» çiçək tozcuǵu «diş ağacın» çiçək qrupuna düşməlidir.

Teofrast da məxsus olan, çox da böyük olmayan metafizik traktat ilkin olaraq Aristotelin «Metafizikasına» girişə xidmət etmişdir. Onun iki tərəfi açıq mövzusu başlanğıcın ilkin səbəbilə problematik baxışdan ibarətdir. Ən ali başlanğıcın dərk edilməsi çətinidir – bunun üçün hansısa xüsusi qabiliyyət, insan təbiətinin yüksək imkanları tələb olunur. Bu da hansı hüduda qədər səbəblər haqqında soruşmaq tələb olunur? İlkin şeylər bilavasitə təcrübədə dərk olunur- onlar «həddindən artıqdır və tədqiqolunmazdır». Teofrast, Aristotelin ilkin hərəkətverici qüvvə nəzəriyyələri barədə ciddi şübhə ilə çıxış edir. Nə üçün məhz cəhd göstərməklə dünya hərəkətə gətirilir? Cəhd göstərməklə ona necə nail olmaq olar ki, o ruhdan məhrumdur? Dünyəvi hərəkətin mənbəyini göyün özünü hesab etmək lazım deyilmi və daha yüksək səbəb axtarmaq lazım deyilmi? Doğrudur, Teofrast bir məsələdə Aristotellə razılaşır ki, dünya əbədidir (Phil.De aetem.mindi.23), lakin ayaltı və ayüstü kürələr arasındakı ontoloji sərhəddin mövcud olmasını qəbul etmirdi, daha doğrusu, «günəş yeri əmələ

gətirir və onda nə varsa hər şeyi». Yerdəki oddan fərqli olaraq yumşaq və günəşin yandırmayan istiliyi qaynar olmadan mövcud olmaq qabiliyyətinə malikdir, o hər şeydə, bitkilərə və heyvanlara həyat bəxş etməklə iştirak edir.

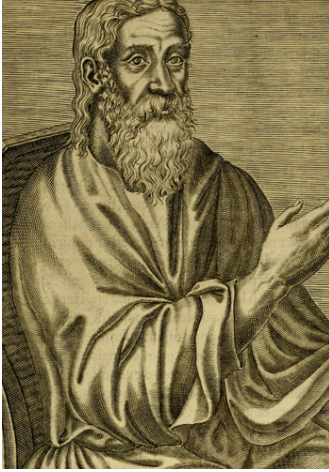
Teofrastın təbii-elmi maraqları onun etikasında öz əksini tapmışdır, hansı ki, Platon və Aristotelin etikalarından fərqli olaraq normativ deyil, məhz təsviri xarakter daşıyır. Əsas tədqiqat obyektini, yəni doğulan andan ona xas olan zəiflik və çatışmazlıqla («anadangəlmə ürək qüsuru») adi insan təbiəti olur. Buradan – uşaqlar və heyvanlar üzərində müşahidələrin güclü rolu, gündəlik həyatda insan xarakterinin üzə çıxmasına diqqət yaranır. Teofrastın qorunub saxlanılan, ən çox məşhur olan, yeni dövrdə ona ən çox şöhrət gətirən və çoxlu təqlid törədən əsərlərindən – «Etik xarakterlərdə – bu və ya digər qüsura (eybə) xas olan – yaltaqlıq, eybəcərlik, qorxaqlıq, şöhrətpərəstlik və s. insan davranışının 30 tipinin təsviri verilmişdir.

Teofrastın dinə münasibəti mənfi idi. O, xüsuslə heyvanların allahlar üçün dini mərasimlərdə kəsilməsinin əleyhinə çıxırdı. Teofrast insanlarla heyvanların oxşarlığına insanların diqqətini cəlb etmişdir. Məlumdur ki, ibtidai dövrlərdə allahlara insanları, uşaqları, xüsusilə ilkin uşaqları da qurban vermək adətləri mövcud olmuşdur. «Bibliyada», Avramın öz oğlu İsaakı allaha qurban verməyə hazır olduğu haqda yazılıb, lakin son anda mələk Avramı dayandırmışdır. Aqamemnon öz qızı İfiqeni allahlara qurban verməyə hazır idi. Lakin son anda allahlar qızı xallı marala əvəz etmişdir. Bu, mifoloji dünyagörüşün və ondan irəli gələn təcrübənin qəti dəyişilməsini ifadə etdi. Lakin Teofrast allahlara və heyvanlara qurban verməyi qəddarlıq hesab edirdi. O deyirdi: Bütün canlılar qohumdur.

1.4.2. Bioloji biliklərin ellinizmi və qədim Romada inkişafı

Aleksandr Makedonskinin ölümü dövründən Yunanıstan və Yaxın Şərqi Roma tərəfindən fəth edildiyi dövrü ellinizm adlandırmaq qəbul edilmişdir. Bu dövr Yaxın Şərqdə yunan hökumətləri

ğının və iki mədəniyyətin qarşılıqlı təsir etdiyi müəyyən edilməsi-
lə xarakterizə olunur: yunan və şərq mədəniyyəti. Elmi düşüncə-
lər mərkəzi Misir oldu və buranın hökmdarı Ptolomey II Aleksan-
driyada kitabxana və muzeyin əsasını qoydu. Bu «aleksandriya
dövrü» elmin inkişafında üç yüz il davam etmişdir (b.e.ə.). Alek-
sandriya kitabxanasında yanğın baş verir və o dövrün iki həkim
alimi – Qerofil və Erazistratın əsərlərinin yalnız çox da böyük ol-
mayan fraqmentləri bizə qədər gəlib çıxmışdır.



Qerofil
(335–280 b.e.ə.)

Qədim yunan həkimi Qerofil (335 ilə yaxın b.e.ə. – 280 ilə yaxın b.e.ə.). Həyatının çox hissəsini Aleksandriya-
da keçirmişdir; Doktor Qerofil Xalke-
doniyski və Erazistrat Aleksandriya
tibb məktəbinin əsasını qoyanlardan
biri olub, ilk dəfə elmi məqsədlə insan
cəsədi üzərində anatomiyanı öyrətmə-
yə başlamışlar, ölümə məhkum edil-
mişlər üzərində psixoloji təcrübələr
qoymuşlar. Buna görə də yazıçı-ilahiy-
yatçı Lyutsiy Tseliy Firman Laktinsiy
(Lactantius, III əsrin 2-ci yarısı, b.e.ə.)
onu məzəmmət etmişdir. Ürək ağrısı
ilə demək olar ki, bu alimlərin (Qerofil
«Anatomiya»nı yazmışdı) əsas əsərləri
itməmişdir. Aleksandriya alimlərinin anatomik və fizioloji baxışları
haqqında biz Vezalinin əsərlərindən xəbər tuturuq. Vezali onların
həssaslığın və hərəkətin mənşəyinin materialistcəsinə izahını tən-
qid etmişdir. Kosdan olan anatom Proksaqorun (340-320-ci illər,
b.e.ə.) şagirdi Qerofil çarlıq edən çarı – Ptolem Laqoskini cəsəd-
ləri və hətta bu məqsəd üçün canlı cinayətkarları yarmağa icazə
verdiyi üçün tərifləmişdir. Qerofil, beyinə adekvat diqqət yetirən-
lərdən birincisi olmuşdur. O, beyinə ağılın sığınacağı kimi bax-
mışdır (Alkmeon və Hippokrat da buna inanmışlar, amma Aristot-
tel inanmırdı). O, hiss edirdi ki, beyin elə bir orqandır ki, daha
doğrusu, ona görə təşkil olunmuşdur ki, o qanı soyutsun. Qerofil

hissi sinirlər (hansı ki, hissiyyatı qəbul edir) və motor sinirlər (əzələ hərəkəti törədən) arasında fərqi aşkar etmək qabiliyyətinə malik idi. O, həmçinin venalarla arteriyalar arasında da fərqi görə bildirdi: 1-cilər vurmaq (nəbz, qan damarları) qabiliyyətinə malik olur, amma 2-cilər yox. Hər iki həkim «hissi» və «hərəkə» sinirləri ayırd edirdi. Qerofil qaraciyəri və öd kisəsini, gözün torlu qişasını və nazik bağırsağın 1-ci şöbəsinin (hansı ki, hazırda biz onu «onikibarmaq bağırsaq» adlandırırıq) şəklini çəkmişdir. O, həmçinin yumurtalığı və kişi orqanizmində prostat vəzinin şəklini çəkmişdir.

Qerofil anatomiya, cərrahiyyə, oftalmologiya, kardiologiya və mamalıq olmaqla tibbin bütün bölmələri üzrə çoxlu əsərlər qoyub getmişdir. Onun əsərlərinin itdiyi güman edilir, lakin həmin əsərlərə Qalen dəfələrlə istinad etmişdir.

Hippokratın əsərlərinə kommentarilərdə (şərhlərdə) onlarda göz qulağı, mədə-bağırsaq traktı, qan təchizatı və baş beyin qabığının morfolojiyası, ürək-damar sisteminin müxtəlif hissələrinin quruluşunun əsas əlamətləri təsvir edilmişdir. O, başın ənsə hissəsində bütün sinusların rastlaşdığı sinus axarını (topcular Hesophilii) təsvir etmişdir. O, həmçinin, döş axarını təsvir etmişdirsə də əslində onun vəzifəsini bilmirdi. O, öz dövrü üçün kişi və qadın cinsiyyət orqanlarının ən dəqiq təsvirini vermişdir.

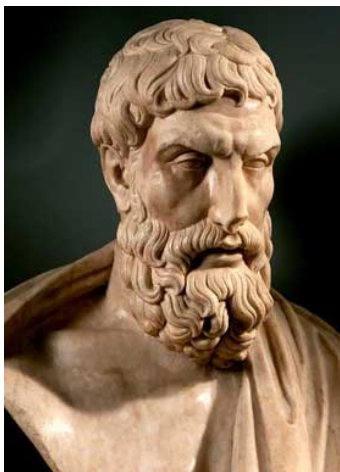
Qerofilin ən məşhur işlərindən biri nəbzın tədqiqi idi. O, birinci olaraq onun tezliyini müəyyən etmiş, bu parametrin diaqnostik əhəmiyyətini göstərmişdir. Sistola və diastola vaxtı (ürəyin yığılması və boşalması) nəbzın tezliyini, dolmasını, ritmliyini və sabitliyini qeyd etməklə onun işini müşahidə etmişdir. O, tibbi nəticə çıxarmışdır. Arteriyalarda qanın nəbz vurğularını müəyyən etmiş, nəbzın müxtəlif növlərini musiqi ritmi ilə müqayisə etmişdir, hər bir nəbz tipinə xüsusi ad vermişdir. Lakin bu adlardan bizim günlərdə yalnız «sıçrayan nəbz» adı qalmışdır.

Erasistrat (304-250-ci illər, b.e.ə.) – yunan həkimi olub. Bir neçə vaxt Antioxidə Selevka Nikator sarayında olmuşdur. Sonralar Samos yarımadasında yaşamışdır. Erasistrat öz adını daşıyan xüsusi tibb məktəbinin əsasını qoyan hesab edilir. Onun əsərlərindən

çox az hissələr saxlanılmışdır, xeyli dərəcədə Qalendə qalmışdır. Erasistrat beyin və sinir sisteminin fəaliyyətini tədqiq etməklə məşğul olmuşdur. O, bədəndə iki əks elementin – aktual ruh və qan olduğunu güman edirdi. Erasistrat canlı heyvanlarda həzm orqanlarının funksiyalarının öyrənmiş və mədənin fəaliyyətini izləmişdir. Təsdiq etmişdir ki, həzm qidanın mədə tərəfindən mexaniki üyüdülməsi nəticəsində baş verir. İnsan cəsədlərini yarmış, qaraciyəri və öd axarının şəklini çəkmişdir. Xəstəliklərin başlıca səbəbini Erasistrat çox qida qəbul etmədə və onun həzm olunmamasında görmüşdür, yara və digər xəstəliklər baş verir. Rəvayətə görə, Erasistrat, çar Selevkanın nəvəsi şahzadə Antioxi seyr etməklə özünün gənc ögey anası Stratonikinin meydana gəldiyi zaman belə bir nəticəyə gəlir ki, Antioxinin xəstələnməsinin səbəbi ona vurulması ilə əlaqədardır. Erasistrat, sağlamlıq üsulu kimi qəbul edilmiş qanalma əməliyyatına neqativ yanaşmışdır. O, həmçinin, ağrıkəsici vasitələrin əleyhinə çıxış etmişdir və özünün şəxsi üsulu olan qaytarma (qusma) və daimi prosedur kimi klizmanı təklif etmişdir. O dövrdə tez-tez işlədilən geniş yayılmış qıcıqlandırıcı klizmanı inkar etmişdir. Erasistrat yumşaq və miqdarca mülayim klizmalar təyin edirdi. Erasistrat mürəkkəb təyinatları qəbul etmirdi. Ətraflarda qanaxmalar zamanı sıxıcı sarğılardan istifadə etmişdir: qanqusmalar zamanı duzlu yeməklər məsləhət görmüşdür.

Onun qan dövrünü nəzəriyyəsinə əsasən, qan qaraciyərə gəlir, ürəyin sağ tərəfinə boş vena vasitəsi ilə gəlir, oradan isə ağciyər arteriyaları ilə ağciyərlərə axır. Klapanlar qanı venalara yönəldir, havamı isə arteriyalara yönəldir; ürəyin sol hissəsi ağciyərlərdən pnevmanı qəbul edir, oradan da o aorta qanına ötürülür. Belə bir perspektiv başlanğıcdan sonra, əfsuslar olsun ki, aleksandriya biologiya məktəbi durğunluğa düşər olur. Praktiki olaraq bütün yunan elmi təxminən 200 il (b.e.ə.) sonra yenidən fəaliyyətə başlayır. O, təxminən 4 əsr çiçəklədi, lakin, öz vətəndaşlarına qarşı ardıcıl müharibə aparan yunanlar özlərinin enerji və var yoxlarının tükəndirdilər. Onlar əvvəlcə makedoniyalıların, sonra isə Roma hökmranlığı altına düşdülər. Onların alimlərinin marağı ritorika,

etika, fəlsəfə sahəsinə yönəldilmişdir. Onlar təbii fəlsəfədən – təbiəti optimal tədqiqindən (ioniyələr tərəfindən başlamış) üz döndərdilər. Biologiyaya ilahi sahə, ruhsuz Kainat kimi baxılırdı və buna görə rəşionalizm tədqiqatları üçün ən çox əlverişli obyekt hesab olunurdu. İnsan bədəninin yarılmasını çoxları qeyri-düzgün hesab edirdi və ümumiyyətlə, buna girişmirdilər, yaxud buna girişildisə, onda buna tamamilə yekun vurulurdu. Birincisi, kütləvi təsir altında, amma sonra isə qanunun köməyi ilə dayandırılırdı. Demək olar ki, bütün yarılmaya qoyulan qadağa hadisələri dini inamlar (misirlilərdə) ilə əlaqədar idi, fiziki bədənün hansı tamlığı axirət həyatı üçün bu cür müvafiq istifadə olunma tələb olunur. Başqa xalqlarda, məsələn, yəhudilər və sonrakı xristianlarda bədənün yarılması təhqir hesab olunurdu, belə ki, insanın bədənini Allahın göstərişi ilə yaradılmış və müqəddəs hesab edilirdi.



*Epikur
(342-341 b.e.ə –
271/270 b.e.ə.)*

Epikur (342/341 – 271/270 b.e.ə.) – qədim yunan filosofu, Afinada («Epikür bağı») epikürezmin əsasını qoyan Epikurun yazdığı üç yüz əsərdən demək olar ki, yalnız fraqmentlər qalmışdır. Bu filosof haqqındaki biliklərin mənbəyindən – Diogen Dartsinin (Laertsia) «Görkəmli filosofların həyatı, təlimi və nitqləri haqqında» və «Şeylərin təbiəti haqqında» Lukresiya Karın əsərlərini göstərmək olar. Epikur özünün dərk olunma nəzəriyyəsini «kanonika» adlandırmışdır, belə ki, onun əsasında həqiqətin meyarları yaxud kanonları haqqında təlim durur. Platonla və Aristotellə razılaşımayan həqiqətin il-

kin və başlıca meyarla kimi o, hissi götürürdü, onunla da bizə həyat verilir. Şüuru isə Epikur tamamilə hissiyyatdan asılı hesab edirdi. Epikura əsasən bir halda ki, hissi şüur qüsursuzdur, bir halda ki, dərkolunmada səhvlər yaxud azmaz səhv mühakimə

nəticəsində baş verir, deməli ki, o, hissiyyatda verilmişdir. Təbiətin dərkolunması məqsəd deyil, o insanı mövhumatçı qorxaqlıqdan (kütlənin fiziki), həmçinin, ölüm qorxusundan azad edir.

Təbiət haqqında Epikurun təlimi əslində demokratik təlim idi. Kainat atomların toqquşması və ayrılmasının nəticəsi kimi təsəvvür edilir, bundan başqa heç nə mövcud deyil, boş fəzadan başqa. Epikur Kainatı sərhədsiz hesab edirdi. Fəzada (boşluqda) bu aləmlər arasında («aləmlərarası», «metakosmoslar») allahlar əbədi və xoşbəxt yaşayır, dünya və insanlar haqqında fikirləşmirlər. Bu qayda ilə canlı varlıqlar, həmçinin, olduqca nazik, yüngül, bir qədər dairəvi və hərəkətli atomlardan ibarət olan ruh meydana gəlir və yox olur. Təbii hadisələrin izahında Epikur Yeni zaman fiziklərinin nöqtəyi nəzərinə fəvqalədə dərəcədə yaxın idi. O, göy guruldamaları, ildırım çaxmaları, külək, qar, göy qurşağı, zəlzələ və kometlər kimi hadisələrin mənbəyi üzərində dayanmışdır. Epikuru empirik təbiətşünaslığın kəşf edəni hesab edirlər.

Misirin Roma əyalətinə çevrilməsindən sonra Aleksandriya tibb məktəbi hələ bir neçə yüz il mövcud olmuşdur, lakin özünün progressiv xarakterini itirmişdir. Məşhur nailiyyətlər yalnız tibbi botanika sahəsində baş vermişdir.



Tit Lukretski Kar
(99 b.e.ə. - 55 b.e.ə.)

Köhnə eranın sonunda yaşamış görkəmli mütəfəkkirlərdən biri də Roma şairi və filosofu Lukretsi Kar (99 ilə yaxın b.e.ə. 55-ci ilədək b.e.ə.) idi. O, atomistik materializmin ən sadıq nümayəndələrindən biri hesab edilirdi, həmçinin, Epikür təliminin davatədiricisi idi. Roma fəlsəfi terminologiyasının meydana gəldiyi ərəfədə Lukretsi özünün əsas əsəri – «Şeylərin təbiəti haqqında» adlı fəlsəfi poemasında öz təlimini poetik formada şərh etmişdir. Bu poemada Kainatın inkişafı, insanın əmələ gəlməsi, heyvanlar və bitkilər aləmi haqqında

fikirilər var idi. Lukretsi kainatın sonsuzluğunu təsdiq edir və Yerdən uzaq başqa dünyada da həyatın olmasına inanırdı. Lukretsinin fikrinə görə təbiət heç kim tərəfindən yaradılmayıb və ona xas olan onun qanunları ilə idarə olunur. Dünya maddidir, təbiətin bütün cisimləri atomlardan («ilkin cisimlər») təşkil olunub və dəyişilmək qabiliyyətinə malikdir. Epikurun ardınca gedərək, Lukretsi atomların düzxətli hərəkətdən spontan kənarlanmaları haqqında fikri inkişaf etdirmişdir, həmçinin, atomlar bir-birilə rastlaşdıqda bu kənarlanmaların baş verməsi öz növbəsində, təbiətin yeni cisimlərinin əmələ gəlməsi üçün mənbə olmuşdur. Onların təbii, özbaşına əmələ gəlməsini Lukretsi canlı varlıqlara, hansı ki, onun fikrinə görə rütubətin və günəşin istisinin təsiri altında torpaqdan yaranmasına şamil etmişdir. Epikür təliminə (bu təlimi Lukretsi inkişaf etdirmişdir) əsasən heyvanlar bitkilərdən əmələ gəlmişdir; xüsusilə, o, fikirləşirdi ki, kəpənəklər – bu çiçəklərdir, gövdədən qoparılmış çiçək havada uçmaq qabiliyyəti qazanmışdır. Demokrit və Epikür ilə oxşar olaraq Lukretsi təsəvvür edirdi ki, canlı varlıqların həyatına uyğunlaşmamış, əvvəlcə saysız dərəcədə eybəcərlərin əmələ gəlmiş, sonra məhv olmuş, daha sonra onlarla yanaşı həyat üçün zəruri olan funksiyaları - hərəkət, qidalanma, düşmənlərdən qorunma və çoxalmanı həyata keçirənlər əmələ gəlmişdir.

Epikurizm nəzəriyyəsinin ardınca Lukretsi Kar insan iradəsinə azadlıq postulatı kimi baxmış, insanların (lakin allahların varlığını inkar etmirdi) həyatına allahların təsirinin olmadığını demişdir. O, hesab edirdi ki, insan həyatının məqsədi ataraksiya olmalıdır, ölüm qorxusunu ölümün özü və hərtərəfli həyatı dəlillərlə sübut etməklə kənar (inkar) etmişdir, onun fikrinə görə materiya əbədidir və sonsuzdur, insan öləndən sonra onun bədəni başqa mövcudluq forması qazanır.

Orqanizmlərin inkişafını Lukretsi kişi və qadın «toxumlarının» qarışmasının nəticəsi kimi təsəvvür edirdi, bununla belə bu qarışma, ataya və anaya aid olan əlamətlərin nəslə ötürülməsi ilə şərtlənir. Lukretsi təsəvvür edirdi ki, guya ki, ilk insanlar torpaqdan çıxan «matokdan» əmələ gəlmişdir.

İnsanın psixi həyatını Lukretsi materialistcəsinə izah etmişdir. onun fikrinə görə insanın ruhu bütün dünyada olduğu kimi xırda və bir qədər hərəkətli «ilkin cisimlərdən» ibarətdir, o qırılmaz şəkildə bədənlə və ölümlə, xüsusilə axırını kimi əlaqəlidir. Lukretsinin fikrinə görə duyğu (hiss) hiss orqanlarına çatmış «ilkin cisimciklərdən» cisimlərin qəbul olunmuş duyğularla ayrılmasıdır. Gözlər üçün yaxşıdır, yaxud əksinə, yaxşı deyildir, qulaq, iybilmə və dadbilmə orqanları, duyğu, birinci halda əmələ gələn incə və hamar, amma ikinci halda kobud cisimlər hesab olunur. Belə ki, müasir səviyyədə onun təsəvvürləri, obyektiv aləmin vahidliyini və onun insan tərəfindən subyektiv qəbul edilməsini düşünməyə cəhd göstərmişdir.

Yeni eranın başlanğıcında sivilizasiya mərkəzlərində minlərlə heyvan və bitki növləri təsvir edilmişdir.

Beləliklə, yuxarıda verilmiş materialları ümumiləşdirərək demək olar ki, qədimdə bütün təbiətin vahidliyi ideyası kifayət qədər dərinlən işlənilib hazırlanmışdır. Belə yanaşmaya parlaq misal Aristotelin minerallarla başlayıb insanda qurtaran məşhur «varlıqlar pilləkəni» ola bilər. Lakin varlıqlar pilləkəni ideyası inkişaf ideyasından uzaq idi: yüksək (ali) pillələr aşağı pillələrin inkişaf məhsulu kimi qəbul edilmirdi. Qədim mütəfəkkirlərin metafizik, mücərrəd – abstrakt xarakterli görüşləri, təbiətin vahidliyi ideyası ilə təbiətin sadədən mürəkkəbə doğru inkişaf ideyası ilə birləşdirməyə imkan vermirdi.

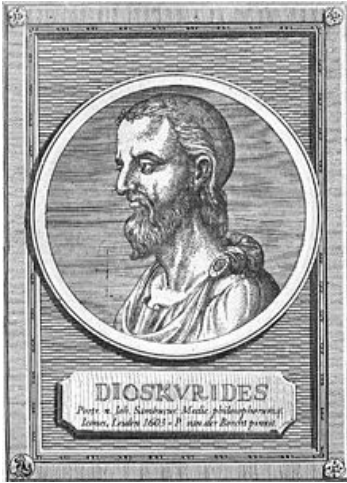
FƏSİL II.

BİRİNCİ MİNİLLİYİN ƏVVƏLİ, YENİ ERA VƏ ORTA ƏSRLƏRDƏ BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

2.1. Yeni erada təbiətsünaslıq sahəsində ilk tədqiqatlar

Kənd təsərrüfatı və tibbin təcrübi tələbatı bitkiləri, heyvanları və insanı xüsusi öyrənməyə, tətbiqi xarakterli əsərlərin meydana çıxmasına marağı artırmışdır. Tibb üçün faydalı bitkilərin müəyyən olunmasına həsr olunmuş ilk kitablardan birini qədim yunan hərbi həkimi, farmakoloq və təbiətsünas Pedaniya Dioskorid (40-90 ilə yaxın b.e.ə.) tərəfindən tərtib edilmişdir. O, botanikanın və

farmakoqnoziyanın atası hesab edilir. Həmçinin, bizim günlərdə gəlib çıxan, *De Materia Medica* (Dərman maddələri haqqında) adlı ən tam və xeyli miqdarda dərman bitkilərinin reseptləri toplanmış kitabın müəllifidir. Bu kitabda 600 bitki 1000 müxtəlif tibbi paraqraflar təsvir edilmişdir. Əsərin ortalarında «*De Materia Medica*» kitabı botanika və farmakologiya üzrə əsas bilik mənbəyi hesab edilirdi. Bu gün də istifadə edilən bəzi bitkilərin adlarını Dioskorid vermişdir.



Pedaniy Dioskrid
(40 - 90 b.e.ə.)

Yalnız XVI əsrdə, yəni təbiət haqqında biliklərin daha çox genişləndiyi dövrdə botaniklər Dioskoridin kitabına istinad etmədən özlərinin bitkilər haqqında təsvirlərini verdlər.

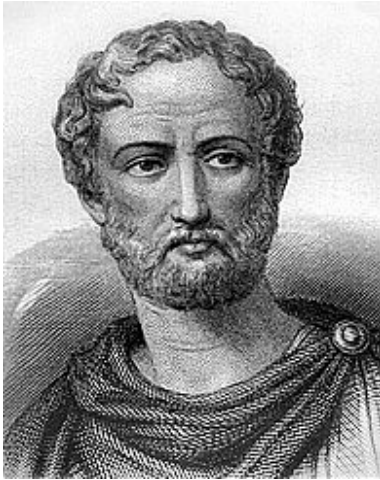
Antik dövrün bir çox müəlliflərindən fərqli olaraq Dioskaridin əsərləri Renessans (intibah) dövründə təkrar «kəşf» ehtiyac duyulmurdu, bir halda ki, əsər peşəkarların maraq dairəsindən heç

vaxt itməmişdir. Çoxlu sayda yunan dilində əlyazmaları mövcud idi, həmçinin, onun əsərlərinin ərəb və latın dilində tərcümələri də olmuşdur. 1500 il ərzində onlar dəfələrlə, şəkillər, ərəb və Hindistan mənbələrindən şərhlər əlavələr etməklə yenidən yazılmışdır. Bir çox belə manuskriptlər (qədim əl yazısı) bizim günlərdə qalmışdır, onlardan ən ilkin olanı V-VII əsrlərə (b.e.) aiddir. Onlardan ən məşhur olan – «Vyana Dioskoridi» idi və o Avstraliya milli kitabxanasında saxlanılır. 435-dən çox dəqiq işlənmiş bitki və heyvan şəkilləri ilə «Vyana Dioskoridi» təkcə elmi deyil, o eyni zamanda vizantiya üslubu nümunəsində bədii abidədir. Yunanlardan fərqli olaraq romalılar yeni eranın əvvəlində həkimləri dövlət qulluğuna cəlb edirdilər, elə o vaxtlar Roma ordusundan hərbi həkimləri dövlət qulluğuna cəlb edirdilər, elə o vaxtlar Roma ordusunda hərbi həkimlər institutu inkişaf etmişdir və bütün yürüzlərdə ordunu müşayət edirdilər. Belə hərbi həkimlərdən biri kimi salnamədə Pedaniy Dioskordin adı çəkilir. O, yunan olub, Kilikidə (hazırda bu Türkiyənin cənubudur) Anazarba şəhərində anadan olmuşdur. Hər şeyi nəzərə aldıqda məlum olur ki, o, təhsilini Kilikin mərkəzində Tarsədə almışdır. Kiliki apostol Pavlin vətəni idi, bura hələ assuriyalılar tərəfindən tikilmişdir. Tarsda məşhur tibb məktəbi vardır. Bu məktəbin məzunu evangelist (yevangelist təriqətinə mənsub olan) Luka olmuşdur. Dioskorid sonra öz təhsilini Aleksandriyada almışdır. Buradakı kitabxanaya onun icazəsi vardı. Kitabxanada qədim təbiətşünaslar tərəfindən toplanmış illüstrasiyalarla herbarilər saxlanırdı. Onun tədqiqatları və işləri sonrakı əsrlərdə botanikaya böyük təsir göstərmişdir. Onun qısa və tez-tez baş verən, olduqca dəqiq təsvir etdiyi bitkilərin bitdiyi yerlər və mənşələri qeyd olunur. Dioskoridin sonrakı siyahısı onun tərəfindən təsvir edilmiş bitkilərin əks olunması ilə zənginləşmişdir.

Yeni minillikdə əsasını qoymuş, ilk təsnifat və üsullar ona məxsusdur. O, farmakoqnoziyanın əsasını qoymuş, tibbi botanika və etnobotanikanın da əsasını qoyanlardan biri idi. Dərman preparatlarının hazırlanması texnologiyası onun tərəfindən təsvir edilmişdir, «anesteziya» termininin müəllifidir.

2.2. Böyük Pliyin və Qalenin tədqiqatları

Bizim eranın I əsrində məşhur dövlət xadimi və yazıçı Böyük Pliny (23-79-cu illər) böyük ensiklopedik antik əsər olan özünün «Təbiətin tarixi» adlı 37 kitabında onun dövrünə aid müxtəlif elm sahələrinin məlumatları əks etdirmişdir. Bu kitablardan bilavasitə XXIII-XXVII tibbdə həsr edilmişdir, bundan başqa XXVIII-XXXII kitablarda heyvan mənşəli çoxsaylı vəsaitlərin dərman kimi tət-



***Böyük Pliny**
(23 -79 b.e.)*

biqi üzrə zəmanət verilmişdir. Pliny mənəbə kimi iki minə yaxın yunan və Roma yazıçılarının kitablardan istifadə etmişdir, o cümlədən, dəfələrlə istinad etdiyi Tsel-sin əsərindən istifadə etmişdir. Plinyin «Təbiətin tarixi» yüz illərlə populyar olmuşdur.

Orta əsrlərin əvvəllərində (IV-V əsrlər) yəni, antik müəlliflərinin çoxsaylı məşhur əsərləri «Qısaldılmış» yarananda, «Plinyin Tibbi» birincilər sırasında tərtib edilmiş və dəfələrlə üzü köçürülmüşdür. Onda ən müxtəlif xəstəliklərin müalicə üsulları – «başdan pəncəyə qədər»: miqrən (adətən başın bir yarısında əmələ gələn ağrı), vərəm, podaqra və bir çox başqaları toplanmışdır. Pliny yaraların, zədə və xoraların, çiban və dondurmaları, it və digər heyvan dişləmələrinə qarşı üsullar haqqında, vətərlərin zədələnməsi və irinləmədən azad olmağın müalicə üsullarını yazmışdır. «Təbiətin tarixi» əsərində verilmiş hissələrin əksəriyyəti onun özünün müşahidələrinə əsaslanmışdır, əksinə, antik yazıçıların çoxlu sayda əsərlərindən götürülmüşdür. Bu məlumatlar arasında tamamilə fantastik olanlara da təsadüf edilirdi. Bunları Pliny bəzən iradla müşayət edərək yazırdı: «qoy kim istəyir inansın» (latö «si libat credere»). «Təbiətin

tarixi»nin VII kitabında müxtəlif eybəcərliklər və möcüzələr haqqında məlumatlar toplanmışdır. Uzaq ölkələrin sakinləri xatırlanır – gözsüz insani varlıq, ağızsız, it başlı adamlar, danışa bilmirlər, amma yalnız ulayırlar, həmçinin birayaqlı adamlar tayfası yaxud dabanı irəli çevrilmiş ayaqlılar tayfası. Pliniy yazmışdır: - «Təbiət eybəcərlər yaradır ki, bizi heyrətləndirsin və özünü əyləndirsin».

Pliniyin «Təbiətin tarixi» Yeni dövrə qədər təbii elmi əşyalarla tanışlıq üçün mühüm mənbə hesab edilirdi. J.Büffon (1707-1788) «Təbiətin tarixi»ni özünün 30 cildlik əsərlərində I hesab edirdi. O, özünün sələfi haqqında belə demişdir: «Onun əsərləri yalnız heyvanları, bitkiləri və mineralları əhatə etmir, o həmçinin, coğrafiya və astronomiyayı, tibbi, ticarət tarixini və incəsənəti, bir sözlə – bütün elmləri əhatə edir. Pliniy bütün sahələrdə heyrətləndirici dərəcədə məlumatlı idi. Düşüncələrinin yüksəkliyi və ifadələrinin gözəlliyi onun çox dərin alimliyi ilə birləşir».

Pliniyin əsərləri tez-tez üst-üstə qalanmış, iradi formada seçilmiş dəlillər kimi qiymətləndirilir. Bu cür qiymətləndirmə ən çox XIX əsr-XX əsrin əvvəllərində baş vermişdir. Lakin hazırda qəbul edilmişdir ki, «Təbiətin tarixi» fikirlərin dəqiq ardıcılığına görə fərqlənir. Belə ki, heyvanlar qidalanma sahəsinə görə bölünür (8-ci kitab yerdə qidalanan heyvanlara, 9-cu dənizdə, 10-cu havada qidalanan heyvanlara həsr olunmuşdur), amma bi kitabların hər birində şərh böyük heyvanlarla başlayır (fillər, balinalar) və kiçik heyvanlarla qurtarır. XI kitabın ikinci yarısı anatomik suallara həsr olunmuşdur ki, axırda heyvanlar aləmi haqqında yekun vurulur.

Əslində Pliniy heç bir təcrübə aparmamışdır və elm sahəsində təsviretmədə xüsusi profilli mütəxəssis olmamışdır, o, hər şeydən öncə sələflərinin əsərlərinə istinad edirdi. Əslində antik dövrdə alimlər heç də həmişə istinad etmə qaydalarına ciddi rəyəət etmirdilər, Roma təbiətşünası özünün istinad etdiyi mənbələri elə birinci kitabında göstərmişdir. O, cəmi 400 müəllifin əsərinə istinad etmişdir, onlardan 146-sı latın dilində yazılmışdır. Bu, deməyə imkan verir ki, Pliniy yalnız Roma elmindən deyil, o, həm də bütün antik elmi irsindən sistemli şəkildə istifadə etmişdir. O, ən çox yüz əsas müəllifin iki min kitabından fəal şəkildə istifadə etmiş-

dir. Təsəvvür edilir ki, əvvəlcə müəllif çox da böyük sayda olmayan əsərlər əsasında gələcək işlərini qurmuş, amma sonra başqa müəlliflərin işləri ilə onları tamamlayırdı.

Pliniyin özü öz işini «dairəvi (hərtərəfli) təlim» kimi xarakterizə etmişdir; buradan da «ensiklopediya» sözü yaranmışdır, təsəvvür edilirdi ki, «dairəvi təlim» ayrı-ayrı məsələlərin dərinəndən öyrənilməsində xüsusi qabaqcadan gəlmədir. Bununla belə, Pliniy bu yunan ifadəsinə yeni məna vermişdir: yunanların özləri heç vaxt bütün elm sahələrini əhatə edən vahid əsərin yaradılması ilə məşğul olmamışlar, baxmayaraq ki, məhz yunan sofistləri ilk dəfə məqsədyönlü şəkildə öz şagirdlərinə, onların gündəlik həyatları üçün faydalı ola biləcək elm (bilik) ötürürdülər. Pliniy inanırdı ki, bu cür əsəri yazmağa ancaq romalıların gücü çatırdı. Bununla belə «Təbiətin tarixi» əsəri sələflərindən fərqli olaraq, sadəcə müxtəlif məlumatların toplusu deyildi, o bütün elm sahələrini əhatə etmişdir və onların praktiki tətbiqindən toplanmışdır.

Kitab nəşri kəşf olunana qədər Pliniyin əsəri tez-tez bahalığa görə ixtisar olunmaqla (qısaldılmaqla) ayrıca nüsxələri və mətnin, həmçinin həddindən artıq çox olması ilə əlaqədar dəyişdirməyə məcbur olmuşlar. XI əsrin sonunda «Təbiətin tarixi» tez-tez çap olunmağa başladı, doğrudur, onun həcmi buna mane olmurdu. Bu, antik elminin alimlərin dar çərçivəsindən uşaqlara əsərin tam həcmindən çatdırılmasına şərait yaradırdı.

Pliniyin ölümündən yüz il keçdikdən sonra Qalenin əsərləri – Roma tibb elminin inkişafının nəticələri yazılmışdır.

Qədim dövrün axırıncı bioloqu (sözün həqiqi mənasında) Qalen olmuşdur (131-200-cü illər, b.e.) – Roma həkimi, Kiçik Asiyada dünyaya gəlmişdir, atası varlı memar idi, gözəl təhsil almışdır, çoxlu səyahətlər etmişdir və bunun sayəsində tibb



Qalen
(131–200 i. b.e.)

üzrə çoxlu məlumat toplamışdır. Romaya gələrək, orada həkimlik etmişdir. Vaxtaşırı bir neçə Roma imperatorunun şəxsi həkimi olmuşdur. Həkimlik praktikasının ilk illərini Qalen qladiatorların meydanında keçirmişdir. Zədə almış adamların müalicəsi ona zəngin anatomik material toplamağa imkan vermişdir. Lakin, hərçənd onun müasirləri qladiatorların və qəddarcasına və qanaxıdıcı oyunlarına etiraz etmirdilər, həmçinin bu qladiatorlar kütləni əyləndirirdilər, deməli, bu adamlar hadisənin gedişini bəyənmədən insan cəsədlərinin elmi məqsədlə yarılmalarına baxmaqda davam edirdilər. Buna görə də Qalen anatomik tədqiqatları əsasən itlər, qoyunlar və digər heyvanlar üzərində aparırdı. İmkan yaranan kimi o, meymunları yarırdı və onlarda insanla çoxlu oxşarlıqlar tapırdı.

Qalen böyük elmi irs qoymuşdur. O, fəlsəfə, tibb və farmakologiya üzrə 400 əsər yaratmışdır, onlardan bizə qədər ancaq 100-ə qədəri gəlib çatmışdır. Antik elmi tərəfindən tibb, farmakologiya, anatomiya, fiziologiya və əczaçılıq üzrə toplanmış məlumatları toplamış və təsnifləşdirmişdir. Qalen farmakologiyanın başlanğıcını qoymuşdur. İndiyə qədər xüsusi üsulla hazırlanan şirələr və mazlar «Qalen preparatları» adlanır. Qalenə görə müalicə – düzün pəhriz və dərman vasitələridir. Hippokratın əksinə olaraq Qalen təsdiq etmişdir ki, bitki və heyvan mənşəli dərmanlarda faydalı və ballast maddələr yerləşir, daha doğrusu, ilk dəfə olaraq təsir edən maddələr haqqında anlayış daxil etmişdir. Qalen bitkilərdən alınmış (çıxardılmış) meyvə şirələrindən geniş istifadə etmiş, həmçinin şərab, sirkə qatışıqı və baldan istifadə etməklə müalicə etmişdir. Qalen əsərlərində 304 bitki, 80 heyvan və 60 mineraldan bəhs etmişdir.

Onun, insan bədəninin müxtəlif orqanlarının funksiyası haqqında dəqiq işlənib hazırlanmış nəzəriyyələri tibb elminin inkişafında əsaslı rol oynamışdır. Lakin, insan orqanizmini dəqiq öyrənmək üçün o dövrdə lazım olan alətlərin olmaması üzündən şübhəsiz ki, onun əksər nəzəriyyələrində səhvlərə yol verilmişdir.

Onun nəzəriyyələri Avropa mədəniyyətində 1300 il dominantlıq etmişdir. Onun, meymunların və donuzların yarılmalarına əsasla-

nan anatomiyası 1543-cü ildə Andres Veزالinin «İnsan bədəninin quruluşu haqqında» əsərinin meydana gəlməsinə qədər istifadə olunmuşdur, onun qan dövrəni nəzəriyyəsi 1628-ci ilədək, yəni Uilyam Qarveyin «Heyvanlarda ürək və qanın hərəkəti haqqında anatomik tədqiqatlar» əsəri nəşr olunana qədər hökmlənlik etmişdir. Uilyam Qarvey öz əsərində qan dövrəninə ürəyin rolunu təsvir etmişdir. Tələbə-həkimlər XIX əsr də daxil olmaqla Qaleni öyrənirdilər. Onun nəzəriyyəsi ondan ibarət idi ki, beyin sinir sisteminin köməyi ilə hərəkəti idarə edir, bu nəzəriyyə bu gün də aktualdır. Onun irsindən qorunub saxlananlar əsərlərinin Suriya, Ərəb, latın və s. dillərə tərcümə edilməsi ilə əlaqədar idi.

Qalen qoyun, donuz, it, ayıların və bir çox digər onurğalı heyvanların anatomiyasını öyrənilmişdir. O, insanla meymunun bədən quruluşunda oxşarlıq olduğunu qeyd etmişdir. Balaca meymun *Inmis ecaudatus* – Avropa meymunları içərisində yeganə növdür – Qalenin dövründə cənubi-qərbi Avropada geniş yayılmışdır. O, Qalənə əzələ sistemini, sümükləri və oynaqları öyrənmək üçün əsas obyekt olmuşdur. Qalenin çoxsaylı müşahidələrindən insan bədəninin təsviri qəbul edilmişdir, həqiqətdə bu iş bərbər meymunu üzərində aparılmışdır.

Qalen fiziologiya ilə də məşğul olmuşdur. Onun əsasını o, Hipokratın, orqanizmin bütün hissələrinin tərkibinə daxil olan, dörd ilkin maye haqqında təlimini qoymuşdur. Qalen mərkəzi və periferik sinir sistemini öyrənməyə düçar olmuşdur; əsasən o, onurğa beyin sinirlərinin funksiyasını tədqiq etmiş və onların tənəffüsə və ürək döyümlərinə təsiretmə üsulunu müəyyən etməyə cəhd göstərmişdir. Onun tərəfindən buraxılmış və uzun müddət onun hörmətinin təsiri ilə elmdə qalmış böyük səhvlərdən biri hava bilavasitə ürəyə tənəffüs yolları vasitəsilə daxil olur, ancaq qan ürəyin bir mədəciyindən digərinə mədəciklər arasındakı arakəsmədə olan boşludan daxil olur deməsi idi.

Dini göstərişlərə uyğun olaraq Qalen belə bir fikir inkişaf etdirmişdir ki, insan bədəninin hər bir orqanı təkmilləşmiş formada Allah tərəfindən yaradılmışdır və qabaqcadan o məqsədlə ki, hinin orqan nailiyyət əldə etmək üçün təyin edilir. Bu münasibət

Qalenin hörmətinin orta əsr xristian Avropasında möhkəmlənməsinə səbəb olmuşdur. Onun əsərlərini günahsız kimi qəbul edirdilər. Qalen tərəfindən müfəssəl təsvir edilmiş bədən quruluşunun heç biri yenidən yoxlanılmamışdır, onun bütün səhvləri sonrakı əsrdə də təkrar olunmuşdur. Hətta, anatomiya və fiziologiya Dirçəliş dövründə belə zəif və daha çox tutqun bir şəkildə Qalenin irəli sürdüyü kimi öz əksini tapmışdır. Hər halda həqiqətən onun əsərlərində olan progressiv fikirlər diqqətsiz qalmış və unudulmuşdur.

Əvvəllər xristian olmayan Qalen vahid allahın mövcudluğuna inanırdı. Pliniy kimi o, təsəvvür edirdi ki, bütün canlılar əvvəlcədən müəyyən edilmiş məqsədlə yaradılmışdır. İnsan orqanizminin hər yerində allahın əməyinin meydana çıxdığını iddia edirdi. Belə bir nöqtəyi-nəzər xristianlığın yüksəlməsi dövrü üçün qəbul edilən olması Qalenin sonrakı vaxtlarda da populyar olmasını izah edirdi.

Əgər, «Təbiətin tarixi» ensiklopediya olmuşdursa, onda Qalenin əsərləri tamamilə başqa janra aid olmuşdur. Onların əhəmiyyətini yalnız onun müasirləri deyil, hətta sonrakı nəsillər də Qaleni Hippokratla bərabər tuturdular. Qalenin fəlsəfi əsasları tibbdə tədqiqatın təcrübə üsullarının inkişafı ilə birləşdirməsi belə bir səbəbə xidmət etmişdir ki, məhz bu həkimi ənənəvi olaraq «antik dünyanın sonuncu naturfilosofu» adlandırmışlar.

2.3. Dumanlı dövr. Orta əsrlər

Roma imperiyasının son günlərində xristianlıq dini hökmranlıq vəziyyətinə qədər yüksəlmişdir. İmperiya (yaxud onun qərb vilayətləri) alman tayfalarının hücumu altında dəfn olunan zaman Romalılar xristianlığa müraciət etdilər. Xristianlıq yunan elmini məhv etmədi, lakin onu sönmə ərəfəsinə yaxın bir vəziyyətə gətirib çıxardı. Hər halda xristianlıq bir neçə yüzilliklər müddətində elmin inkişafının əksinə işləmişdir. Xristianın görüş nöqtəsi ion filosoflarının görüş nöqtəsinin əksinə olmuşdur. Xristianın fikrinə görə dünya şüur dünyası olmayıb, lakin «Allahın şəhəri» olub,

hansı ki, Bibliya üçün kilsə atalarının yazdığı və kilsənin özünü yeganə düzgün mənbə kimi ilhamverici olmasını yalnız kəşflə anlamaq olar. Dəyişilməz və dəyişdirilməyən təbii qanunun mövcudluğuna inam, Allahın vasitəçisi kimi xidmət edən hansısa dünyəvi subyektə yol açır.

Faktiki olaraq, hətta kimsə tərəfindən kübar şeylərin mənim-səməsi «şeytancasına», yəni ruh sahəsinə aid olmayan olardı. Bu nöqtəyi-nəzərdən elm Allahın qəzəbi ilə birləşmiş əşya olur. Təbii ki, bu universal nöqtəyi-nəzər olmamışdır, və elmin işığı (nuru) qaranlıq arasında, daha doğrusu, qaranlıq əsrlərdə zəif alovunu saxlamışdır. Təsadüfi alimlər elmi biliyi canlı saxlamaq üçün mübarizə aparırdı. Məsələn, ingilis Bede (673-735-ci illər, b.e.) antik müəlliflərdən nə bacarırdısa hamısını saxlamışdı. Lakin bununla əlaqədar olaraq saxlananlar başlıca olaraq Pliniyin təmizlənmiş əsərlərindən ibarət olmuşdur, seçilmişlər elə də qabaqcıl olmamışdır.

Əgər ərəblər olmasaydı elm ümumiyyətlə ölərdi. Ərəblər islamı qəbul etdilər. Xristianlığa nisbətən islam dini daha cavan idi və Məhəmmədin dualarını ağı deməklə yeddinci yüzilliyə daxil oldular. Onlar partlayış kimi tez meydana çıxdılar, özlərinin quru yarımadalarını və bütün cənubi-qərbi Asiyanı və şimali Afrikanı doldurdular. Məhəmməddən yüz il sonra 730-cu ildə islam adamları (müsəlmanlar) şərqdə Konstantinopolu və qərbdə Fransanı əhatəyə aldılar. Hərbi və mədəni münasibətdə onlar xristian Avropası üçün dəhşətli və təhlükəli oldular, lakin intellektualcasına sübut etdilər ki, onlar xoşbəxtdirlər, faydalıdırlar. Romalılar kimi ərəblər böyük, elmi ilk kəşf edənlər olmamışlar. Amma, necə olursa olsun, onlar Aristotel və Qalen kimi alimlərin işlərini kəşf etdilər, onları ərəb dilinə tərcümə etdilər, onları qoruyub saxlayır, öyrənir və onlara şərh (kommentari) yazırdılar.

Müsəlman bioloqlarından ən çox mühüm olanı fars həkimi İbn Sina olmuşdur. Onun adını latınlaşdıraraq Avitsina deyə çağırırmışlar. Avitsina çoxsaylı kitablar yazmışdır. Bu məqsədlə o, Hippokratın tibb nəzəriyyələrinə istinad etmişdir. Bundan başqa o, Tsel-sin kitablarının materiallarından da istifadə etmişdir. Təxminən o

dövrə Qərbi Avropada ərəblərə qarşı dönüş başladı. Xristianların ordusu, artıq bir neçə yüz il müsəlmanlar tərəfindən nəzarət olunan Sitsilini, sonra İspaniyanı ələ keçirdilər. XI əsrin sonunda Qərbi Avropa qoşunları Yaxın Şərqə daxil olmağa başladılar. Burada onları xaçdaşyanlar adlandırırdılar. Müsəlmanlarla təmasda olma Avropalılara mühüm bir məsələni öyrənməyə kömək etdi: düşmənçilik mədəniyyəti – sadəcə şeytanın törəməsi deyil, lakin özlərinə məxsus olanlardan fərqli olaraq bir sıra münasibətlərdə xeyli irəli çəkilməmiş və təcrübə ilə zənginləşmişdir. Avropalı alimlər müsəlmanların təlimlərini öyrənməyə başladılar: ərəb elmi kitabların tərcümə layihələri sanki çiçəkləyirdi. Müsəlman alimlərinin zəhmət çəkdikləri, çalışdıqları yenidən zəbt olunmuş İspaniyada italyalı Jerar de Kremon (1114-1187) Hippokratın, Aristotelin və Qalenin əsərlərini latın dilinə tərcümə etmişdir. Alman alimi Albertus Maqnus yunan elminin bünövrəsinin qoyulmasına kömək etmişdir, hər halda çox iş görmüşdür. Maqnusun şagirdlərindən biri italyalı alim Tomas Akvinus (1225-1274) olmuşdur. O, Aristotelin fəlsəfəsinin və xristian inamının harmonizasiyası üzərində işləmişdir və demək olar ki, məqsədinə nail olmuşdur. Akvinus rasionalist idi: o, hiss edirdi ki, şüuru Allah yaratmışdır, belə ki, o Kainatın yaratıcısıdır və düzgün mühakimə yürüdən insan xristian dininə qarşı yabançı nəticəyə gələ bilməz. Mühakimənin nəticəsi heç bir zaman uğursuz yaxud zərərli olmayacaqdır. Elmin bu inkişaf mərhələsi rasionalizmin yeniləşməsinin başlanğıcı oldu.

2.4. Təbiətə orta əsr dünyagörüşlərinin xüsusiyyətləri

Bu dövrdə təbiət haqqındakı təsəvvürlərdə hər şeydən əvvəl dünyanın yaradılması haqqındakı qədim fikirlərə istinad edilirdi: dünya allah tərəfindən yaradılmışdır, o, – onun ideyalarını real təcəssüm etdirir; təbiətin bütün hadisələrində ilahi qüvvənin meydana gəldiyini görürdülər. İnam təbiətin dərk olunmasında zəruri olan ilkin şərt hesab edilir, allahın həqiqi açıqlığının illüstrasiyasıdır. Təbiətə orta əsr dünya görüşləri Foma-Akvinskinin

sözlərində yaxşı ifadə olunur – «yaranmanın seyr edilməsi tam mənasız, elmə keçici ehtiraslı boş həzz olmalıdır, lakin ölməzliyə və gecəyə yaxınlaşma idi». Əgər insan üçün təbiətin antikliyi – həqiqətdirsə, onda orta əsr insan üçün – yalnız sitayişin rəmzidir.

Təbiət haqqında təlim ilahi məna ifadə edən dünyəvi qaydaların ideyasına söykənmişdir. Dünyanın obrazı – vahiddir, məntiqə düzgün tamdır. Onda, təbiəti insan üçün yaradan yaradıcı qüvvənin mənası dərk olunur. «Dünyada hər şey insan üçün yaradılıb, gündüz, gecə insana işləyir və daima ona xidmət edir» ki, «kainat insan üçün ancaq insan naminə onun xeyrinə gözəl qurulmuşdur. Dünyanın reallığının qəbul edilməsi vaxtaşırı və fəzada inamla uyğunluqdur ki, bu qeyri-mükəmməl dünya əşyaları arxasında transsendentalizm (idrakin təcrübədən asılı olmadığını iddia edən idealist fəlsəfi nəzəriyyə) dünyası mövcuddur və məhz əşyalarla və təbiəti öyrənməyin məqsədini o tərtib edir. «Bir halda ki, bütün şeylərin başlanğıcı – Foma Akpinski yazırdı – dünyadan kənardə yerləşir – daha doğrusu, Allahda yerləşir, onda bütün şeylərin son məqsədi dünyadan kənardə yerləşənlərin naminə olmalıdır». Buna görə dünya rəmzi orta əsr insanları üçün daha real olur, nəinki hiss edilir. Bu qayda ilə o, orta əsr müəlliflərinin əsərlərində çıxış edirdi.

Dünyanın simvolik görünüşü – orta əsr düşüncələrinin xarakter cizgilərindən biridir, bunun üçün təbiət heç də başqa şey olmayıb məhz dini ideyaların alleqoriyasıdır (mücərrəd məfhumların konkret obrazlarda ifadəsi) ki, bu o dövrün ictimai quruluşun avtoritar – ierarxiya sistemini əks etdirir və müdafiə edir. Vensan de Bova görə təbiət «sanki Allahın barmağı ilə yazılmış kitabdır».

Qərbi Avropada Aristotel və Platon (XII-XIV əsrlər) xeyli dərəcədə ilahiyyətin xeyrinə təhrif olunmuş təlimin geniş yayıldığı dövrdə mərkəzi orta əsr sxolastikasında nominalizm və realistlər arasında mübahisə düşmüşdür. Orta əsr fikirləri hələ də kilsə ortodoksiyasının (bir məsləkin sabit və ardıcıl tərəfdarı olan şəxs) qarşısında anlaşılmaz, inamla qorxu ilə donub qalmışdır, lakin eyni zamanda inam bəzi hallarda güclü real faktlara əsaslanan təcrübə qarşısında geri çəkilməli olardı. Bu faktlar gündəlik güzəranın

tərkibini təşkil edirdi. Bu orta əsr şüurunun ziddiyyəti arabir kəskin dramatik formada, məsələn, XIII əsrin görkəmli mütəfəkkiri Rodjer Bekonun əsərlərində və şəxsi taleyindəki kimi çıxış edirdi.

Rodjer Bekon sxolasti-kanı və nüfuza inamı ciddi tənqid atəşinə tutmuşdur, temperamentli və acı cavab verməklə o, ruhanilərin qüsurlarını ifşa etmişdir. kilsə bunları ona bağışlaya bilmirdi, ona görə də onu monastrın zindanına atmışdılar, oradan o qocalıb əldən düşmüş, xəstə qoca, ölümqabağı çıxmışdır.

Qədim dünyada elmin demək olar ki, ikiminillikdən sonra (Çində, Hindistanda, Misirdə, Yunanıstanda, Romada) Avropada VI əsrdən XIV əsrdək orta əsr qaranlığı, «təbiətşünaslıq üçün qaranlıq gecə» başlanır. Adamları tonqallarda yandırırtdılar, təkcə ona görə yox ki, onlar təbiətin inkişafı haqqında ideyalar irəli sürürdülər, həm də ona görə ki, onlar qədim filosofların kitablarını oxuyurdular. Elmə inamın güclə yeridilməsi kitab oxuyanları dində törəməyə çevirirdi. Xristian aləmi təliminin mövcud olmasına 6 min ilə yaxın vaxt sərf olunmuşdur: yüz illərlə belə bir fikir saxlanmışdır ki, bizim eradan 4004 il əvvəl dünya Allah tərəfindən yaradılmışdır. Təbiətin öyrənilməsi faktiki olaraq qadağan edilmişdir; yüzlərlə istedadlı alimlər, minlərlə qədim kitablar bu vaxt ərzində məhv edilmişdir, yalnız İspaniyada inkvizisiya məhkəməsinin yüz il ərzində tonqalda 35 minə yaxın adam yandırılmış və 300 mindən çox adama əziyyət verilmişdir. Təəccüblü deyildir ki, belə bir vəziyyətdə təbii elmi biliklər olduqca yavaş toplanırdı. Üzvi aləmin təzahüretmə traktovkasında guya müxtəlif sxolastik məktəblərin fikirləri (yanaşmaları) hökmranlıq edirdi. Hətta belə fikir də vardı ki, müxtəlif növlər qarşılıqlı çevrilmək qabiliyyətinə malikdir, məməlilərin öz-özünə meydana gəlməsi də mümkün idi (məsələn, siçanların əski parçasından), kitablar fantastik heyvanların təsviri ilə dolu idi.

Məlum səviyyədə təbii elmi xarakterə malik olan orta əsr mətnlərində təbii elmi və dünyanın obrazlı görünüşü sanki birləşir. Odur ki, bu ondan şəxsi bioloji biliyi (elmi) ayırmağa imkan vermir. Buna görə orta əsrlərdə biologiya haqqında danışmaq olduqca şərti idi. Bu zaman elm ümumiyyətlə, o cümlədən, biologi-

ya da hələ ki, sərbəst sahələrə ayrılmamışdı, dünyanı təhrif olunmuş şəkildə qəbul edən dini – fəlsəfi vahidlikdən ayrılmamışdır. Orta əsr biologiyası – hər şeydən öncə orta əsr mədəniyyətini əks etdirirdi, nəinki xüsusi öyrənmə predmetinə malik təbiətsünaslığı.

Son illərdə dinlə hökmranlıq edən Roma imperiyasında xristianlığın mövcud olması idi. İmperiyanın qərb hissəsinin alman tayfaları tərəfindən tutulduqdan sonra almanlar da həmçinin, xristianlığa müraciət etməli oldular.

Lakin xristianlıq da yunan mədəniyyətini bütövlükdə məhv edə bilmədi: xristian dininin güc topladığı zaman antik elmi artıq acınacaqlı həyat təzi keçirirdi. Hər halda bir çox əsrlər dövründə xristianlıq elmin dirçəlməsinin qarşısını almışdır. Bu din ion fəlsəfəsinin görüşlərindən köklü şəkildə uzaqlaşmışdır. Xristianların təsəvvürlərinə görə insanlara hiss orqanları tərəfindən qəbul edilən dünya vacib deyil, məhz «allah səltənəti» lazımdır ki, bunun nəticəsində açıq etirafla nail olmaq olar; yeganə etibarlı yolgöstərici kilsə ataları tərəfindən yazılmış və kilsənin özünə ruhi təsir göstərən Bibliyadır.

Təbii qanunların sarsılmazlığında inamı bir aksioma kimi qəbul edib, insanlar, təbii hesab edirdilər ki, dünyada bütün əşyalar dəyişilməzdir və allaha tabedir, amma onun əməli müqəddəsliklə həyata keçir. Bir çox dinə inananlar da hətta hesab edirdilər ki, dünyanın öyrənilməsi başqa şey olmayıb, məhz şeytan qarabasma-sıdır. Bu ona xidmət edirdi ki, həqiqi xristian inamından kənarlaşsınlar. Təəccüblüdür ki, bu müqəddəs kilsəyə bağlı olan ortodokssalların gözlərində elm qəzəbin əmələ gəlməsinə səbəb olurdu.

2.4.1. Orta əsrlərdə qədim elmi irsin saxlanması

Müqəddəs kilsəyə sədaqətli olanların nöqtəyi-nəzəri heç də bütün orta əsr alimlərini və mütəfəkkirlərini ayıra bilmədi. Bu alimlərin arasında elələri vardı ki, məhz onları qədim elmi irsi qoruyub saxlamağa cəhd göstərirdi. Bu kateqoriyaya ingilis Beda Dostopoçtenniyi (673-735) daxil etmək lazımdır. O, antik alimlərin elmi traktatlarını qoruyub saxlaya bilmişdir. Bedinin ilahiy-

yatçı görüşləri orijinal deyildi, amma onun din məsələlərində mövqeyi orto-doksal idi. Kanona əlavə edilmiş yeniliyi o, bir-mənalı cəfəngiyat kimi assosiasiya edirdi. Buna görə də onun şəxsi baxışlarının özünəməxsusluğu yalnız nüfuzların seçilməsi zamanı üzə çıxırdı ki, bunun köməyi ilə o, Kilsə Ataları ilə özünün razılığını bildirməyə səy göstərirdi. Bir sıra variasiyalarda onlara yalnız dünyanın qurulması haqqında yol verirdilər, hətta o dövrün hörmətli müəllifləri müxtəlif fikirlər söyləyirdilər və intellektual axtarış üçün çoxlu boşluq qalırdı. İlahiyətçiliyin uydurulması və dünyanın quruluşu sualları onun Həyat Kitabına («Abtigün») həmçinin,



Beda Dostopoceni
(673–735)

«Şeylərin təbiəti haqqında» və «Vaxtın hesablanması haqqında» traktatlarında, kommentarilərində aydın görünür. Onları tərtib etməklə o, hər şeydən əvvəl Avqustin və Vasiliy Velikinin kommentarilərinə, həmçinin, Pliniyin «Təbii tarix», «Saturnalii» Markobiyanın və «Etimologiya» İsidor Sevilskinin əsərlərinə istinad etmişdir. Bu zaman antik qeyri-xristian mədəniyyətinin konteksti (mətnin mənası bitmiş olan hissəsi) itmişdir və buna görə ingilis saksoniyalı yazıçıdan gətirilən Avqustindən sitatları daha dərin mənə başa düşülür.

Bedinin bütpərəst müəlliflərə olduqca böyük ehtiyatla münasibət bəsləmiş, o, ikinci kitabı «Təbiətin tarixi» yüksək qiymətləndirmiş, məsələn, o kitabdan sitat gətirmiş və onun müəllifinə də istinad etmiş, amma bəzi məsələlərdə Pliniyi haqlı hesab etmiş, lakin xristian yazıçılarını yox. Əsasən, Bedi Bibliya kommentarilərində Müqəddəs Yazılarda rast gəlinən reallığı izah etmək üçün Pliniyin şəhadətindən istifadə etmişdir. Bedinin təfəkkürünün daha bir mühüm xüsusiyyəti tamlığı görmək bacarığı idi və tamlıq effektinə çatmaq idi, daha doğrusu, özünün rəyət predmetini va-

hid kimi nəzərə çarpmayan səhvlərsiz təqdim etmək, heç bir şeydən asılı olmadan o, ritorika, tarix yaxud kosmologiyadan yazmışdırmı? «Əşyaların təbiəti haqqında» traktatı orta əsr naturfəlsəfi ənənələr üçün olduqca əhəmiyyətli idi və 130 əlyazmasından az olmayaraq saxlanmışdır. O bir dövrdə bir neçə yaranma qaydası haqqında mürəkkəb vəziyyətin həlli ilə başlayır: Dünyanı (saeculum) yaradan Allahın fəaliyyətinə və onu idarə etməsinə hissə-hissə və dörd nöqtəyi-nəzərdən baxıla bilər. Birincisi, dünya bu dəqiqə sözün əsil mənasında Allah tərəfindən yaradılmamış, lakin əbədi mövcuddur: apostolun təqdimatına görə, Allah bizi qabaqcadan bu dünyanın başlanma vaxtınadək ağılıq etmək üçün təyin edib. İkincisi, dünya elementləri formasız materiyada hər şey bir yerdə yaradılmışdır, axı daimi yaşayan Allah hər şeyi eyni vaxtda yaratmışdır. Üçüncüsü, bu materiya eyni vaxtda yaradılmış elementlər təbiətlə müvafiq olaraq göy və yer o dəqiqə əmələ gəlməmişdir, tədricən, altı günə əmələ gəlmişdir. Dördüncüsü, bütün o toxumlar və ilk səbəbkarlar (əşyalar) o zaman yaradılmışdır, təbii yolla bütün vaxt ərzində nə qədər ki, dünya mövcuddur davam edir (inkışaf etməkdə), belə ki, hazırkı dövrdə də Ata və Oğulun fəaliyyəti davam edir, indiyə qədər Allah quşları qidalandırır və zanbaqları geyindirir».

XIII əsrdə Bedin hörməti Fransiskant ordeninin (cəmiyyətin) sxolastikləri tərəfindən istifadə edilirdi. Dominikan sxolastiklərindən ən hörmətli – Albert Velikiy və Foma Akvinskiy – tez-tez Bedinin əsərlərindən istifadə edirdilər. Albert Velikiy heç bir dəfə Bediyə «Fizikaya» istinad etməmişdir, lakin kilsənin başqa müəllimləri arasında özünün ekzegetik və digər əsərlərində sitat gətirmişdir. Fomanın əsərlərində Bedinin adı müxtəlif kontekstlərdə yüz dəfədən çox çəkilir, hər şeydən çox, bu onun vəsiyyəti kitabına kommentarisidi. Sonralar Bedin əsərləri teoloqların, o cümlədən, neotrodoksal istiqamətdə diqqətini çəkdi. Bedinin əsərlərinin (elmi) öyrənilməsinə XIX əsrdə, Britaniyanın ilkin tarixinin tədqiqi gedişində, ingilis-saksonski dövlətinin siyasi tarixini, onların mədəniyyətini və kilsələrin tədqiq edildiyi dövrdə başlanmışdır. Məlum dərəcədə onun əsəri milli Britaniya tarixi

elmlərinin qurulması üçün böyük rol oynamışdır; Bedi Dostopocənniyə onun əsasını qoyan kimi baxılmışdır.

Çox ehtimal ki, elm tamamilə sönmə bilərdi, əgər ərəblər islam dinini qəbul etməsəydilər. Məlumdur ki, islam dini VII əsrdə Məhəmməd Peyğəmbər tərəfindən əsası qoyulmuşdur. Məhsuldar olmayan Araviya yarımadasında yaşamış ərəblər Asiyanın cənubi-qərbinə və Şimali Afrikaya yayıldılar. Artıq 730-cu ildə Məhəmməd Peyğəmbərin ölümündən yüz il sonra müsəlmançılıq şərqə, Konstantinopla qədər, qərbdə Fransanın sərhəddinə qədər yayıldı.

Müsəlmanların yürüşü avropalılar üçün qorxu yaradırdı və xristianlar üçün dəhşətli faciə idi, lakin elmi münasibətdə o faydalı idi. Romalılar kimi ərəblərin özləri əslində orijinal tədqiqatçılar olmamışlar. Bununla belə onlar Aristotelin və Qalenin əsərlərini ərəb dilinə tərcümə etmişlər, onları öyrənmiş və kommentarilər vermişlər.

2.4.2. Orta əsrdə İslam Şərqi və Ərəb mədəniyyəti

VII əsrdə Araviyada ərəb teokratiya (siyasi hakimiyyətin ruhanilər əlində olan idarə üsulu) dövləti yaranmışdır. VIII əsrin ortalarına qədər ərəblər tərəfindən istila edilməsi (alınması) nəticəsində böyük feodal imperiyası - Ərəb xəlifəti yarandı, belə ki, onun tərkibinə (Ərəb şərqi ölkələrindən başqa) İran, Əfqanıstan, Orta Asiyanın bir hissəsi, Cənubi Qafqaz və Şimali-Qərbi Hindistan, Şimali Afrika ölkələri və Pireney yarımadasının (Andalusiya) xeyli hissəsi daxil oldu. Beləliklə, öz dövlətlərinin sərhədlərini genişləndirməklə ərəblər yaradıcılıqla qədim dünya mədəniyyətini mənimsədilər, daha doğrusu, yunan - ellinskinin, Romanın, Misirin, Arameyskinin, İranın, Hindistanın və Çinin mədəniyyətinə yiyələndilər, istila edilmiş yaxud qonşu xalqlardan, onlara tabe olan xalqların suriyalılardan, farslardan, xorezmlərdən (hazırda - özbəklər və türkmənlər), taciklərdən, azərbaycanlılardan, bərbərlərdən, ispanlardan (andaluslar) və başqalarından onu mənimsəmişlər. Ümumiyyətlə, bütün bu mədəniyyətlərin xarici əlaməti ərəb dili idi. Ərəblər ümumbəşəri sivilizasiyasının inkişaf

finda mühüm addım atdılar. Ərəb elmi özünün tarixinin əvvəlində qədim yunan elminin təsiri altında inkişaf etmişdir və həmçinin, Orta Asiya, Cənubi Qafqaz, Hindistan, Fars, Misir, Suriya xalqlarında müasir olan və yüksək inkişaf etmiş elmin təsiri altında və qarşılıqlı təsiri altında inkişaf etmişdir.

Ərəb elminin sonrakı inkişafı istehsala tələbatla və hərbi işlərlə şərtləşirdi. Ərəb istila ediciləri buna böyük əhəmiyyət verirdilər. Ərəb elmi ərəb mədəniyyətini kimi, ümumiyyətlə o dövrdə kifayət qədər geniş olan təhsil müəssisələrinin şəbəkələrinə yönəldilmişdir. Məktəb təhsilli ərəb istilalarından sonra meydana çıxdı. Bu zaman ərəb dili administrasiya və din kimi yayıldı. Məscidlərdə (məktəblər yaxud kitablar) ibtidai məktəblər artıq VIII əsrdə fəaliyyət göstərirdi.

Bağdad xəlifətində filoloji və təbiət elmlərinin inkişafı ilə, lakin sonralar digər ərəb dövlətlərində elmi-tədris mərkəzləri meydana çıxır: VIII əsrdən başlayaraq Bəsrədə, Kufədə və Bağdadda qrammatik məktəblər yarandı. 830-cu ildə Bağdadda «Dar al-ulyum» («Elm evi») akademiyası yarandı. Kairdə 972-ci ildə Əl-Azhar universitetinin əsası qoyuldu. Ərəb-pireney torpaqlarında təhsil yüksək inkişafa nail oldu. X əsrdə yalnız bir Kordovda 27 mədrəsə vardı. Bu mədrəsələrdə tibb, riyaziyyat, astronomiya, fəlsəfə tədris olunurdu.

Ərəblərin tarixi xidməti ondan ibarət idi ki, onlar antik dövrün elminin nailiyyətlərini mənimsəyib onu inkişaf etdirirdilər və Qərbi xalqlarına ötürürdülər. Bir sözlə, antik dövrlə müasir sivilizasiya arasında körpü rolunu oynadılar. Evklidin, Arximedinin və Potolomeyin əsərləri Qərbi Avropada ərəblərin hesabına məşhur oldu. Ptolomeyin əsərləri «Məqalə sintaksis» («Böyük quruluş») ərəb dilinə tərcümədə «Almagest» Qərbi Avropada məşhur idi. Yerin şarşəkilli olması haqqında təsəvvürə malik olan ərəblər 827-ci ildə Suriya səhralarında, yer kürəsinin ölçüsünü müəyyən etmək üçün meridianın qövsünü ölçmüşlər, astroloji cədvəldə düzəliş və əlavələr etmişlər, bir çox ulduzlara ad verdilər (Veqa, Aldebaran, Altair). Bağdadda, Səmərqənddə və Damaskda abseruatoriyalar vardı. Hindistanın rəqəmlər sistemini gətirmiş ərəb

alimləri böyük rəqəmlərlə əməliyyat aparmağa başladılar, onlardan da «cəbr» anlayışı yarandı. Bunu ilk dəfə özbək riyaziyyatçısı Əl-Xorezmi (780-847) işlətməmişdir. Riyaziyyat sahəsində Əl-Baltani (850-929) triqonometrik funksiyaları (sinus, tangens, kotangens) işləyib hazırladı, amma Əbu-Əl-Bəfa (949-997) həndəsə və astronomiya sahəsində bir sıra görkəmli kəşflər etdi. Qalenin və Hippokratın işlərindən istifadə edən ərəb alimləri tibb elmini inkişaf etdirdilər, bir sıra mineralların və bitkilərin müalicəvi xüsusiyyətlərini öyrəndilər. İbn-Əl-Baytar əlifba sırası ilə 2600-dan çox dərman və dərman bitkilərinin təsvirini verdi, o cümlədən, onlardan 300-ü yeni idi. Ərəblərin tibbi bilikləri Bağdad qospitalında Məhəmməd Ər-Razi (865-925) və İbn Sina Əbu Əli (Avitsina; 980-1037) tərəfindən cərrahlıqda istifadə olunurdu və Avitsinanın «Tibb kanonu» əsəri XII-XVII əsrlərdə qərbi Avropa həkimlərinin stolüstü kitabı olmuşdur. Ərəb oftalmologiyası gözün quruluşu haqqındakı müasir anlayışlara yaxın idi. Farmakoloji kimya ilə bir sıra kəşflər əlkimyaçı Cabir ibn Həyyana (721-815) məxsusdur. Ərəblər müxtəlif ölkələrin xalqlarını, o cümlədən, Qərbi Avropa xalqlarını dəmir, polad, dəri, yun və s. məmulatları ilə tanış etdilər, çinlilərdən kompas, barıt, kağız götürdülər, Qərbi Avropaya çətənə, çəltik, tut ipəkqurdu, indiqo rəngini gətirdilər; Çinə və Qərbə doğru pambıq bitkisini yaydılar; ilk dəfə şəkər qamışını becərməyə başladılar, çoxlu miqdarda bağçılıq və kənd təsərrüfatı bitkilərini yerli mühitə uyğunlaşdırdılar.

Tarix və coğrafiya elm sahələrində, onların inkişafında xeyli dərəcədə müvəffəqiyyətlər əldə edilmişdir. Əl-Bəkidi (747-823), Belaruzi (820-892) ərəblərin ilk istila görüşlərinin tarixini yazdılar, amma Məhəmməd ət-Təbari (838-923), Əl-Məsudi (956-cı ildə ölüb), İbn-Kuteybə (IX əsr) və başqaları ümumi tarix üzrə və alimləri, səyyahları və tacirləri Misir, İran, Hindistan, Seylon, İndoneziya, Çin və Qərbi və Şərqi Avropaya səyahət edərək olduqca maraqlı məlumatlar vermişlər. Bu əsərlərdə slavyan knyazlıqları haqqında Kuyabiyu (Kiyev), Slaviyu (Novoqorodski) və Artaniya haqqında məlumatlardan bəhs edilir; Əl-Məsudi Saklaim, Dulabə Vane-Slava ilə birlikdə olan knyazlıqlar haqqında

söz açır, başda Masak olmaqla Volıvyane slavyan tayfalarının itaət etdikləri (Volını) knyazlığı haqqında yazmışdır. İbn Fadlan, İbn Ruste (İbn-Dasta) slavyanların paltar və məşğuliyyəti, adətləri, həyat tərzi haqqında yazmışdılar. İbn Xordadbek slavyanların Orta Asiya və Bağdada getdikləri yolları təsvir etmişdir. İbn Yakub şərq slavyanların başqa xalqlarla ticarət əlaqələrindən yazmışdır. Ərəb müəllifləri slavyanların, məsələn, Svyatoslavın xəzərlər və bulqarlara qarşı görüşləri haqqında məlumatlar təqdim etmişlər. Ərəblər Kiyevi Kuyaba və Kuyava adı altında tanıyırdılar. Tacir Əbu-Həmid 1150-1153-cü illərdə Kiyevə üç dəfə («gurud Küjav») getmiş və rusların ticarət əşyaları, pul işarələri (zülal qabığı) və s. haqqında danışmışdır. Tacir və səyahətçilərin məlumatları əsasında ərəb alimləri onlara məlum olan dünya haqqında xəritə tərtib etdilər. Qeyd etmək lazımdır ki, dəqiq və inandırıcı məlumatlarla yanaşı ərəb alimlərinin əsərlərində bir qədər də fantastik təfəkkürlərə təsadüf edilir.

2.4.3. Avitsenna – görkəmli orta əsr alimi

Şərqi görkəmli alimi, filosof və həkimi Əbu-Əli ibn-Sina böyük tacik alimi olmuşdur və biz onun latınlaşdırılmış adını – Avitsenna (980-1027 illər) kimi də tanıyıyıq.



*Abu-Əli ibn Sina -
(980–1037)*

İbn Sinanın əsərləri görkəmli yaradıcılar sırasına daxil olub, dünya mədəniyyətini zənginləşdirmişdir. İbn Sina 980-cı ildə Buxara yaxınlığında çox da böyük olmayan Afşana kəndində anadan olmuşdur. Onun gənliyi burada keçmişdir və elə burada o, alim həkim kimi formalaşmışdır. İbn Sinanın 16 yaşı olanda Buxara əmirini müalicə etməyə çağırılmışdır. Elə indi də Buxarada onun haqqında əfsanələr eşidilir. Belə əfsanələrin birində danışılır ki, qocalanda İbn Sina qırx dərman hazırlamışdı. Bu dərmanlar ölmüş insan

bədənini diriltmək qabiliyyətinə malik imiş. O, özünün şagirdindən söz almışdır ki, o, İbn Sina öləndən sonra onu dirildəcək. Bir şərtlə ki, şagird bu dərmanları müəyyən ardıcılıqla tətbiq edəcəkdir. Tezliklə İbn Sina ölür və şagird həkimlik etməyə başlayır. Dərmanlar qeyri-adi təsir göstərməyə başlayır. Qoca İbn Sinanın bədəni nəinki parçalandı, əksinə bədən getdikcə cavanlaşmış və təzələnməmişdir. Nə vaxt ki tətbiq olunan dərmanlardan yalnız biri, yəni 40-cı dərman qalmışdı (şüşə qabda) (39-nu istifadə etmişdi), İbn Sinanın bədəni gözəl, sifətindən gənclik yağan bir halda olanda sanki hazır imiş qalxсын və söhbət etsin. Bu hal şagirdi dərindən həyəcanlandırır. Və yalnız qırxıncı dərmanı İbn Sinanın bədəninə yaxınlaşdırsın və töksün, olduqca güclü həyəcan keçirmiş şagird dərmanı əlində saxlaya bilmir, daha doğrusu, möcüzə yarıda biləcək axırıncı dərman əlindən düşür, qab sınır və dərman yerə tökülür.

O, samanid əmirlərinin və daylemit sultanlarının saray həkimi idi. Bir müddət Həmədanda vəzir olmuşdur. Elmin 29 sahəsinə aid 450 əsər yazmışdır, onlardan bizə qədər yalnız 274-ü gəlib çatmışdır. Orta əsr islam dünyasının ən məşhur və nüfuzlu filosof-alimi idi İbn Sina.

Hippokratın tibbi nəzəriyyələrinə və Tselsin kitabının materiallarına əsaslanan traktatlar Avisennaya məxsusdur. Avisenna tərcümeyi-halında yazmışdır: «Mən tibbi öyrənməklə məşğul idim, əlbəttə xəstələri müayinələrlə oxuduqlarımı əlavə etməklə, bunlar mənə müalicə priyomları öyrədirdi ki, bunları heç bir kitabda tapmaq olmaz». Ərəb dilində yazılmış ensiklopedik əsər «Şəfa kitabı» («Kitab əl-Şifa») məntiq, fizika, biologiya, psixologiya, həndəsə, musiqi, astronomiya, həmçinin, metafizikaya həsr olunmuşdur. «Bilik kitabı» («Danış-namə») həmçinin, ensiklopediya idi. İbn Sinanın əsas tibbi kitabları aşağıda verilir: «Həkimlik elminin qanunu» (yaxud tibb qanunu, «Kitab əl-Qanun fi-tibb») ensiklopedik xarakterli əsərdir, onda antik həkimlərin göstərişləri dərk edilmiş və ərəb təbabətinin nailiyyətlərinə uyğun olaraq yenidən işlənilmişdir. İbn Sina «Qanunda» təsəvvür edirdi ki, xəstəlik hansısa xırda bir varlıq tərəfindən törədilə bilər. O, birinci olaraq

çiçək xəstəliyinə yoluxmağa diqqət yetirmişdir, vəba ilə taun arasındakı fərqi müəyyən edir, süzəni təsvir etmiş və onu başqa xəstəliklərdən ayıraraq, bir çox başqa xəstəlikləri öyrənmişdir. «Həkimlik elminin Qanunu»nun latın dilinə çoxlu tərcümələri mövcuddur. «Qanun»da beş kitabdan ikisi dərman xammalının təsvirinə, dərman vasitələrinin, onların hazırlanma üsullarına və qəbul edilməsinə həsr olunmuşdur, «Qanun»da təsvir edilmiş 2600 dərman vasitələrindən 1400-ü bitki mənşəlidir. İbn Sina tədqiqatçılıq ruhlu alim idi və müasir elm sahələrini ensiklopedikcəsinə əhatə etməyə can atırdı. İbn Sina fenomenal hafizəyə və fikirlərinin kəskinliyi ilə fərqlənirdi. O bir-çox elmlər sahəsində müvəffəqiyyət qazanmışdır və həmçinin şair ruhlu bir insan idi. Ölümün sirri onu həmişə düşündürürdü və bu böyük mütəfəkkir, demək olar ki, bütün elmlərə vaqif olduğuna baxmayaraq, bu sirri tapmadığını öz rübailərində qələmə almışdır:

*Gözümə görünən hər şey bəllidir,
Sirrini tapmışam qarq külün də.
Çatdım məqamına, bildim məğzini,
Hər müdrik sözlərin və əməlin də.
Qorudu Allahım hər xəyanətdən,
Hər çətin, mürəkkəb düyünü açdım;
Ayrıla bilmədim bu səadətdən –
Ölüm düyününün önündə çaşdım.*

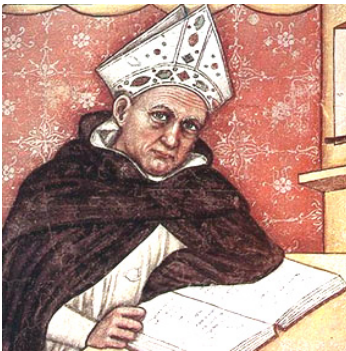
İbn Sina öz əsərlərində sağlamlıq və müalicə praktikasında fiziki məşqlərin rolunu və yerini yazmışdı. Fiziki məşqlərə tərif vermişdir – sərbəst hərəkətlər, fasiləsiz, dərin tənəffüsə gətirib çıxarır. O, təsdiq edirdi ki, əgər insan fiziki məşqlərlə sadə və öz vaxtında məşğul olarsa və rejimə riayət edərsə, onda onun nə müalicəyə, nə də dərmanlara ehtiyacı olmaz. Bu məşğələləri dayandırsa o zəifləyər. Fiziki məşqlər əzələləri, vətərləri, sinirləri möhkəmləndirir. O, məşqlər zamanı yaşı və sağlamlığı nəzərə almağı məsləhət görürdü. Masaj haqqında, soyuq və qaynar su ilə bədəni möhkəmlətmək haqqında danışıqlar.



Şəkil. «Həkimlik elminin Qanunu» (Əl-Qanun Fi ət-Tibb) İbn Sinanın əlyazmalarının sürəti 1030-cu il, 1143-cü ildə Bağdadda yerinə yetirilmişdir. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Əlyazmaları İnstitutu, Bakıda.

Avisennanın yaşadığı o dövrdə hadisələr başqa bir şəkildə, hər halda bu Qərbi Avropada baş verdi. XI əsrin sonunda xaçpərəstlər Yaxın Şərqi istila etməyə başladılar. Bununla belə, orta əsr ənənələri təbiətin obyektiv öyrənilməsinə çağırışlar edirdi. Bitkilər və heyvanlar haqqında məlumatlar «Vladimir Monomaxın nəsihətləri»ndə (XI əsr) vardı.

2.4.4. Avropada əsrin ortalarında təbiətşünaslığın inkişafı



Albert fon Bolstedt Velikiy (1206-1280)

Orta əsr bioloji biliklər haqqında ən çox fundamental mənbə kimi Alman filosofu, teoloq, alim, orta əsr sxolastikasının görkəmli nümayəndəsi Albert Velikin (1206-1280) ensiklopedik xarakterli çoxcildli əsəri hesab olunur. Albert Dominikanlı idi, Katdik kilisə tərəfindən Kilisə müəllimi kimi qəbul edilmişdir, Foma Akvinskini müəllimi idi.

Baxmayaraq ki, onun əsərləri başqa bir şey olmayıb, məhz Aristotelin sadə təqlidi (bənzətmə) idi, onlar yunan elminin dirçəlməsi üçün əsas (bünövrə) rolunu oynamışdır.

Bu, özlüyündə Avropa elminin nəhəng binasının yeni mərtəbələrini qurulmasına imkan verdi. Albertin ensiklopedik biliyi ona, məntiq, botanika, coğrafiya, astronomiya, mineralogiya zoologiya, psixologiya, fenologiya, kimya və əlkimya kimi elm sahələrində zəngin irs qoymağa imkan vermişdir. İlk dəfə olaraq təmiz halda arseni o ayırmışdı. Albert Velikiy Avropa elminə qədim yunan filosoflarının və ərəb alimlərinin əsərlərindən götürülmüş bilik daxil etmişdir. O təbiət hadisələrində (tutulma, kometlər, vulkanlar, qaynar mənbələr), həmçinin flora və faunada şəxsi tədqiqatlarını aparmışdır. Albert tərəfindən nəhəng sistemləşdirici işlər aparılmışdır. Özünün hərtərəfli biliyinə görə Albert Doctor universalis (hər şeydən xəbərdar doktor) adını almışdır. Əsas əsərlərinin arasında – De animalibus (Heyvanlar haqqında), De vegetabilibus et plantis (Bitkilər haqqında), De mineralibus (Minerallar haqqında), De caelo et mundr (Dünya və göy haqqında) və b.-ni götürmək olar.

Albert Velikinin ensiklopediyasında «Bitkilər haqqında» və «Heyvanlar haqqında» kimi müqayisəli bölmələr var. O zamanlar məlum olan bitkilər və heyvanlar aləminin növlərinin dəqiq təsvirini çoxu qədim alimlərdən götürmüşdür. Aristotelin ardınca gələrək, Albert bitkilərin həyat fəaliyyətini «vegetativ ruhla» ələləndirmişdir.

Bitkilərin ayrı-ayrı hissələrinin funksiyaları haqqında təlimi inkişaf etdirərək (gövdə, budaqlar, köklər, yarpaqlar, meyvələr), Albert Velikiy onların, heyvanların ayrı-ayrı orqanları ilə funksional oxşarlıqlarını qeyd etmişdir. xüsusilə, kökü o, heyvanların ağızına bənzədirdi. Əsrin ortalarında bir çox bitkilərin meyvələrində bitki yağının və zəhərli maddələrin olduğu müşahidə edilmişdir. Mədəni bitkilərin seleksiyası haqqında müxtəlif faktlar təsvir edilmişdir. Mühitin təsiri altında bitkilərin dəyişilməsi ideyası kifayət qədər faktiki təsdiqlərlə ifadə edilmişdir, guya ki, fıstıq, tozağacı bitkisinə, buğda-arpaya, amma palıd budaqları – üzüm gövdəsinə çevrilir. Albertin əsərlərində bitkilər əlifba qaydası ilə yerləşdirilmişdir. Onda zooloji məlumatlar da olduqca ətraflı verilmişdir. Onlar təmiz təsviri planda, yüksək hörmət sahibləri Aristotel,

Pliniy, Qalenə istinad edilməklə verilmişdir. Heyvanların qansızlara və qana malik olanlara bölünməsi Aristoteldən götürülmədir. Fiziologiya tamamilə çox vaxt heyvanların mənalı, davranış və adətlərinin təsvirini keçmişdir. Orta əsr dünyagörüşləri ruhunda heyvanların ağı, sarsaqlığı, ehtiyatlığı və hiyləgərlikləri haqqında danışılır. Hippokrata görə heyvanlarda çoxalma mexanizmi belə ifadə olunmuşdur – toxumlar bədənin bütün hissələrində əmələ gəlir, amma çoxalma orqanlarında toplanır. Aristoteldə kənardan götürülmüş belə bir təsəvvür vardır ki, qadın toxumu gələcək rüşeymin maddəsinə malikdir, lakin kişi toxumu ondan başqa bu maddəni inkişafa yönəldir.

Albert Velikiy haqqında tamamilə düzgün olmayan tarix danışılır, guya o magiya (sehrbaz) rolunda çıxış edir. Onlardan birinə uyğun olaraq, bir dəfə 1249-cu ildə, yəni yeni ildə Albert Velikiy evinə, günorta yeməyinə adlı-sanlı qonaqları, o cümlədən, Vilhelm II, Hollandiyanın qrafı (sonralar Roma kralı) qonaq çağırır. Qrafın tabeliyində torpaq sahəsi vardır ki, bu torpağa Albert monastr tikdirmək üçün əlverişli sahə kimi baxırdı, amma qraf bu torpaq sahəsindən əl çəkmək istəmirdi. Toplaşmış qonaqlar olduqca heyrətə gəlmişlər ki, Albert Velikiy süfrəni bağda açmışdır. Süfrədə olanların üzəri qarla örtülmüşdür, həm də şaxta o zaman daha da sərtləşirdi və sərtləşirdi. Lakin Albert Velikiy qonaqları sakitləşdirərək deyirdi ki, onların narahatçılığına heç bir əsas yoxdur. Qonaqlar ehtiyat etmələrinə baxmayaraq stol arxasında əyləşdilər. Yenicə süfrədə olanlardan yeməyə başlamışdılar ki, qarın yağması kəsilir, günəş çıxır, ətrafda çiçəklər açır, quşlar səs çıxarmağa və oxumağa başlayırlar. Günorta yeməyi qurtaranda yay havası da qurtarır və qonaqlar qayıtmağa məcbur olurlar ki, ocaq başında qızınısınlar. Bundan sonra heyrətə düşmüş qraf Albert Velikiyə əldə etmək istədiyi torpağı satmağa razılaşır.

XII əsrdə orta əsr ərəb dünyasında mədəniyyət və təhsil olduqca yüksək səviyyədə idi. Müsəlmanlarla məcburi ünsiyyətdə olmaq avropalılara dərk etməyə imkan verirdi ki, bir sıra münasibətlərdə düşmənin mədəniyyəti nəinki onların özlərinin mənsub olduqları mədəniyyəti ötüb keçmişdir, hətta daha zərifdir. Avropa

alimləri müsəlmanların elmi ilə maraqlanmış və ərəb elmi kitabları tərcümə etməyə başladılar.



*Qerard Kremonski
(1114–1187)*

Kindinin optika üzrə əsərini, Dioklin «Yandırıcı şüşələr haqqında» əsərini, Sabit ibn Kerrin «Lingli tərəzi haqqında kitab» əsərini, İbn Sinanın «Müalicə elminin qanunu» adlı kitabını, Hippokrat və Qalenin tibbi traktatlarını, Aristotelin bir çox əsərlərini və onlara Aleksandr Afrodisiyski və əl-Farabi tərəfindən yazılmış kommentariləri latın dilinə tərcümə etmişdir.

Qerard Kremona orta əsr tərcümlərindən biri – «Evklidin başlanğıcı» aiddir. Bu tərcümə uzun müddət itmiş hesab edilirdi və yalnız 1900-1904-cü illərdə tapılmışdır. Elə bu zaman üç tam əlyazması və həmin əsərdən bir sıra hissələr tapılmışdır. Qerard Evklidin ərəb dilində olan mətnini dəqiq tərcümə etmişdir ki, bu Sabit ibn Kora məxsus idi və ona çoxlu sayda istinadlar edilmişdir. O, həmçinin, bir sıra iradları əlavə etmiş və əlavə sübutlar gətirmişdir, hansı ki, onun sözlərinə görə «Başlanğıc»ın digər variantlarında, daha doğrusu ərəb variantlarında da vardır. Qerard Kremonski avropalıları Geğerin «Astronomiyası», Algazenin, Maşallahın, ər-Razinin, əl-Farqaninin və b. əsərləri ilə tanış etmişdir. O, təbiət elmlərini teoloji müxalifətçilərdən müdafiəyə qalxmışdır.

Bundan başqa, Qerard Qərbi Avropada astrologiyanı kütləviləş-

dirmişdir. Əsasən, o, bir sıra ərəb dilində olan astroloji əlyazmalarını tərcü-mə etmiş, həmçinin avropalıları geomantiya ilə tanış etmişdir. ona bir sıra orijinal əsərlər (o cümlədən, «Astronomik geomantiya kitabı») məxsusdur.



*Vinsent de Bove
(1190-1264)*

Canlı təbiət haqqında başqa nəhəng məlumatlar, yəni orta əsr bilikləri haqqında məlumatlara «Təbiətin Güzgüsü» adlı çoxcildli əsər də aiddir ki, bu da dominikan monaxı, ilahiyyatçı, ensiklopedist, filosof və pedaqoq Vinsent de Boveyə məxsus idi (1190-1264).

Vinsentin başlıca, böyük həcmli universal ensiklopedik «Böyük güzgü» (Speculum majus) əsəri olub, 4 hissədən ibarətdir. Vinsent de Borenin ensiklopediyasının təbii elmi hissəsində bitki və heyvanlardan danışılır. Bitkilər haqqında məlumat orta əsr «Otların gücü haqqında» poemasından götürülmüşdür. Heyvanların təsviri de Bovedə ətraflı və bədii verilmişdir. Balıqlar və quşlar, de Bovedə Albert Velikidən fərqli olaraq dəqiq təsvir edilmişdir. Doğrudur, bu hər iki alimin istinad etdikləri mənbə eynidir, yəni Pliniyin əsəri və VI əsr yepiskopu İsdor Senilskinin ensiklopediyası - «Başlanğıc» olmuşdur. Əksər hallarda de Bovenin təsviri bu və ya digər bitki yaxud heyvanın praktiki xeyrinə idi. Məməlilər mədəni və yabanılara bölünmüşdür. Sürünənlərə və həşəratlara ayrıca kitab həsr olunmuşdur, arı ailələrinin davranışına xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Ensiklopediya tarix, fəlsəfə, təbiət elmləri haqqında geniş məlumat verirdi. Onda antik dövr müəlliflərindən, ilahiyyətə həsr olunmuş əsərlərdən hissələr kommentari şəklində verilmişdir. Bütövlükdə «Böyük güzgü» o dövrün müxtəlif məsələlərinə aid bilikləri ümumiləşdirmişdir. Ensiklopediya latın dilində yazılmışdır, 80 kitabdan və 9885 fəsildən ibarətdir.

Birinci hissədə təbii elmi fənlərin çox geniş dairəsindən –

astronomiya, əlkimya, biologiya və s., bəhs edilir. İkinci hissədə ilahiyyat məsələlərindən bəhs edilir; üçüncü hissədə dünyanın yaranmasından 1254-cü ilədək bəşəriyyətin tarixindən bəhs edilir. Dördüncü hissədə ədəb və əxlaq məsələləri verilir. Vinsent de Bovenin ifadələrində özünün etiraf etdiklərinin orijinallığı – bu əsərin kompilyasiyası (müstəqil tədqiqat aparmadan, başqalarının əsərlərindən istifadə yolu ilə düzəldilən əsər) olmuşdur. Belə ki, burada böyük inam bəslədiyi 400-dən çox xristian, büdpərəstlik (yunan, Roma), ərəb və Avropa məmələrinə istinad edilmişdir. Vinsent de Bove ensiklopediyanın əsas məsələsi – insanlara cəhəldən, günahkarlıqdan, əldən düşmüş müdrikiyə, xeyirxahlıq və qüdrətə qədər olan yolu göstərməkdən ibarət idi. Ensiklopediya öz dövrünün geniş yayılmış elminin «güzgüsü» olub, geniş oxucu dairəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. O bir çox dillərə tərcümə edilmişdir və bir neçə yüz il böyük təsirlə və hörmətlə istifadə edilmişdir.

Orta əsr fikirləri hələ də kilsə ortodiksiyası qarşısında qorxu, mistik (anlaşılmaz) inam qarşısında əl-qolu bağlanmışdır, amma elə eyni zamanda faktlara söykənən, gündəlik həyat tərzinin tərkibini təşkil edən real təcrübə qarşısında geri çəkilməli olurdu. Bu, orta əsr şüurunun ziddiyyətləri kəskin dramatik formada, məsələn, XIII əsrin görkəmli mütəfəkkiri, filosofu və təbiətşünası, monax-fransiskan (1257-ci ildən), Oksfordda ilahiyyatçı professor Rocer Bekonun (1214-1292) əsərlərində və özünün şəxsi həyatından çıxış edirdi.



Rocer Bekon
(1214-1292)

Bekon sxolastika və inama qarşı, cəhəltə əks mövqedən çıxış edirdi. O, Oksford və Paris universitetlərində (incəsənət magistri, 1241) təhsil almışdır. 1247-ci ilə qədər Paris universitetində dərs demişdir, incəsənət fakültəsində Aristotel üzrə mühazirə oxumuşdur. Parisə gəldiyi vaxt Be-

kon sxolastlarla apardıǵı mübahisələrə görə məşhurluq qazanmışdır. O, həmçinin, fəlsəfə doktoru dərəcəsi alır və fəxri titula – «doctor mirabilis» layiq görülür. O, riyaziyyat, kimya və fizika ilə məşğul olurdu. O, öz zəmanəsini qabaqlayaraq optikada böyüdücü şüşələr, şüaların sınması, perspektivlər, görünən əşyaların ölçüləri haqqında yeni nəzəriyyə işləyib hazırlayır. Traktatların birində o yazır: «Elə bir cəng arabası düzəltmək olar ki, heç bir heyvandan istifadə etmədən qeyri-adi sürətlə hərəkət edə bilər», «Uçan maşınlar düzəltmək olar, onda ada oturub mexanizmi fırlatmaqla süni qanadları çalmağa məcbur edə bilər, sanki bunlar quşların qanadlarıdır». Bekonun qabaqgörənliklə dediklərinin içərisində – paroxod, sualtı qayıq, dalğıcı paltarı və teleskopun da adı çəkilir.

Rocer Bekonun əsərləri fəvqəladə dərəcədə çoxsaylıdır. Onları iki qrupa bölmək olar: indiyə qədər qalan əlyazmaları və çap olunmuşlar. Onun həddindən artıq manustriptəri (qədim əlyazması) Britaniya və Fransa kitabxanalarında saxlanılır. Onların arasında Bekonun fəlsəfəsinin mahiyyətini əks etdirən, izah edən çoxlu qiymətli əsərlər də vardır. Bu əsərlərdən götürülmüş parçalar Emil Şarla məxsusdur, lakin aydındır ki, onun fəlsəfəsi haqqında tam təsəvvür indiyə qədər ağılasıgmazdır, hələ ki, onun bütün əsərləri çap oluna bilməz. Bekonun əsas əsəri «Böyük əsər» olub, yeddi kitabdan ibarətdir. bunlarda insan şüurunun azğınlığı, teologiya və elmə münasibətlərdə görüşləri (baxışları), linqvistika, riyaziyyat, perspektiv haqqında təlim, «eksperimental elm» və əxlaqi fəlsəfə nəzəriyyələri təsvir olunmuşdur. «Kiçik əsər» əvvəlkinin qısa ifadəsindən ibarətdir, amma «Üçüncü əsər» iki əvvəlki əsərin parafrasından ibarətdir. Bütün hər üç əsər 1267-ci ilə aiddir. Bekon başqa işlərində də elə həmin ideyanı inkişaf etdirmişdir, amma «Astronomiyanın güzgüsü» astroloji məzmununa malikdir. «Üçüncü əsər» həmçinin, tərcümeyi-hal xarakterli idi.

Bekon sağlığı zamanı özünün təcrübələrinə, qeyri-ənənəvi fəlsəfəyə marağa və əlkimyaya görə Doktor Mirabilis (qəribə müəllim) ləqəbini almışdır. Onun ölümündən sonra canfəşanlıqla Bekon ovsunçu əfsanəsi geniş yayılmışdır. Belə ki, danışdırlar ki, Bekon qardaş peyğəmbərlik bəyan edən mis baş tökmüşdür

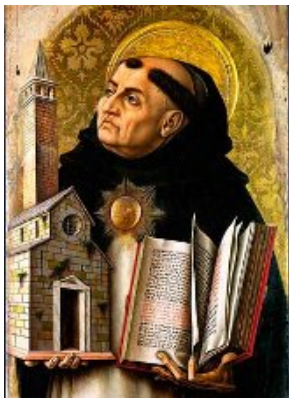
(düzəltmişdir). Söhbət gəzirdi ki, Bekon Faust kimi şeytanla müqavilə bağlamışdır, bunun üçün o, şeytana öz ruhunu təklif etmişdir, bir şərtlə ki, bunun əvəzində magiya (ovsunçuluq) sənətini əldə etsin, amma yenə də bir şərtlə ki, o, nə kilsədə və nə də onun yanında ölməlidir. Deyirlər ki, o şeytanı aldatmışdır, yəni kilsənin divarında özünə balaca otaq tikir və ölənə qədər sakitcəsinə orada yaşayır.

Hörmət deyil, məhz təcrübə və müşahidə həqiqi elmi biliyin meyarıdır deyərək o təsdiq etmişdir. Bekon monastr türməsinə 12 il müddətində salınmışdır, onun əsərləri yüz il keçdikdən sonra nəşr olunmuşdur. Rasionalizmin yenidən yaranması üçün beləcə zəmin hazırlanmışdır.

Orta əsrlərdə bioloji elmlərin tarixinin öyrənilməsi inandırır ki, bu sahədə də irəliyə doğru getmə, təbiətə rəsonal və teoloji-müəmmalı (mistik) baxışlar arasında gərgin mübarizədə nail olmaq olar. Feodal münasibətlərin hökmranlığı, paçalanma və təcrid, texnikanın aşağı səviyyəsi, feodalizm üçün xarakter olan kilsənin hərtərəfli gücü insan biliyinin (elminin) proqresinin qarşısını almağa səy göstərmişdir, lakin onu tamamilə dayandıra bilməmişdir. Şəhərlərin boyu, təsərrüfat sənətçiliyi və əmtəə münasibətlərində feodalizmin çökməsini hesablamışlar. Minilliklərlə mövcud olmadan sonra onun sürətlə dağılması (paçalanması) dövrü başlamışdır, istehsalçı qüvvələrin inkişafı güclənirdi, onunla da birlikdə elm və texnikanın inkişafı baş verirdi; təfəkkür tipinin dəyişilməsi başladı. Dini-doqmatik təfəkkür və onu simvolik – mistikcəsinə dünyanın dərk olunması ilə müşayiət edən inkişafın başlıca cihazı kimi təcrübəyə inam rəsonalistik dünyagörüşlə sıxışdırılmağa başladı.

Abbat Velikin (Boestedt) şagirdlərindən biri İtaliya filosofu və teoloqu, ortodoksal sşolastikanın təsnifləşdiricisi, kilsənin müəllimi Foma Akvinski (1225-1274) olmuşdur. O, sşolastik fəlsəfənin ən çox çiçəkləndiyi dövrün böyük nümayəndəsi idi. O, Neapol yaxınlığında Rokaseka qalasında doğulmuşdur. O, qraf Akvinskinin yeddinci oğlu idi. Neapolitanski universitetində oxumuşdur, o, burada Aristoteli və yeddi sərbəst sənəti – məntiq,

ritorika, həndəsə, hesab, qrammatika, musiqi, astronomiyanı öyrənir. Fomanın fəlsəfəsinə  n çox Aristotel təsir g st rmiŐdir, xeyli dərəcədə yaradıcılıqla fikrini d yiŐdirmiŐdir. Həmçinin, Aristotelə – Damaskinin, Avisennanın, Qebriol v  çoxlu digər mütəfəkkirlərin neoplotanikl rin, yunan v  ərəb kommentatorlarının xeyli təsiri olmuŐdur.



Foma Akvinski
(1225–1274)

Foma Akvinski, s y g st rmiŐ v  müvəffəqiyyət əldə etmədən Aristotelin fəlsəfəsini xristian dininin xidmətinə qoyduŐu   n m Őhur olmuŐdur. Necə bir rasio-nalist kimi o hesab edirdi ki, Ő ur bütün Kainat kimi Allah t r f nd n yaradılmıŐdır, beləliklə, heç bir saŐlam d Ő nc li adam xristian təliminin əksinə olan nəticəyə g l  bilməz. Deməli, Ő urlu təfəkkür n  q z blidir, n  də ziyankardır. Foma Akvinski belə bir prinsip irəli s rm Őd r: «H -qiqi elm və həqiqi inam bir-birinə ziddiyyətli ola bilməz, onlar arasında harmoniya vardır. M drlik – Allaha qovuŐmaŐa ( atma-Őa) c hddir, elm isə bu vasitəyə yiy l nm kdir. Varlıq (həyat) aktı, gələcəyin aktlarının aktı v  m k ll Őm nin m k mm llyi, hər cür «mövcud olanların» daxilinə gəlir necə ki, onun məxfi dərin-lyin , necə ki, onun həqiqi ger ekliyidir».

Sonra Foma yazır: «Hər bir Őeyin m vcudluŐu müqayisə olunmaz dərəcədə daha çox vacibdir, nəinki onun mahiyyəti. Vahid Őey özünün mahiyyətinə görə mövcud deyil, ona görə ki, mahiyyət mövcud olmanı d Ő n r, amma yaradıcı akta əsasən, daha doŐrusu, Allahın irad sil ».

Dünya –  z n n m vcudluŐuna görə Allahdan asılı deyil, subs-tansiyaların məcmusudur. Yalnız Allahda mahiyyət v  mövcudluq ayrı deyil eynidir (bənzərdir). Yalnız Allah – ger ekdir, həqiqi varlıqdır. Bütün digər, həyatda mövcud olanlar qeyri-həqiqi varlıqdır (hətta bütün yaradılanların iyerarxiyasında  n yüksək pillədə duran mələklər də). «YaranmıŐ» ierarxiya pillələrində nə

qədər yüksəkdə durursa, bir o qədər avtonomluq və sərbəstlik qazanırlar.

Allah mahiyyəti yaratmır, sonra da onları məcbur etsin ki, mövcud olsunlar, ancaq mövcud olan özünün fərdi təbiətinə (mahiyyətilə) müvafiq olan yaşayıb qalan subyektləri (əsasını) yaradır. İnsan həyatının son məqsədi – axirət dünyasında Allahı seyr etməsi üçün qazanılmış xoşbəxt yaşamaqdır.

Bir neçə əsrlər boyu Fomanın fəlsəfəsi dialoqda nəzərə çarpacaq dərəcədə rol oynamamışdır, o yalnız dar – konfessional çərçivədə inkişaf etmişdir, lakin XIX əsrin sonundan etibarən Fomanın təliminə yenidən geniş maraq yaranır və aktual fəlsəfi tədqiqatların aparılmasına stimül vermişdir. Fomanın fəlsəfəsindən fəal istifadə edən, məlum olan ümumi «neotomizm» adı altında bir sıra fəlsəfi istiqamətlər meydana çıxır, bunun əsasını qoyan fransız filosofu, teoloq, neotomizmin əsasını qoyanlardan biri və görkəmli nümayəndəsi Jak Mariten (1882-1973) olmuşdur.

Orta əsr əsərlərində bitkilər yaxud heyvanlar tez-tez müəllifləri elə belə yox, amma bir simvol kimi yaradanın ideyasının ifadə və təzahür etdirmək üçün maraqlandırır. Təbii həyatın və insan şüurunun nisbi sabitliyini tanımaqla Foma təsdiq etmişdir ki, təbiət faydalı (bərəkətli) başa çatır, şüur – inamla, fəlsəfi dərk olunma və təbii teologiya mövcud olanla analogiyaya əsaslanan, təbiətdən – üstün açıqlıqla.

Orta əsrin sonlarında tibbi «sxolastik» adlandırırdılar, bunun üçün onun real həyatdan ayrı düşməsinə nəzərdə tuturdular. Tibb üçün həlliedici olan universitetlərdə tədrisin əsası kimi mühazirələrin xidmət etməsi idi.

Həkim – sxolastlar antik və bir sıra ərəb müəlliflərinin, başlıca olaraq Hippokrati, Qaleni və Avisennanı öyrənmək və şərh etməklə məşğul idilər. Onların əsərlərini əzbər öyrənirdilər. Praktiki dərslər, bir qayda olaraq yox idi: din «qan tökülməsinə» və insan cəsədlərini yarmağa qadağa qoymuşdur. Həkimlər konsiliumlarda tez-tez xəstələrə praktiki fayda gətirmək əvəzinə ayrı-ayrı sitatlarla mübahisə edirdilər. Orta əsrin sonunda tibbin sxolastik xarakteri xüsusilə universitet həkimlərinin və cərrahların işində

özünü aydın təzahür etdirirdi: orta əsr universitetlərinin böyük əksəriyyətində cərrahlıq tədris olunmurdu. Orta əsrin sonrakı döv- ründə və cərrahlığın meydana gəlməsi (dirçəlməsi) peşəkarlıq ad- landırıldı və özlərinin professional korporasiyalarında (bir peşəyə mənsub adamların ittifaqı) birləşirdilər. Hamamlarda hamamçılar və bərbərlər təcrübə keçir, hansı ki, cərrahlıqla məşğul olanlar, yaraları və zədələnmələri sağaldanlar, vətərləri və qan axıdıcıları düzəltməklə məşğul olurdular. Onların fəaliyyəti hamamların şö- rətinə xələl gətirirdi və cərrah peşəsini digər «natəmiz» peşələrə (cəlladlar və qəbrqazanlar) qanla və cəsədlərlə yaxınlaşdırırdı. Paris tibb fakültəsi 1300-cü ilə yaxın birbaşa cərrahlığa qarşı öz mənfi fikirlərini (münasibətlərini) ifadə etdilər.

Anatomiyanı filologiya və praktiki tibb ilə birlikdə tədris edir- dilər. Əgər mühazirə oxuyanın mühazirə zamanı özünün anatomi- ya və cərrahiyyə üzrə mühazirəsini təcrübə ilə nümayiş etdirmək imkanı yox idisə, onda o, özünün hazırladığı zərif və kiçik (min- yatür) anatomik şəkillərdən istifadə edirdi.



Mondino de Lyuti
(1275-1327)

XIV əsrdə anatomiya həsr olunmuş ilk əsərlərdən biri «Anatomiya» Boloni- ya universitetinin professoru (İtaliyada) Mondino de Lyutsi (1275-1327) tərəfin- dən yazılmışdır. Orta əsr müəllimlərin- dən biri olub, şəxsən özü cəsəd yarmaqla məşğul olmuşdur. Onun traktatında ərəb şərhçilərinin güclü təsirindən söz açılır, yarma əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün elementar məlumat verilir, amma daxili orqanların dəqiq yerləşdiyi yeri və xassəsi göstərilmirdi. Bu kitabda çox şeylər Qalenin «İnsanın bədən hissələri- nin təyini haqqında» əsərindən götürül- müşdür. Mondino de Lyutsinin dərsliyi üzrə nəticədə müasir elmi anatomiyanın əsasını qoyan hesab edi- lən Andreas Vezali anatomiyanı öyrənmişdir. Mondino de Lyutsi, Boloniyadan olan aptekçinin oğlunun iyirmi yaşı olanda şəhər

universiteti onu tibb doktoru dərəcəsi ilə təltif etmişdir. Bir qədər fasilədən sonra Mondino de Lyutsi yenidən əlinə cərrah bıçağını almış və yarma (meyit) stoluna yaxınlaşmışdır.

1316-cı ildə buraxılmış kitab tarixdə birinci, tamamilə anatomiya həsər olunmuş kitab idi. Bu kitab anatomiyanı dirçəltdiyi üçün ona alim şöhrəti gətirmişdir. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, Mondino de Lyutsi keçdiyi dövrün səhvlərindən tamamilə uzaqlaşa bilməmişdir: onun tərəfindən aparılmış təsvirlər xeyli dərəcədə köhnə kitabların müəlliflərinin məlumatlarına əsaslanmışdır, bununla belə özünün «Anatomiya» kitabının qısaltdığı və praktiki istiqamətlənməsinə əsasən XIV-XV əsrlərdə tibb məktəblərində dərslik kimi xidmət göstərmişdir.

Cəsədi tədqiq edərək o, insan bədəni haqqında kitab yazmışdır. Bu balasa anatomiya kitabı – cəmi 69 səhifədən ibarət olub, bir neçə həkimlər nəslinə üçün vəsait olmuşdur. Mondino de Lyutsi birinci olaraq Qaleni aydınlaşdırmağa və tamamlamağa cəhd göstərmişdir. Onun ölümündən sonra cəsədlərin assistentlər tərəfindən yarıma praktikasına bərpa edilmişdir.

Orta əsrin yetişmiş dövründə təbiətə nəzərəçarpan maraqla oyanmışdır. Real dünyaya bu cür münasibət, ola bilsin, əvvəlcə, başqa sahələrə nisbətən öz əksini poeziyada tapmışdır. Orta əsr lirikasının yaz mahnılarını birbaşa duyğu, həyatın dəyəri (qiyməti), onun gücünə dolaylı yolla, duyğudan üstün münasibətə dini rəmz kimi xeyalə gələn abstraksiya əhəmiyyət verirdi. Bu, doğrudur, hələ zəif idi, təbiətə teoloji baxışlara zidd idi. Yeni dünyaya münasibətdə bayraq yüksək bədii əsərlərin Nizaminin «İsgəndər-namə», Dantenin «İlahi komediya» və Rustavelinin «Pələng dərisinə girmiş adam» əsərlərinin meydana gəlməsi oldu.

Uzaq ölkələrin heyvanlar və bitkilər haqqında o dövrün təsəvvür dairəsi, soyuq ölkələrə səyahətləri poetik təsvirləri genişləndirmişdir. Belə ki, məsələn, vizantiyalı şair Manuel Fid (XIII-XIV əsrlər) Parisdə, Avaryada, Hindistanda olmuşdur. Onun qələmində böyük bioloji materialın dərk olunmasından ibarət üç şeir əsəri aiddir. Bunlar – «Heyvanların xüsusiyyətləri haqqında», «Filin qısa təsviri» və «Bitkilər haqqında» poemaları idi. Manuel Fil

ekzotik, bəzən fantastik «heyvanlar» haqqında danışmağı sevirdi. Lakin onda heyvanların fantastik həyatı tamamilə real olanlardan, XIV əsrdə zooloji bilik səviyyəsini əks etdirən yaxşı məlum olanlardan və dəqiq götürülən elementlərdən bəhs edilirdi.

Məlumatların mənbəyi kimi yalnız kimyəvi deyil, həm də bioloji biliklərdə əlkimya traktatları rol oynayır. Əlkimyaçılar yalnız minerallar aləminin obyektləri ilə deyil, onlar həm də bitki və heyvan obyektləri ilə əməliyyat aparırdılar. XIV əsrin məşhur əlkimyaçısı İoanna İsaak Hollandiyada «Bitkilər kitabı» bioloji biliklər külliyyatı kimi özünəməxsus əlkimyaçıların böyük marağına səbəb olmuşdur. Çürümə və qıvcırma proseslərini öyrənməklə əlkimyaçılar bitki mənşəli maddələrin kimyəvi tərkibi ilə tanış olurdular.

Orta əsrdə bioloji biliklərin tarixinin öyrənilməsi inam yaradırdı ki, bu sahədə irəli getməkdə, təbiətə rəsonal və teoloji – mistik (sufi) baxışlar arasında gərgin mübarizə nəticəsində mümkün olmuşdur. Feodal münasibətlərin hökmranlığı, parçalanma, texnikanın aşağı səviyyəsi və kilsənin güclüüyü insan biliyinin proqresinin qarşısını alırdı, lakin onu tam dayandıra bilmirdi. Şəhərlərin böyüməsi, sənətkarlıq istehsalı və əmtəə münasibətlərində feodalizmin dayağını içində yeyirdi. Minillərlə mövcud olduqdan sonra onun dağılması dövrü başladı, istehsal qüvvələrinin inkişafı sürətləndi, elə onlarla birlikdə elmin və texnikanın da inkişafı sürətlənirdi – tərəkür tipi də dəyişilməyə başladı.

2.5. Dirçəliş dövründə təbiətşünaslığın inkişafı

Elmin inkişaf etdiyi dövrü, bir tərəfdən, antik dövr alimlərinin əsərlərinin yenidən oxunması, digər tərəfdən isə təbii oyanma və Avropa mədəniyyətinin özünün daxilində elmə qarşı hərəkətin olması Renessans, yaxud Dirçəliş adını almışdır. Yunan filosoflarının, alimlərinin, rəssamlarının nailiyyətləri Dirçəliş dövründə yamsılama üçün nümunə olmuşdur. Orta əsr sxolastik qanunların doqmatik tərəkürün, feodal cəmiyyətinin ideologiyasının dağılması başladı. Kilsənin mənəvi diktaturası tərəfindən insan şüuru-

nun döyülməsinə qarşı gərgin mübarizə genişləndirdi. O vaxt biologiyayı öyrənmək üçün yeni stimullar meydana çıxdı və onlar elə bil ki, elmin formal sahəsi hüdudlarında idilər. Böyük universitetlərdə tibb elminin tədrisində Hippokratın, Qalenin və Avisennanın əsərlərindən istifadə edilirdi və bu klassik müəllifləri izah etmək üçün bir yerə toplaşdılar, nəticələri şübhə altına almırdılar və kliniki təcrübələrlə tutuşdurmurdular. Digər tərəfdən, praktika keçən həkimlər, onların çoxunun tibb üzrə elmi dərəcəsi yox idi, bu zaman onlar özlərinin şəxsi, müxtəlif müalicə üsullarından elektrik uyğunluğundan istifadə edirdilər. Həkimlərin çoxu sadəcə hippokratçı prinsiplərinə - yaxşı həyat tərzinə və bədənin öz-özünü sağaltmaq qabiliyyətinə güman edirdilər. Kitab nəşrinin ixtira edilməsi böyük əhəmiyyət kəsb etdi. XV əsrin 40-cı illərində İ. Qutenberq yığmada tökmə hərflərin köməyi ilə kitab çap etmişdir. Kitab nəşri artıq XVI əsrin əvvəllərində çox inkişaf etmişdir və artıq 30 min adda kitab çap edilmişdir (o cümlədən, Pliniyin əsərlərinin bir hissəsi, Aristotelin «Heyvanların tarixi», Albert Velikin təbii elmi əsərləri və b.).

XVI əsrdən başlayaraq teologiya, sxolastika, orta əsr feodal ideologiyası bütün gücləndirilmiş hücumlara məruz qalmışdı. «Dini özbaşınalığa» inam, hansı ki, dünya özünün mövcud olmasına görə ona borcludur, geosentrizm və antroposentrizm ideyaları, təbiətin hərəkətsizliyi haqqında təsəvvürlər, teologiyada – bütün mövcud olanların ilahi məqsədəuyğunluğu haqqında təlim şübhə altına alınır, amma bəzən də kəskin tənqiddə tutulurdu.

Burjuaziyaya özünün sənayesinin inkişafı üçün elm lazım idi. Belə ki, elm fiziki cisimlərin xassələrini və təbii qüvvələrin meydana gəlmə formalarını tədqiq etmək qabiliyyətinə malikdir. O vaxta qədər elm kilsəyə xidmət edirdi və ona din tərəfindən müəyyən edilmiş çərçivədən kənara çıxmağa icazə vermirdi. İndi elm kilsəyə qarşı çıxırdı. Burjuaziyanın elmə ehtiyacı vardı və ona görə də bu üsyanlarda iştirak edirdi.

Bu dövr, güclü mədəni yüksəliş dövrü idi, daha doğrusu, elmin – fəlsəfə, ədəbiyyat, incəsənət sahələrindən güclü inkişafı ili xarakterizə olunurdu, gərgin mübarizədə bütün sahələrdə köhnə

və yeni, yeni cəmiyyətin mənəvi həyatında baş verirdi. Bu, o dövrə qədər cəmiyyətin yaşadıkları (dözdükləri) dövrün böyük progressiv çevrilişi idi, bu dövr titanlara (qədim yunan əsarətində: allahlarla vuruşan div) ehtiyac duyulan dövr idi və düşüncə tərzinin gücünə, ehtiyac və xarakterinə, hərtərəfliliyi və alimliliyinə görə titanlar meydana gəldi.

Elmin bir çox sahələrində cəsarətli tədqiqatlar başladı ki, bu da təbiətin qanunauyğunluqlarının dərinədən dərk olunmasına aparırdı. Həyat, praktika və istehsal elm qarşısında yeni-yeni vəzifələr qoyurdu, bunun üçün biliyin bütün sahələrinin kəskin yüksəlməsi üçün əsas yaradırdı. Təbiətşünaslıq qarşısında görünməz dərəcədə geniş təbiət hadisələri açılırdı, daha doğrusu, onu dərk etmək lazım idi ki, sonra da onu fəth edəsən. Dünyanın çərçivəsi açılmalı idi. «Orta əsr cır-cındırları» - teologiya və doqmatik, sxolastik təfəkkür üsulları atılmalı və məhv edilməli idi. Axı bunlar təbiətin qanunlarının dərk olunmasında və onun, yəni təbiətin gücünə yiyələnməkdə mane idilər. Ən çox mexanika, riyaziyyat, astronomiya intensiv inkişaf edirdi. Təbiət elmlərinin digər sahələri də həmçinin, ilk müvəffəqiyyətlər əldə edirdilər. Bu dövrün təbiətşünaslığı həyatı inqilablaşdıran amillərdən biri idi. Bununla əlaqədar olaraq görkəmli adamların, məsələn, Leonardo da Vinçi, Kopernik, Cordano Bruno, Qaliley, Kepler, Nyuton, Lomonosovun adlarını çəkmək kifayətdir.

Qədim dövrdən və orta əsrdən ötürülən elmin həcmi böyük deyildi. İndi birinci dövrdə təbiətşünaslığın inkişafında başlıca iş ondan ibarətdir ki, üzde olan materialların öhdəsindən gəlməkdən ibarət idi. Əksər sahələrdə əlifbadan başlamaq lazım gəlirdi.

XVI-XVIII əsrlərdə Avropada təbiət elmlərini inkişaf etdirmək üçün yeni təşkilatı və maddi imkanlar yaranmışdır. Elmi müəssisələrin sayı və cəmiyyətlər artırdı. XVI əsrin sonunda – XVII əsrin əvvəlində İtaliyada bir neçə elmi cəmiyyət əmələ gəlir. Bunları akademiya adlandırmışlar, məsələn, məşhur fəlsəfə akademiyası. Tezliklə Avropanın başqa ölkələrində də haqqında danışdığımız dövrdə universitetlərin sayının artması ilə əlaqədar bir qayda olaraq olduqca mühafizəkar mövqə tuturdular, yeni tipli

elmi müəssisələr – Elmlər Akademiyaları təşkil olunurdu. Belə ki, 1000-ci ildə təşkil olunur, lakin 1002-ci ildə rəsmi olaraq London-da Kral cəmiyyəti açılır. İngiltərə elmlər akademiyası, 1660-cı ildə Parisdə, 1700-cü ildə Berlində, 1724-cü ildə Peterburqda, 1739-cu ildə Stokholmda, 1739-cu ildə Myunhendə elmlər akademiyaları açılır.

Fransada XVII-XVIII əsrlərdə əyalətlərdə fəaliyyət göstərən bir sıra cəmiyyət və dərnekələr, akademiyalara çevrilirlər. XVI əsrin sonunda Daniyada görkəmli observatoriya – Tixo Braq açılır. Tədricən Avropanın bütün digər ölkələrində də observatoriyalar açılır: Parisdə (1667), Qrinviçdə (1675), Moskvada (1701), Peterburqda (1728), Praqada (1731), Vilnyusda (1753), Kırımda (1791) və s.

XVI-XVII əsrlərdə çoxsaylı botanika bağları açılır. Bunların qarşısında təmiz elmi, kənd təsərrüfatının tələbatından, tibb və sənayedən irəli gələn məsələlər dururdu.

1627-ci ildə Parisdə məşhur botanika bağının əsası qoyulur, bir qədər sonra onun tərkibində zooloji və təbii-tarixi muzey yaradılır. 1713-cü ildə Peterburqda Botanika bağı təsdiq olunur, lakin 1824-cü ildə elmlər Akademiyasının Botanika muzeyi təsdiq edilir. 1759-cu ildə Kyuda (İngiltərə) botanika bağı açılır. Upsalda (İsveçrə) botanika bağı öz işini genişləndirir. Burada Linney çalışmışdır. Hindistanın florasını öyrənmək üçün 1786-cı ildə Kalkuttedə Botanika bağı açılır. Böyük muzeylər təşkil olunur. Avropada yaradılan təbii elmi muzeylərdən biri «Kunstkamera» 1714-cü ildə I Pyotr tərəfindən təsdiq edilmişdir. 1753-cü ildə Londonda Britaniya muzeyi işləməyə başlayır.

Çoxsaylı akademiyaların əsərləri nəşr olunmağa başladı. Müxtəlif mövzularda təbii elmi əsərlərin çoxlu artan sayda çap olunurdu. Müxtəlif ölkələrin akademiyaları mükafatlara müsabiqələr elan edirdi, bu isə öz növbəsində müəyyən elmi məsələlərin işlənilib hazırlanmasına şərait yaradırdı.

Bir sıra nəhəng dövlət kitabxanaları təşkil olunur yaxud genişləndirilirdi. Hələ XIV əsrdə mövcud olan Fransa krallığının kitabxanası 1595-ci ildə Parisə köçürülür və orada onun əsasında «Mil-

li kitabxana» meydana çıxır. 1661-ci ildə Berlində Dövlət kitabxanası təşkil olunur, 1753-cü ildə Britaniya muzeyinin kitabxanası, 1714-cü ildə Peterburqda kitabxana yaranır və bu kitabxana akademiya kitabxanasının əsasını qoyur, amma 1795-ci ildə Peterburqda kütləvi kitabxana yaradılır və s.

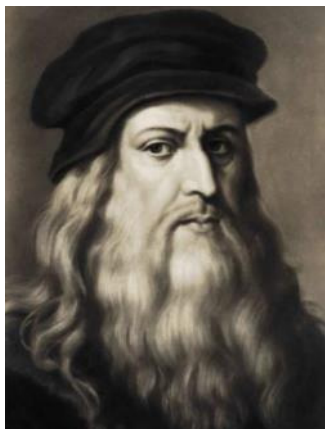
O zaman bioloji elmlərin inkişafı, birincisi, o dövrdə ixtira olunmuş cihazlardan (mikroskop, termometr, barometr və s.) istifadə edilməsinə, ikincisi çoxlu sayda səyahətlər etmək üçün şərait yaratmışdır. XV əsr və XVI əsrin əvvəlində böyük coğrafi kəşfləri Kolumbun, Vasko da Qamanın, Magellanın və başqalarının adı ilə bağlıdır. Hollandiya dənizçiləri XVII əsrin əvvəlində Avstraliyanı kəşf edirlər. XVIII əsrdə mühüm coğrafi kəşf Buqspvilyanın, Laperuzanın, Vankuveranın, Kukiq və b. ekspedisiyaları ilə əlaqədardır. Bütün bunlar yalnız coğrafi deyil, həm də bioloji biliklərin həcmi artırılmışdır.

Eyni vaxtda yeni faktiki materialların coşğun toplanması ilə yeni dərkolunma prinsiplərinin işlənilib hazırlanması baş verirdi. Onların sələfləri Dirçəliş dövrünün mütəfəkkirləri, məsələn, Leonardo da Vinçi, Cordano Bruno, Talezio və b. idilər. Yeni eksperimental təbiətşünaslığın əsasını qoyanlardan biri Leonardo da Vinçi olmuşdur. O, təsdiq edirdi ki, bilik təcrübə ilə doğulmur, dölsüzdür və hər cür ehtimallıqdan məhrumdur. Təbiət öz qanunauyğunluqlarını pozmur, onları dərk etmək olar və elm qabaqcadan görmənin əsasında qoyulmalıdır. Təbiətin qanunları riyazi, qısa ifadə oluna bilər, çünki «əsasın əsası» riyaziyyat və mexanikadır. Leonardo da Vinçi təbiətşünaslığın müxtəlif sahələrində, o cümlədən, anatomiya və botanika sahəsində məhsuldar işləmişdir.

Cordano Bruno inkizisiyanın əmri ilə 1700-cü ildə yandırılmışdır. O, Kopernikin təlimini, kainatın maddi vahidliyi haqqındakı təsəvvürləri, dünyanın əbədiyini və sonsuzluğunu müdafiə etmiş, İtaliya təbiətşünası, alim və filosof, materialist Bernardino Telezio, o dövrdə məşhur olan neapolitan elmi cəmiyyətinin rəhbəri Academia Teleciana təbiətin və onun qanunauyğunluqlarını təcrübə yolu ilə öyrənməyi müdafiə edirdi, sxolastika ilə mübarizə aparırdı.

Avropada Dirçəliş dövrünün başlanması ilə yenidən antik naturalistlərinin (Aristotel, Pliniy, Platon, Teofrast və b.) əsərləri yayılmağa başladı. Ticarətin və dənizçiliyin inkişafı nəticəsində üzvi aləmin çoxşəkilliliyi haqqında bilik sürətlə inkişaf edir, flora və faunanın inventarizasiyası aparılırdı. Avropada XV əsrin ortalarında feodalizmin dağılması və kapitalist münasibətlərinin meydana gəlməsi ilə təbiətşünaslığın inkişafı üçün əlverişli şərait yaranmışdı. Təbiətşünaslığın müasir tarixi mahiyyət etibarını ilə XV əsrin ikinci yarısından başlayır.

Dirçəliş dövrü insanların, antik mədəniyyətinin real elementlərinə geniş marağı xarakter idi. Belə ki, həcmi təsvir etməklə maraqlanan rəssamlar perspektiv qanunlarını öyrənməyə başladılar, amma, onlara onu almaq nail olduqda, onda təbiəti daha dəqiq təsvir etməyə cəhd göstərdilər. İnsan bədənini dəqiq təsvir etmək üçün rəssam təkcə onun dərisinin quruluşunu yaxşı bilməməlidir. Həm də dəri altındakı əzələlərin ümumi təsvirini, oynaqların və vətərlərin yerləşməsini və hətta sümüklərin yerləşməsini, daha doğrusu, anatomiyanın əsasını yaxşı bilməlidirlər. Heç də təəccüblü deyildir ki, rəssamlar anatomiyanı sərbəst şəkildə öyrənirdilər.



Leonardo da Vinçi
(1452–1519)

Görkəmli rəssam – anatomlardan biri İtaliyalı Leonardo da Vinçi (1452–1519) olmuşdur. Onun anatom – alimlər qarşısında danılmaz üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, özünün müşahidələrini parlaq şəkillərdə möhkəmləndirmək imkanına malik idi. Leonardo da Vinçi yalnız öyrənmirdi, o, eyni zamanda, kağız üzərində sümüklərin və oynaqların yerini və birləşmə üsullarını əks etdirmişdir. Ona, birinci olaraq insan ayaqlarının sümüklərinin və atın quruluşunun səhvsiz oxşarlığını, onların xarici görünüşlərindəki fərqlə baxmayaraq müəyyən etmək nəsis olmuşdur.

Beləliklə, o, homolojiya hadisəsini kəşf etmişdir, hansı ki, sonralar xarici görünüşünə görə müxtəlif heyvanları birləşdirmiş və bununla da təkamül təliminin möhkəm əsasının qoyulmasına kömək etmişdir.

Leonardo da Vinçi gözlərin və ürəyin işini öyrənmiş və qrafik əksini vermişdir. Ona həmçinin, bitkilər aləminin təsviri də aiddir. Uçan aparatların ixtira edilməsi ilə maraqlanaraq alim, diqqətlə öyrənmiş və uçuş zamanı quşların şəklini çəkmişdir. Lakin özünün bütün müşahidələrini şifrləmiş və onun müasirləri belə bir böyük işə şübhə etmirdilər. Bu işə yalnız bizim dövrdə aydın olmuşdur. Özünün həyatı dövründə Leonardo da Vinçi anatomiya haqqında hətta 100 ədəd qeyd etmiş və şəkillər çəkmişdir, lakin heç bir işini nəşr etdirməmişdir. İnsanların və heyvanların bədənini yarmaqla o, dəqiq olaraq skeletin və daxili orqanların quruluşunu, hətta xırda detalları daxil etməklə vermişdir. Kliniki anatomiya professoru Piter Abramsın fikrinə görə da Vinçinin elmi işi öz dövrünü 300 il qabaqlamışdır və xeyli dərəcədə görkəmli «Qreyin anatomiyası»nı ötüb keçmişdir.

XVI əsrin əvvəlində bitkilər haqqında məlumatların əsas mənbəyi Teofrastın, Dioskoridin, Albert Velikin və Vensenn de Bovenin işləri olmuşdur. Dərman bitkiləri kimi təsvir olunmuş və onların istifadə üsulları təsvir olunmuş ot bitkiləri geniş yayılmışdır. Məsələn, Krakovda 1534-cü ildə Stefan Falimirj tərəfindən iki bölmədən ibarət kitab nəşr olunmuşdur: həqiqi ot arağı, otların təsvirinə malik və onların müalicəvi təsiri, müalicə kitabı reseptlərlə müxtəlif xəstəliklərdən şirə. Bitkilərin təsviri ot arağında əlifba sırası ilə verilmişdir, onların miqdarı üç yüzü ötməmişdir.

Yeni dövrdə bitkiləri sistemə uyğun olaraq öyrənməyə və onları təsnifləşdirməyə başlayan ilk alimlər alman botanikləri Otto Brunfels (1488-1534), Leonard Fuks (1501-1566) və İeronimus Bok (1498-1554) olmuşlar. Onlar 700 bitki növünü, o cümlədən də yerli floranı təsvir etmişlər, onları xarici oxşarlıqlarına görə qruplar üzrə bölmüşlər. XVI əsrdə bitkiləri təsnifləşdirməklə həmçinin, K.Klyuzius, M.Lobelli, K.Baugin və b. məşğul olmuşlar. İsveç alimi Konrad Qesnerin (1516-1565) işlərini xüsusi qeyd etməklə

lazımdır, belə ki, o, bitkiləri generativ orqanlarına görə təsnifləşdirmişdir, binar nomenklatura prinsipini işləyib hazırlamışdır, botanika illüstrasiyalarından geniş istifadə etmişdir. XVII əsrin əvvəllərində bu alimlərin fəaliyyəti nəticəsində altı minə yaxın bitki növü təsvir edilmişdir.



*Filip Akreol Feofrast Bombast
fon Qoqenqeym (Parasels)
(1493-1541)*

Keçmişdən qalan mirasa (irsə) tənqidi yanaşaraq, daha doğrusu, irəliyə doğru hərəkət etmək üçün, alman həkimi, naturfilosof, təbiətşünas Parasels adı ilə məşhur olan (1493-1541) Filip Akreol Feofrast Bombast fon Qoqenqeym qarşısına çox gözəl bir məqsəd qoymuşdur.

O, həkimliyi atasından öyrənmişdir. Atasını onu həkimliyin əsas incəsənəti ilə tanış etmişdir. Paraselsin tərbiyəsi müəllimlərindən biri, «natural magini» öz çıxışları ilə müdafiə edən İoqani Tritemiy olmuşdur. Parasels universitet təhsilini İtaliyanın şəhəri Ferrarada

almışdır. Burada o, tibb doktoru dərəcəsinə layiq görülmüşdür. 1517-ci ildən Parasels çoxlu sayda səyahətlərə çıxmışdır, Avropanın müxtəlif universitetlərində olmuş, hərbi kompaniyalarda (hərbi yürüşlərdə) həkim kimi iştirak etmiş, Fransa, İngiltərə, Şotlandiya, İspaniya, Portuqaliya, Skandinaviya ölkələrinin torpaqlarına baş çəkmişdir. Yüksək qabiliyyətli ağıla və səyahət etmək istəyinə malik olması ilə o, çoxlu miqdarda dərman bitkiləri toplamışdır. Bu bitkilər, evindən kənara çıxmayan müasirlərinə məlum deyildi və bununla belə, özünə tamamilə savadlanmış həkim şərəfini qazanır. Parasels müasir farmakologiyaya özünə sələf hesab edirdi, belə bir ifadə ona məxsusdur: «Hər şey zəhərdir və heç nə zəhərlilikdən məhrum deyil. Yalnız doza zəhəri nəzərə çarpmaz edir» (kütləvi ifadədə: «hər şey – zəhərdir, hər şey –

dərmandır; həm onu və həm də bunu doza (qatılıq) müəyyən edir»).

Aristotelin, Qalenin və Avitsennanın nəzəriyyələrindən ibarət olan orta əsr təbabətinə qarşı o, Hippokrat təlimi əsasında yaradılmış «spagirik» təbabətini qoyur. O, öyrədirdi ki, canlı orqanizmlər, təbiətin hazırladığı cisimlərdən, yəni civə, kükürd, duzlar və bir sıra başqa maddələrdən ibarətdir. nə vaxt ki, insan sağlamdır, onda bu maddələr bir-birilə taraz vəziyyətdə olurlar, amma xəstəlik bu maddələrdən hər hansı birinin çoxluğu yaxud azlığı, yəni çatışmazlığı ilə baş verir. Parasels müalicə məqsədilə kimyəvi vasitələrdən ilk istifadə edənlərdən hesab edilir.

Həyatının son illərində «Fəlsəfə» (1564), «Gizlədilmiş fəlsəfə» (ilk nəşri fələməng dilinə tərcümədə həyata keçirilmişdir (1553), «Böyük astronomiya» (1571) və traktatları yaradılmış və bir sıra kiçik həcmli naturfəlsəfi işləri, onların arasında – «Nimfalar (qədim yunan mifologiyasında təbiətin müxtəlif qüvvələrindən birini təmsil edən ilahə, pəri), silfidlər, cırdanlar, salamandralar, nəhənglər və başqaları haqqında kitab» (1566) xüsusi qeyd edilməlidir. 1541-ci ildə Parasels Zalsburga köçür və arxiyepiskopun himayəsi altında yaşayır. O, burada vəfat edir.



Andreas Vezali
(1514-1564)

XVI əsrdə insan cəsədlərinin yarılmalarına qoyulan qadağa aradan götürüldükdən sonra anatomiya çox gözəl nailiyyətlər əldə edir. Bu dövrün görkəmli nümayəndələrindən biri Andreas Vezali (1514-1564) həkim və anatom, V Kralın saray – həkimi, sonra Filin II-nin, Paraselsin kiçik müasiri, elmi anatomiyanın əsasını qoyan olmuşdur. O, Hollandiyada dünyaya gəlmişdir, Belçiyada oxumuşdur. 1543-cü ildə Andreas Vezalinin «İnsan bədəninin quruluşu haqqında» əsəri işıq üzü görmüşdür. Bu əsər yalnız mətnədən ibarət olmayıb, həm də başqa alimlərdən - Qalen tərəfindən buraxılan səhvləri

göstərən kifayət qədər nümayiş olunan şəkillərdən ibarət idi. 200-dən çox səhv düzəldilmişdir. Bu traktatdan sonra Qalenin hörməti ciddi dərəcədə azalmışdır. Məhz bu əsər müasir anatomiya elminin əsasını qoydu. O, həmçinin, Aristotel tərəfindən buraxılmış səhvi, yəni kişilərdə 32, qadınlarda 38 diş olduğunu düzəltmişdir.

O, dişləri kəsici, köpək və azı dişləri kimi təsnifləşdirmişdir. İnsan meyitlərini qəbiristanlıqda gizli yolla əldə edirdi, belə ki, o zaman insan cəsədlərini yarmaq kilsə tərəfindən qadağan edilmişdi. Kitabın mətni rəssam Yan Stefan Vann Kalkazın çəkdiyi 250 şəkil ilə müşayiət olunmuşdur. Vezali özü illüstrasiyalara daha çox üstünlük verirdi. belə bir kitabın nəşr olunması Dirçəliş dövrünün bir çox nailiyyətləri hesabına mümkün olmuşdur. Bu işdə ixtiraçılıq incəsənətinin, həmçinin, kitab çapında ixtiraların kəşfi mühüm rol oynamışdır. Çap texnikasının ixtirası nəticəsində illüstrasiyalar kitablarda dəqiq və incəliklə verilirdi. «Quruluş» kitabında Qalenin kobud səhvləri düzəldilmişdir, məsələn, Qalenin ideyasına görə ürək deyil, qaraciyər qan-damar sisteminin mərkəzi hesab edilirdi. Hər halda Vezali bir sıra sahələrdə Qalenə sadıq qalmışdır, məsələn, o da həmçinin, hesab edirdi ki, venoz və arterial qan müxtəlif mayelərdir (bu səhvi Uilyam Qarvey özünün «Venoz klapanlar haqqında» (1628-ci ildə) əsərində tamamilə düzgün verə bilmişdir.

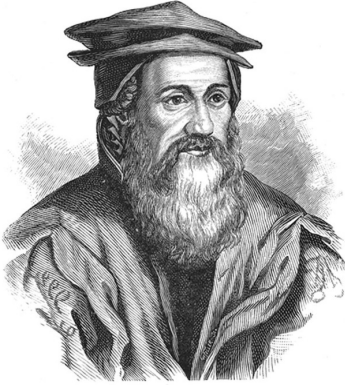
Vezalinin danılmaz müvəffəqiyyətlərindən biri latın dilində anatomik terminlərin tərtib edilməsi idi. Sels tərəfindən (onu «latın Hippokrat» adlandırırdılar) tibbə daxil edilən adlara əsaslanaraq Andreas orta əsrdən qalmış bütün sözləri terminologiyadan çıxardı, yunan mənşəli terminləri minimuma endirdi. Görkəmli alim sümükləri qaynadıb çıxarmağın düzgün təsvirini vermişdir – bu prosedura skeleti qurmaq üçün çox zəruri hesab edilirdi. O, özünün əsərlərində anatomiya və cərrahlığın gələcək inkişafının möhkəm bünövrəsini yaratdı. O, inanırdı ki, hansı sahədə olur olsun, kim yaxşı həkim olmaq istəyirsə, onda o, anatomiyanı öyrənməlidir. Məhz anatomiya hələ qədim dövrlərdən cərrahiyyənin inkişaf etməsinə təkan vermişdir.

Orta əsr sxolastik təbabətin ənənələrinə sadıq olanlar, yeni Veزالinin əleyhdarları onu, Qalenin hörmətinə əl uzatdığına görə acılamağa başlamışlar. Veزالinin şəxsi müəllimi Qvido Qvid (Jak Dyubua və Silvius Yakobus kimi məşhur) ondan üz döndərir və keçmiş şagirdinin əksinə istehzalılı həcv yazır: «Parisdə tibb məsələləri üzrə kral şərhçisi Yakov Silvi tərəfindən tərtib edilmiş Hippokratın və Qalenin anatomik işlərinə hansısa ağılsızın böhtanları təkzib etməsi» (1355). Veزالinin əleyhinə onun dostu, şagirdi və kafedra üzrə müavin Pealdo Kolombo da çıxış etmişdir. Nəticədə, xeyirxahlıq alimini Paduidən qovmağa nail olurlar. O, zəvvar kimi İerusalimə gəlir. İerusalimdən geri döən zaman keçmişdə gəmi qəzası ilə Zakinf adasına atılması nəticəsində ölür. Onun dəfn olunduğu yer məlum deyil.

Bioloji sistematanın zoologiyaya tətbiqi sahəsinin əsasını qoyanlardan biri, ingilis həkimi və təbiətşünası Edvard Uottonu (1492-1555) qeyd etmək lazımdır. «Heyvanların fərqliliyi haqqında» (*De differentiis animolium* – 1552) əsəri ilə tanınan alimdir. Bu iş Aristoteldən sonrakı dövrdə birinci zooloji traktat idi. 1552-ci ildə Parisdə onun yuxarıda göstərilən 10 cildli əsəri nəşr olundu. Bu əsərdə Uotton bütün məlum olan heyvanlar aləmini sistemli şəkildə təsnifləşdirməyə cəhd göstərmişdir. İşdə Uottonun iradları ilə zooloji mövzulara həsr olunmuş qədim əsərlərin xülasəsi verilir. Onun mühüm xidməti ondan ibarət olmuşdur ki, o, öz işində müxtəlif folklor yaxud uydurulmuş varlıqları təsvir etməkdən imtina etmişdir. Bu hal onun sələflərinin əsərlərində kifayət qədər idi. Uotton öz əsərində materialı qayda ilə (ardıcıl) vermişdi. Aristotel də bu cür istifadə etmişdir: birincisi, üç cilddə heyvanların ümumi xarakteristikası verilir, sonrakı cildlərdə heyvanların xüsusi xarakteristikası verilir, hansı ki, insandan başlayıb dördayaqlı heyvanlarla davam edir, bundan sonra kalmar, xərçəngkimilər və molyusklar verilir.

Uotton həmçinin, həşəratların öyrənilməsi tarixi haqqında da material toplamışdır. Bu materiallar onun işinin – *İncectorum sive Minimorum Animalium Theatrum* (İncektorum, yaxud həşəratlar Teatrı) tərkib hissəsinə daxil oldu. burada təsnifata görə

illüstrasiyalı sorğu və həşəratların həyatı verilmişdir. Bu əsər onun ölümündən 80 il sonra çap olunmuşdur. Bu iş 1634-cü ildə digər ingilis həkimi və təbiətşünası Tomas Maffetin redaktorluğu ilə həyata keçmişdir.



Konrad Qesner
(1516–1565)

Dirçəliş dövründə təbiət tarix özünün çiçəklənməsinə isveçli təbiətşünas Konrad Gesnerin (1516-1565) əsərlərində nail olmuşdur. Maraq genişliyi və öyrənmək həvəsinə görə Qesner Pliniyi çox xatırladırdı. Qesnerin elmi marağı fəvqəladə dərəcədə geniş idi, o, filologiya, farmakologiya, tibb, mineralogiya, botanika və zoologiya sahələrində işləyirdi.

O, romalıları kimi dərindən inanırdı ki, insan qədim dövr alimlərinin kitablarından nə qədər çox material toplasa da, onda o, bir o qədər çox biliyə malik ola bilər. Bütün bunlara görə Qesneri «alman Pliniyi» adlandırmışlar. Qesner, heyvanlar və bitkilər haqqında insanlar tərəfindən toplanmış materialları sistemləşdirməyə cəhd göstərənlərdən birincisi idi. Ən çox özünün beşcildli əsərləri – *Historiae animalium* (Heyvanların tarixi», 1551-1587), *Enchiridion historiae plantarum*, («Bitkilərin tarixi üzrə rəhbərlik», 1541) ilə məşhur olmuşdur. O, bitkilər aləmini çiçəklərin və toxumların əlamətlərinə əsaslanaraq ayırmışdır, sinif, sıra, cins və növü ayırmışdır, əlbəttə, binar nomenklatura prinsipini əsas tutmaqla. Qesner botaniki illüstrasiyaların əsasını qoyanlardan biri idi. Bitkini öyrəndikcə o, zoğ, çiçəklər və meyvələr haqqında minlərlə şəkil çəkirdi. Daima əllərini və gözlərini məşq etdirməklə o, şəkillərdə böyük dəqiqliyə nail olurdu. Orqanların strukturunda incə detalları müşahidə etdikdə, rənglərin əks olunmasına baxmaqla, bununla belə dərk etmə üsulunu inkişaf etdirməklə, elmi şəkillərin keyfiyyətini təkmilləşdirməklə, həm də orqanoqrafiya və sistematikanı

təkmilləşdirməklə Qeşner növlər üçün proqnoz əlamətlərini üzə çıxarırdı. Qeşnerin orijinal şəkilləri, onun təbii elmi əsərlərini illüstrasiya etmiş ağac üzərindəki qravürə nisbətən daha az şərti idi.

Botanikanın atalarından birindən, ölümündən sonra, Nyurberq-də onun Opera botanica (Vol.1-2, 1754, 1759) adlı əsəri çap olunduqdan sonra ona şərəf gəlmişdir. Karl Linney botanika elmində Qeşner tərəfindən bitkilərin generativ orqanlarının (çiçək, meyvə və toxum) onların təsnifləşdirilməsi üçün əsas kimi seçilməsini botanika elmində böyük nailiyyət hesab etmişdir. Məhz bu prinsip ardıcıl olaraq Linneyin bitkilərin sistematikasında həyata keçirilmişdir. Qeşnerin zoologiya üzrə – beşcildli əsəri Historial animalium (birinci cild 1551-ci ildə, axırncı, 5-ci cild artıq müəllifin ölümündən sonra 1587-ci ildə nəşr olunmuşdur). Zooloq – Qeşnerin baxışları Rudolf Kamerarius, Karl Linney, Jorj Küvyedə üzə çıxmışdır.



Prospero Alpini
(1533–1637)

İtaliyalı botanik, Kairdə Venetsiya konsulluğunda həkim, Prospero Alpini (1533-1637) xurma ağacında kişi və qadın fərdlərin olduğunu kəşf etmişdir.

Doğrudur ilk dəfə bu kəşfi demək olar ki, iki min il əvvəl Teofrast etmişdir, lakin o tamamilə unudulmuşdur və alimlər hesab edirdilər ki, bitkilərdə cinsiyyət orqanları yoxdur. Ondan başqa, avropalılardan birinci olaraq Alpini kofe ağacını təsvir etmişdir. Kairdə Venetsiya səfirinin həkimi timsalında Corco Eto 1580-ci ildə Misirə yola düşmüşdür. Oradakı üç illik fəaliyyətini Alpini təbiəti öyrənməyə

və Misirdə tibbi işlərin vəziyyətilə tanışlığa sərf etmişdir. Bitkilərin çoxalması haqqında Alpininin bir sıra fikirləri Linneyin botanika sistemində öz yerini tutmuşdur.

Qayıtdıqdan sonra əvvəlcə Andrea Dori flotunda həkim, sonra Paduedə (1593) botanika professoru olmuşdur. Alpininin *De Plantis Aegypti liber in quo pauci, qui circa herbarum materiam icreperunt, errors deprehenduntur* (Venesiya, 1592) kitabı yüksək qiymətləndirildi. Kitabda çoxlu faktlar, dəqiq təsvir və yaxşı qravyyür var idi.

1603-cü ildə onu Paduedə botanika bağına və eyni vaxtda paluan universitetində farmakologiya kafedrasına rəhbər təyin edirlər. Karl Linney Prospero Alpinin şərafinə Zəncəfil fəsiləsindən bir bitki cinsini *Alpinia (Alpiniya)* adlandırmışdır.



Fransis Bekon
(1561-1626)

Dirçəliş dövrünün əvvəlindən insanların düşüncələrinin inkişafında böyük dönüş yaradan, nəhəng ingilis filosofu, tarixçi, siyasətçi, empirizmin və ingilis materializminin əsasını qoyan Fransis Bekon (1561-1626) elmi dərk olunmanın yeni, antisxolastik üsulunu işləyib hazırlamışdır. O, elmi fəlsəfə ilə yaxınlaşdırmaq və təbiətin dərk olunmasında yeni materialist prinsipləri əsaslandırmaq üçün geniş cəhd göstərmişdir.

Sxolastların doqmatik deduksiyalarına qarış, təcrübi məlumatların rəasional analizinə əsaslanan induktiv üsulu qoyur. 1605-ci ildə Bekon özünün birinci əhəmiyyətli fəlsəfi əsəri ilə çıxış etmişdir: «Elmin bərpası haqqında iki kitab» - bu onun əlyazması olub, 18 ildən sonra çıxan əsəri «Elmin ləyaqəti və genişlənməsi haqqında» olmuşdur. 1620-ci ilin 12 oktyabrında onun ən məşhur əsərlərindən biri «Yeni Orqanon», ikinci, filosofun fikirlərinə görə, başa çatmamış dahi əsəri «Elmin Böyük Bərpası» idi. Bu əsər çoxillik işlərin yekunu idi. Tamamlanmış əsərin çap olmasına qədər onun 12 variantı yazılmışdır.

F.Bekon induktiv üsulu əsaslandırıb, eksperimental, elmi tədqiqatlara təcrübi yanaşmanın əsasını qoyur. O, təbiəti öyrənməyə,

onun qanunlarını kəşf etməyə çağırırdı. «Bizim cəmiyyətin məqsədi, - Bekon yazırdı, - səbəbləri dərk etmək və bütün şeylərin gücünü açmaq və təbiət üzərində insanın mövqeyini genişləndirməkdir, doğrudur, onun üçün hər şey qeyri-mümkün olacaq». Yalnız təcrübə və müşahidə həqiqi biliyin etibarlı mənbəyidir, və bu bilikdən «Bütün dünyanın rifahı asılıdır». Bu çağırış bütün təbiətşünaslar tərəfindən mənimsənilmişdi. Bekon, qeyrilər arasında, dinin müxtəlif məsələlərini müzakirə edib, mövhumatı və ateizmi tənqid edir: «...üst fəlsəfə insanın aqlını allahsızlığa aparır, fəlsəfənin dərinliyi isə adamların aqlını dinə yönəldir».

2.6. İlk bitki hibridləri. XVII-XVIII əsrlərdə irsiyyət nəzəriyyəsi

Bitkilərdə cinsiyyətin kəşfi botanikləri və bitkiçiliklə məşğul olanları süni çarpazlaşma aparmaq üçün cəhd göstərməyə həvələndirməli idi. Çarpaz tozlanma zamanı külək və həşəratların rolu, hansı ki, tək-tək (pərakəndə) halda, hadisədən – hadisəyə və qəsdən olma kimi təbiətşünas – botanik və təcrübəçi – torpaqşünasın müşahidəsi, insanı, təbiətdən nümunə götürməyə və artıq şüurlu şəkildə çiçəklərin tozlanmasında təbii üsulları tətbiq etməyə sövq etmişdir.

Hələ bir neçə min il bundan əvvəl, qədim vavilonlular palma bitkisini süni tozlandıra bilirdilər. Qədim Yunanıstanda Teofrast «Bitkilərin səbəbləri haqqında» əsərində üzüm, palma, tərəvəz və taxıl bitkilərini ətraflı araşdıraraq, bitkilərin düzgün və süni becərməsində gözəl nəticələr haqqında danışmışdır. Sübut üçün praktikada əkinçilik və bağçılıqda elmi məlumatlardan istifadənin zəruriliyindən, Teofrast bacarıqlı bağbanlar tərəfindən çeyirdəksiz üzümün və eyni zamanda ağ və qara salxım verən üzüm tənəyinin alınması haqqında danışmışdır. Qədim yunan bağçılıq təsərrüfatında doğrudanmı belə müvəffəqiyyətlər olmuşdurmu, yaxud Teofrast onlar haqqında yalnız nəsihət və tərif irəli sürürdü, artıq onun tərəfindən bitkiçilik mütəxəssisləri qarşısında mürəkkəb məsələ - dəyişdirmə, bitkiləri yenidən qurmaq - bax bunlar diqqət çəkirdi.

Axı, bizdən uzaq olan o dövrdə təbiət haqqında elm hələ də «qundaqda» idi və ən görkəmli alimlər xülya və əsassız güman etmə ilə ən sadə və hazırda ümumi məlum olan hadisələri yox olmuş biliklə əvəz etmişlər.

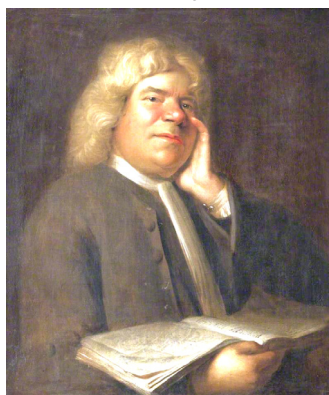
Hər şeylə maraqlanan uzaq gələcəyi qabaqlamaqla kor-koranə, əkinçilik praktikasında elmi köməkdən məhrum olanlara nəzər yetirmişdir. Teofrast dövrünün elmi, bitkiləri dəyişdirmək üçün demək olar ki, gücsüz idi. O zaman əkinçiyə botanika necə faydalı ola bilərdi, əgər Teofrast özünün görkəmli müəllimi Aristotelin səhv olaraq bitkinin kökü ilə heyvanın başını müqayisə etməsini, daha doğrusu, kök aparatını həzm aparatına oxşatmasını təkzib etməsəydi? Qədim dövrün görkəmli təbiətşünasları təbiət haqqında elmin əlifbasını yaratmağa başlamışlar. Onlar orqanizmlərin irsiyyəti və həmçinin, onun maddi strukturu haqqında anlayışa malik deyildilər. Onlar mürəkkəb qanunauyğunluqların münasibətini və müxtəlif əlamətlərin, orqanizmlərin xassələrinin nəsillərə ötürülməsini bilmirdilər.

Bir çox əsrlər boyu bitkiçilik praktikasını öz-özünə verilmişdir. Qədim dövrdə elmi biliklə artması orta əsr feodal-ritsarlara tərəfindən qapadılmış və taptalanmışdır. Natural təsərrüfat qala qullarının əməyi ilə saxlanılırdı və buna görə də aşağı səviyyədə qalmışdır. Mədəni bitkilərin sortlarını yaxşılaşdırmaq haqqında heç kəs fikirləşmirdi. Yalnız ticarət inkişaf etdikdən və möhkəmlikdən sonra, sənaye şəhərləri, nə zaman ki, çörək və torpaqda yetişən digər məhsullar artmağa başladı, onda taxıl bitki sortlarına, meyvə və tərəvəzə maraq xeyli inkişaf etdi.

Dumanla əhatə olunmuş Böyük Britaniya adalarında XVII əsrin əvvəllərində ticarət və sənaye inkişaf edirdi, Qavanada dənizərafı şəhərlərə yerin hər tərəfindən gəmilər üzüb gəlirdilər və cəsarətli səyahətçi – alimlər tez-tez uzaq sahillərə okean vasitəsilə yola düşürdülər. Söz yox ki, onlar yalnız elmi tədqiqatlar naminə deyil, yeni var-dövlət axtarmaq və əldə etmək naminə səyahətə çıxırdılar. Əksinə, tacirlər və xətib – missionerlər (xristianlığı yaymaq üçün xristian olmayan xalqlar arasına göndərilən təbliğatçı) uzun müddətli səyahətlər zamanı elmi zənginləşdirən qiymətli

material və kolleksiyalar əldə edirdilər. Tacirlər, çinovniklər, mis-sionerlər, bütün mümkün olan işgüzarlar (adamlar), hərbi dənizçilər, bütün olanlarla maraqlanan adamlar İngiltərənin sahillərinə, alimlər üçün müxtəlif və yeni bitki, heyvan və mineralları dünyanın bütün ölkələrindən gətirirdilər.

O zaman təbiət haqqında elmi təsvir etməklə məşğul olan şö-bələri, gücləndirilmiş şəkildə ingilis alimləri tərəfindən yenidən işlənib hazırlanmışdır, amma bitkilərin həyatının dərinləşdirilmiş ciddi tədqiqi (və heyvanların) ilə heç kim məşğul olmamışdı. İngiltərədə kənd təsərrüfatı əsasən heyvandarlığa yönəldilmiş, burada otlaqlar daha əlverişli hesab edilirdi. Nəinki sahələr, hətta təbi-ət elmlər torpaqsünasılıqla çox az əlaqəli idi. Torpaqsünasılığa görə geri qalmış İngiltərədə yalnız bağçılıq yaxşı inkişaf etmişdir. O dövrün botanikləri içərisində ürəkdən çalışan bağbanlar az deyil-di, amma praktiki bağbanlar və sadəcə həvəskarlar tez-tez zəif inkişaf edən botanika elmini təcrübələr və kəşflərlə qabaqlayırdılar, bunları botaniklər izah edə bilmirdilər. Dərin düşüncəli və təcrübəli təbiətsünas nəyə nail ola bilmədisə, yorulmaq bilməyən praktik, ticarətçi və bağban Tomas Ferçayld ala bilmişdir. Tomas Ferçayld ilk dəfə süni hibrid əldə etmişdir ki, bu da elm tarixində möhkəmlənmişdir.



Tomas Ferçayld
(1667-1729)

İngilis bağbanı Tomas Ferçayld (1667-1729) bir çox alimlərlə geniş əlaqə yaradan praktik-bağbanlardan biri idi. Onun əlaqə saxladığı alimlər bitkilərə ticarət obyektinə kimi baxırdılar. Onun özü də sahibkar-bağban olub, bitki aləmində hər şeydən öncə yeniliklərlə çox maraqlanırdı, daha doğrusu, bitkilər yabanı olsun yaxud mədəni – fərqi yox idi, maraqlanırdı, təki yeni bitki olsun və ticarətə faydalı olsun. Lakin Ferçayld ondan başqa olduqca bilikli bağban və nəbatətçi alim idi. O, öz işlərini yaxşı aparmağı bacarırdı,

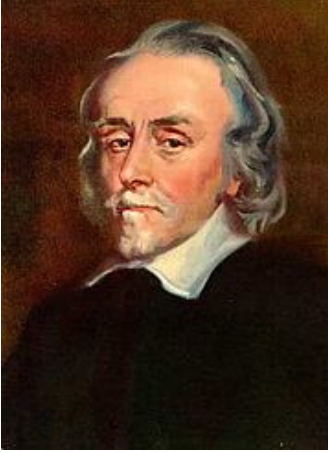
hövəskarları və biliciləri «mal göz qarşısındadır» deyib göstərməklə maraqlandırır.

Ferçayldə İngiltərənin bir çox görkəmli botaniklərinin və bitkiçilərinin diqqətini ola bilsin ki, reklam məqsədilə, özünün aldığı bitki hibridinə cəlb edə bilmişdir. Alim, hibrid bitkini məqsədli aparılmış təcrübə nəticəsində almışdır. Ferçayldın öz təcrübəsinin və aldığı bitki hibridinin təsvirini saxlamamışdır. Belə ki, o, nəzəriyyəçi olmamışdır və öz təcrübələri haqqında heç nə çap etdirməmişdir. Tomas Ferçayld özünün şitilliyində bitkilərin tozlanması eksperiment qoymaqla aparmışdır. Məlum deyildir ki, məqsədəuyğun şəkildə yaxud səhv olaraq o, qərənfil çiçəyini Türkiyə bağ qərənfilinin tozcuqları ilə tozlandırmışdır, lakin 1717-ci ildə onun bağında ilk dəfə olaraq bu növlər üçün aralıq əlamətə malik bitkilər əmələ gəlmişdir. Ferçayldın aldığı hibrid bitkilər haqqında məlumat verdiyi botaniklər və bağbanlar heyvətlərini gizlətmədən valideyn formalarının əlamətlərini aydın şəkildə əks etdirən bitkilərə baxdılar. Lakin onları, Ferçayldın nə incəsənəti, nə də hibrid bitki almağın mümkünlüyünün kəşfi maraqlandırır, onları «vəhşi və eybəcər» qərənfil bitkisi, şübhəsiz, gələcəkdə nəsildə mövcud ola bilməyəcək bitki maraqlandırır. Odur ki, Ferçayld nəticədə bu cür hibridlərin yetişdirilməsini davam etdirmişdir və bu hibrid «Ferçayld qatırı» adını almışdır.

Ferçayldın praktiki fəaliyyəti bitkiçiləri və alimləri təəccübləndirmişdir – ona görə ki, onun meydana gəlməsi təsadüfi idi – hələ səhərdə olan bitkilər haqqında məlumat olduqca qaranlıq və qeyri-müəyyən idi. Tozlanma prosesinin necə getdiyini heç kim bilmirdi, üstəlik də mayalanma haqqında heç nə məlum deyildi, beləliklə, gələcək nəticələri və bitkilərin çarpazlaşmasından alınan nəticələri heç kim qabaqcadan görə, bilə bilməzdi. Axı, çarpazlaşma üzrə təcrübə aparmış görkəmli Linneyin özü də yaxşı nəticə əldə edə bilməmişdi.

1628-ci ildə ingilis alimi, həkim, fiziologiya və embriologiyanın əsasını qoyan Uilyam Harvey (1578-1657) qan dövrənə haqqında özünün təlimini çap etdirir. Harveyin tədqiqatları biologiyaya ilk ciddi, yeni yanaşmanın üzə çıxması idi. Harvey Qalenin

təlimini təkzib etmiş və müasir fiziologiyanın əsasını qoymuşdur. Harveyin qocalıq dövründə onun qan dövrəni haqqındakı ideyası bütün bioloqlar tərəfindən qəbul edildi. Doğrudur, bu zaman



Uilyam Qarvey
(1578 – 1657)

arteriyaları və venaları birləşdirən damarlar kəşf olunmamışdı. Alim demək olar ki, 30 il tədqiqatlarının nəticələrini yoxlamış və fikir yürütmüşdür. Nəticədə 1628-ci ildə Frankfurtda onun «Heyvanlarda ürəyin və qanın hərəkəti haqqında anatomik tədqiqatlar» (*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*) kitabı nəşr olunur. O zaman o, ilk dəfə olaraq qan dövrəni nəzəriyyəsini formalaşdırmış və onun xeyrinə eksperiment qoymuşdur. Kitab işıq üzü görəndən sonra Harvey kəskin hücumlara məruz qalır. Axı kilsə və o vaxtkı təbabət Qalenin təliminə şübhə ilə

yanışmanı qadağan etmişdir. Harvey kilsə tərəfindən təqiblərə dözüür, müasirlərinin böhtanlarına, imkanlarının və həkimlik praktikasının itməsinə dözüür. Bütün bunlara baxmayaraq alim özünün haqlı olduğunu sübut edəne qədər yaşayır.

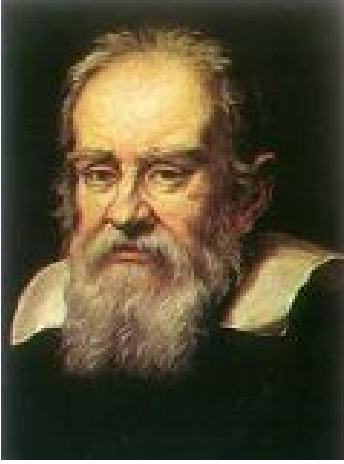
Qoyunun ürəyinin sistoloji həcmi, yığılma tezliyini və bədəninə qanın ümumi miqdarını ölçüb Harvey sübut etdi ki, 2 dəqiqə ərzində bütün qan ürəkdən keçməlidir, amma 30 dəqiqə müddətində ürəkdən heyvanın çəkisi qədər qan keçməlidir.

Buradan nəticə çıxarmaq lazımdır ki, Qalenin təsdiq etdiyinə əksinə olaraq qan ürəyə bütün yeni və yeni porsiyalarla, onları hazırlayan orqanlardan daxil olur, qan ürəyə qapalı tsikllə qaydır. Tsiklin qapalı olmasını arteriya və venaları birləşdirən xırda borucuqlar – kapilyarlar təmin edir. Belə ki, Avropa alimləri tamamilə və qətiliklə antik biologiyanın sərhəddini keçdilər. Həmçinin bir o qədər də böyük olmamasına (cəmi 72 səhifə) baxmayaraq və kitabın təvazökar görünüşünə görə o dövrdə diqqəti çəkmiş və

biologiyanın tarixində tam çevriliş yaratmışdır. Harveyin tədqiqatları biologiyaya yanaşmada ciddi hadisə oldu. Harvey Qalenin təlimini təkzib etdi və müasir fiziologiyanın əsasını qoydu. Harveyin kəşfləri, Aristotel və Qalenin görüşlərini, yəni onların göstərdikləri kimi, guya qan qaraciyərdə qıdadan əmələ gəlir və venalarla hərəkət edir, bu venalar isə orqanlarda kor qurtarır təlimini müdafiə edən alimlərin tənqid şkalasına tuş gəlmişdir. Bununla belə, Harveyin kəşf etdiyi qan dövrünü alimlər (Dekart, Şlegel, Peke və b.) tərəfindən onun sağlığında ikən qəbul edilmişdir.

Çoxillik təqib Harveyi sındırmadı. O, yenidən ümumi qəbul edilmiş fikri təkzib etməyə cəhd göstərdi. O zaman alimlər canlı orqanizmlərin cansızdan əmələ gəlməsinin – qurbağaların lildən, qurdların çirkədən və s. mümkünlüyünü müdafiə edirdilər. Harveyin müşahidələri sübut edirdi ki, onun tərəfindən tədqiq edilmiş bütün heyvanların rüşeymi – onurğasızların, quşların və məməlilərin – cansız maddələrdən deyil, məhz yumurtadan inkişaf edir. 1651-ci ildə onun «Heyvanların meydana gəlməsi haqqında tədqiqat» əsəri nəşr olunur və embriologiyanın əsasını qoyur. Bununla əlaqədar Harvey təsdiq edirdi: «Bütün canlılar yumurtadan», bu fikirlə öz-özünə törəmə ideyasını inkar edir. Harveyin həyatı – mərdliyi və dözümlülüyü, həmçinin alimin özü, özünün progressiv ideyalarını və inamının müdafiəsi parlaq nümunədir.

Məhz bu dövrdə görkəmli italyalı fizik, mexanik, astronom, filosof, riyaziyyatçı Qalileo Qaliley (1564-1642) elmdə tədqiqat üsullarının tətbiq edilməsi uğrunda mübarizə aparır, bununla belə, Aristotelin ideyalarını tamamilə təkzib edirdi. Görkəmli ingilis fiziki – nəzəriyyəçi və elmin kütləviləşdiricisi Qalileyin ölümünün 300 illiyi günündə Stiven Uilyam Xokinq yazırdı: Qaliley bütün digər ayrı-ayrı adamlardan müasir elmin yaranmasında daha çox məsuliyyət daşımışdır. Katolik kilsə ilə məşhur mübahisədə Qalileyin fəlsəfəsi mərkəzi yeri tutur, o, birincilərdən biri kimi elan etmişdir ki, insanda dünyanın necə qurulduğunu başa düşməyə inamı vardır və bundan da çox buna bizim real dünyamızı müşahidə etməklə nail olmaq olar.



Qalileo Qaliley
(1564–1642)

Əslində Qaliley yalnız eksperimentator yox, həm də xeyli dərəcədə nəzəri fizik olmuşdur. Özünün elmi üsulunda o, başa düşülməklə düşündüyü eksperimenti onun rasional fikirləri və ümumiləşdirmələri ilə uyğunlaşdırır və şəxsən belə tədqiqatlara diqqəti çəkən nümunələr gətirirdi. Bəzi hallarda elmi məlumatların çatışmazlığı üzündən Qaliley səhv edirdi (məsələn, planetin orbitası, kometlərin təbiəti yaxud qabarma haqqında), lakin əksər hallarda onun üsulu məqsədə nail olmağa gətirib çıxarırdı. Xarakter odur ki, tam və dəqiq məlumatlara malik olan Kepler,

Qalileydən fərqli olaraq dəqiq nəticələr çıxarır, xüsusilə də Qaliley səhvə yol verəndə.

1624-cü ildə Qalileyi «İnqollara məktub» nəşr etdirir. Bu, ilahiyyatçı Françesko İnqolun anti-kopernikan traktatına cavab idi. Qaliley qabaqcadan deyirdi ki, o, kopernikançılığı müdafiə etməyə hazırlaşmır, yalnız onu göstərmək istəyirdi ki, onda daha möhkəm elmi əsas vardır. Bu yanaşmanı o, sonralar, özünün əsas kitabı olan «Dünyanın iki sistemi haqqında dialoq» da istifadə etmişdir. «İnqola məktublar» mətninin bir hissəsi sadəcə olaraq «Dialog» kitabına köçürülür, Qaliley öz baxışlarında ulduzları Günəşlə bərabərləşdirir, onlara qədər çox böyük məsafənin olduğunu göstərir, Kainatın sonsuzluğundan söz açır. O, hətta özünə belə bir təhlükəli ifadəni şamil edir: «Əgər dünyanın hansısa bir nöqtəsi onun (dünyanın) mərkəzi adlandırılırsa, onda bu mərkəz göy cisimlərinə çevrilər, amma onda, məlum olduğu kimi hər cür, kim bu məsələlərdən baş çıxarırsa deməli o Günəşdədir, Yerdə deyil». O, həmçinin, söyləmişdir ki, planetlər və Ay, Yer kimi onlarda olan cisimləri özünə çəkir. Katoliklərə sədaqətli qalan Qaliley öz inamında, elmindən asılı olmayaraq tərəddüd etməmişdir. Ölümü-

nə dörd il qalmış, ev dustağı olduğuna baxmayaraq o, özünün çox böyük kitabın əlyazmalarını «İki yeni elmlər»i gizli yola Hollandiyanın nəşriyyatına göndərir. Məhz bu əsər, yüksək dərəcədə müasir elmin yaranmasına səbəb olur.



Rene Dekart
(1596–1650)

Mexaniki düzəldilmiş kimi orqanizmin haqqında təsəvvürləri görkəmli fransız filosofu, riyaziyyatçısı, mexaniki, fizik və fizioloqu, analitik həndəsənin və müasir cəbri işarələrin yaradıcısı, fəlsəfədə radikal şübhələr, fizikada mexanizm, refleksologiyanın ötürücüsü üsullarının müəllifi Rene Dekart (1596-1650) bölmüşdür (ayırılmışdır). Lakin belə bir nöqtəyi nəzər ümumi qəbul edilmiş nəzəriyyəyə zidd idi və Dekart ehtiyatla qeyd etmişdir ki, «mexanizm» dedikdə o, insan bədənini təsəvvür etmişdir, amma onun şüurunu və ruhunu

yox. Şüür və ruha o, Vitalizm nöqtəyi-nəzərindən yanaşmışdır. Dekart təsəvvür edirdi ki, insanın bədənini ilə onun şüurlu ruhu arasında qarşılıqlı əlaqə beynin əlavə çıxıntıları (törəmələri) ilə – əzgilşəkilli vəzi ilə həyata keçirilir, belə ki, səhv olaraq hesab etmişdir ki, guya əzgilşəkilli vəz ancaq insanda olur. Tezliklə aydınlaşdırıldı ki, bəzi primitiv sürünənlərdə bu vəzi insanda olduğundan da yaxşı inkişaf etmişdir.

O, Avropanın ən yaxşı alimləri ilə (inandığı Mersenna vasitəsilə) geniş şəkildə yazışma aparmışdır, ən müxtəlif elmləri – tibbdən meteorologiyaya qədər öyrənirdi. Nəhayət, 1634-cü ildə o, özünün birinci, proqram xarakterli, iki hissədən ibarət «Dünya» (Le Monde) kitabını yazıb qurtarır. Kitaba aşağıdakı hissələr daxil idi: «İşıq haqqında traktat» və «İnsan haqqında traktat». Lakin kitabın çap olunması üçün əlverişli an deyildi – inkvizisiya az qalırdı ki, Qalileyi incitsin. Buna görə Dekart sağ ikən bu kitabı çap etdirmək fikrindən yayınmışdır. O, Mersenə Qalileyin mühakiməsi haqqında yazmışdır: «Bu məni elə heyrətləndirdi ki,

istəyirəm bütün yazdıqlarımı yandıram, hər halda onları heç kimə göstərməyim, yaxud mən özümə təsəvvür edə bilmirəm ki, o, italyalı, hətta Papanın səlahiyyətindən istifadə etdiyi halda belə mühakimə olunmuşdur, ona görə ki, o, şübhəsiz sübut etməyə çalışmışdır ki, Yer in hərəkətini sübut etsin... Etiraf edirəm ki, əgər Yer in hərəkəti yalandırsa, onda mənim bütün fəlsəfəmin əsası yalandır, belə ki, onlar məhz belə bir nəticəyə gətirib çıxarırlar».

Tezliklə, Dekartın bir-birinin ardınca başqa kitabları meydana gəlir: «Üsul haqqında düşüncə...» (1637), «İlk fəlsəfə haqqında düşüncə...» (1641), «Fəlsəfənin ilkin başlanğıcı» (1644).

«Fəlsəfənin ilkin başlanğıcı» kitabında Dekartın əsas tezləri verilmişdir. Allah dünyanı yaratmışdır, qanunlar təbiəti, amma sonra Kainat sərbəst mexanizm kimi fəaliyyət göstərir. «Dünyada hərəkət edən müxtəlif növ materialardan başqa heç nə yoxdur. Materiya elementar hissəciklərdən ibarətdir, onların lokal qarşılıqlı təsiri bütün təbiət hadisələrini yaradır; «Riyaziyyat – təbiətin dərk olunmasında güclü və universal üsuldur, başqa elmlər üçün nümunədir».

1649-cu ildə incidilmiş, çoxillik sərbəst fikirləşməyə görə cana gətirilmiş Dekart İsveç kraliçası Kristinanın (onunla bir çox illər yazışmışdır) məsləhəti ilə Stokholma gedir. Demək olar ki, bura gəldikdən dərhal sonra o, dəhşətli dərəcədə soyuqlayır və tezliklə ölür.

Dekartın nəzəriyyələri sonralar biologiyanın inkişafında böyük rol oynamışdır. Onun, fizioloqlar arasında xeyli davametdiriciləri tapılmışdır. Onlar mexanika-materialistik baxışları inkişaf etdirməyə çalışmışlar. Belə ki, italyalı fizioloq, XVI əsrin elmi inqilab dövrünün universal alimi, fizika, tibb, astronomiya, geologiya, riyaziyyat, mexanika, biomexanikanın əsasını qoyan, planetlərin hərəkət dinamikası probleminə baxan ilk alimlərdən biri və Nyuton üçün ümumdünya cazibə qanununu kəşf etmək üçün yol açan – Covanni Alfonso Boreli (1608-1679) onun öldüyü ildə nəşr olunmuş kitabda əzələ və sümüklərə ling sistemi kimi baxmışdır.



**Borelli Covanni
Alfonso
(1608–1679)**

Borelli biomexanikanın əsasını qoyan hesab edilir. Onun ikicildli əsəri «Heyvanların hərəkəti haqqında» (*lat. De Motu Animalium*) heyvan orqanizminə riyazi mexanizmlər nəzəriyyəsi nöqtəyənəzərindən baxmışdır. Xüsusilə əzələlərin işini ətraflı tədqiq etmişdir. Məsələn, o, ürəyə klapanları olan nasos kimi baxır, ağciyərlərə iki körük kimi, amma yerinə prosesinə – məqsədyönlü ağırlıq mərkəzinin, daha doğrusu, tarazlığı bərpa edən ölçünün müşayiəti ilə yerdəyişməsi kimi baxmışdır.

Borelli bədənin sükunət halını və dinamikasını tədqiq etmiş, müxtəlif fəallıq növlərində (yeriş, qaçmaq, tullanmaq, yük qaldırmaq) əzələlərin inkişaf etdirdiyi gücü (qüvvəni) qiymətləndirmişdir. O, həmçinin, quşların uçuşuna, balıqların üzməsinə və qurdların sürüşməsinə baxmışdır. Onun bu əsəri dəfələrlə yenidən çap olunmuş və nəzəri tibb elminə böyük təsir göstərmişdir. O, ilk dəfə olaraq sualtı tədqiqatlar aparmaq üçün tənəffüs aparatının yaradılmasının mümkünlüyünə baxmışdır. O, mikroskop altında heyvanların qanının



**Yan Swammerdam
(1637 - 1680)**

tərkibinə və bitkilərin ağızcığına baxmışdır. Çoxlu sayda elmi əsərlərinin arasında «Qızdırmanın səbəbləri», «Heyvanların hərəkəti haqqında» kitablarını xüsusi ayırmaq lazımdır.

Hollandiya təbiətçisi, görkəmli mikroskopçu və anatom, entomoloq və bioloq Yan Svammerdamı (1637-1680), «həşəratlar haqqında həqiqi elmin əsasını qoyan» və «həşəratların anatomiyasının əsasını qoyan» adlandırmışlar. O, aptekçi və həşərat kolleksiyaçısının ailəsində dünyaya gəl-

mişdir. Onun atası Amsterdam yaxınlığında Svammerdamda yaşamışdır və buradan da öz adını almışdır. Həşəratların kolleksiyasını hazırlamağı hələ uşaq ikən atasından öyrənmişdir və Yan, sonralar da bu marağı saxlamışdır. Leyden Universitetinin tibb fakültəsini bitirmişdir (1663-cü ildə namizəd olmuşdur). Sonra Parisdə tibb elmini öyrənmişdir. 1667-ci ildə tibb elmləri doktoru dərəcəsinə, alma – materdə heyvanların tənəffüsü haqqında elmi işi müdafiə etmişdir. Əsas əsərləri insan və heyvanların anatomiyasına, xüsusilə də həşəratlara, həmçinin, molyusklara, suda-quruda yaşayanlara və b. həsr olunmuşdur. Həşəratların təsnifatını, (onları 4 qrupa bölməklə) onların metamorfozunun xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq təklif etmişdir. Preformasiyanın tərəfdarı idi. Öz-özünə yaranma imkanlarını inkar etmişdir.

O, preparat hazırlamağın yeni üsulunu işləyib hazırlayır, bir sıra preparat hazırlayan cihaz təklif edir, ilk dəfə damarlara injeksiya (iynə ilə) üsulunu tətbiq edir. Ürəyin işini, tənəffüs hərəkətlərini, sinirlərin qıcıqlanması zamanı əzələ yığılmalarını qeydiyyata almaq üçün cihazlar düzəltmişdir. O, həmçinin, praktiki arıçılıqla da məşğul olmuşdur. «Həşəratların ümumi tarixi», (1669), «Təbiətin Bibliyası» (1737-1738) kimi əsərlərin müəllifidir. Onun tədqiqatlarını və «Həşəratların ümumi tarixi» kitabını həşəratların təsnifatı sisteminə təqdim etmişlər və entomologiyanın həşəratları öyrənən elmin əsası qoyulur. O, həmçinin qırmızı qan cisimciklərinin mövcud olmasını kəşf edir.



Renée de Qraaf
(1641 - 1673)

Renée de Qraaf (1641-1673) – Niderland anatomu və fizioloqu tibb elmini Utrext Universitetində öyrənir (1660-cı ildən). Parisdə anatomiya kafedrasına başçılıq etmiş, Anjedə Delftski hospitalında həkim işləmişdir. Qraafın heyvanlarda və insanda çoxalma orqanlarının anatomiyası əsəri xüsusi əhəmiyyətə malik olmuşdur.

Qraaf yumurta hüceyrənin kəşf

olunmasına daha yaxın idi. 30 ildən çox yaşamayan Qraaf anatomiya, fiziologiya, histologiya və embriologiyanın inkişafı üçün yaxşı zəmin yaratmışdır. Bir çox tədqiqat üsullarının, məsələn, anatomiyada imalənin və sifonun (mayeni müxtəlif səviyyədə duran bir qabdan digərinə axıtmaq üçün boru) tətbiqinin təkmilləşdirilməsi onun adı ilə bağlıdır.

Qraaf birinci olaraq toxumluq kanalını öyrənmiş və onları «toxum hazırlayan boru» kimi müəyyən etmişdir. 1672-ci ildə o, qadın cinsiyyət vəzisinin açıq qovuquqlarını təsvir edir. Onların quruluşunu öyrənərək o, müəyyən edir ki, onlar müxtəlif ölçülü qovuquqlara malikdir (qraafın qovuquğu) və onları o, yumurta kimi qəbul etmişdir. Qadın cinsiyyət vəzilərini yumurtalıq (ovarium) adlandırmağı təklif etmişdir, buradan da «ovarium» - «yumurtalıq» adı meydana gəlmişdir. Bu məsələdə tam həqiqəti müəyyən etmək yüz əlli ildən sonra K.M.Berə nəsib olmuşdur. K.Ber daha çox təkmilləşmiş mikroskopik texnikadan istifadə edərək göstərmişdir ki, qraaf qovuquqları yalnız yumurta hüceyrələri hazırlanan boşluqlardır və ovulyasiya zamanı onlar oradan azad olurlar.

Qraaf tüpürcək və mədəaltı vəzilərə fistul qoyulması üsulunu təklif edir və bunun köməyi ilə həzmin kimyasını öyrənmişdir. Onun nəzəriyyələrindən bir neçəsi şübhə altına alınmış və onun müasirləri tərəfindən, həmçinin müasir tədqiqatçılar tərəfindən təkzib edilmişdir.

Fransız botaniki Jan Marşan (1650-1738), Fransa elmlər akademiyasının üzvü, Parisdə eksperimental botanika bağının direktoru vəzifəsini tutmuşdur. Onun əsas elmi işləri mamırları öyrənməyə həsr olunmuşdur: atasının şərəfinə ciyərotu cinsi (mamır) *Marchantia* adlandırmışdır, özünün növəmələgəlmə nəzəriyyəsini inkişaf etdirmişdir.

Amerikanın kəşfi ilə (XV əsrin sonu) bir çox botaniki əsərlərdə Amerikadan gətirilmiş və avropalıların diqqətinə səbəb olmuş “Hindistan taxılı» qarğıdalının təsviri meydana çıxır. Çox vaxt bir qıçada olan müxtəlifliyə təbiətin qəribə oyunu kimi baxılırdı. Lakin, məlum olduğu kimi, alman həkimi və botaniki Rudolf

Kamerarius (1665-1721) bitkilərdə erkək diş orqanların olmasını sübut edib və meyvələrin əmələgəlməsi üçün tozlanmanın zəruriliyini başa düşüb, tezliklə öz kəşfini, süni yolla hibrid yaratmağa doğru aparan yol kimi qiymətləndirdi.



Rudolf Kamerarius
(1665-1721)

Avstriya tarixçisi Yozef Sultesin fikrinə görə Kamerarius bitkilərdə cinsiyyət fərqlərinin olmasını elmi yolla izah edən ilk alimdir. O, həmçinin, bitkilərdə olan bu fərq təsvir edən üsulu işləyib hazırlayan ilk alimdir.

Kamerarius yazmışdır: «Çətin və yeni sual-dişi bitki başqa növdən olan erkək bitkinin tozcuğu ilə tozlana bilməyi, diş bitki çətənə – erkək bitki mayaotu, çiçəklərindən erkəkcikləri çıxarılmış gənəgərçək bitkisi Türkiyə taxılı (qarğıdalı) bitkisinin tozcuğu ilə tozlana bilməyi və hansı ki, hər ikisindən nə baş ver-

rəcək və nəhayət cücerti nə dərəcədə dəyişiləcəkdir?»

Elm və bitkiçilik praktikasını ilə öz dövrünü belə bir cəsarətli məsələ ilə irəli çəkən, doğrudur, həyata keçməsinə daha yaxın olan məsələ ilə, Teofrastın tələblərindən fərqli olaraq Kamerarius düzgün qeyd olunmuş təbiətdəki çoxlu müşahidələrinə, təbii hibridləşmə faktlarına, qarğıdalı qıçalarında dənələrin müxtəlif rəngliliyinə istinad etmişdir.

1694-cü ildə Tyubingendə «*De Sexu Plantarum Epistola*» (lat.) adlı kitab nəşr olunur. O, bu kitabda bitkilərdə cinsiyyət orqanlarının olmasını və tozlandırıcı erkək bitki elementi kimi çiçəkləmənin əhəmiyyətini sübut etmişdir.

1735-ci ildə Karl Linney tərəfindən təklif edilmiş XVIII əsrin ikinci yarısında və XIX əsrin əvvəlində fəal istifadə edilmiş, bitkiləri təsnifləşdirmək üçün cinsiyyət sistemi bitkilərin cinsiyyət əlamətlərinin hesaba alınmasına əsaslanmışdır və bir çox mənada Rudolf Kamerariusun təliminin inkişaf etdirilməsini təsəvvürə gətirir. 1753-cü ildə Linney bitki cinslərindən bir Kutroviye fəsiləsi-

ni Kamerarusun şərəfinə Kamerariya (Cameraria) adlandırmışdır. Hibridləşmənin praktiki yolunun aydın başa düşülməsinə və onun təsərrüfat əhəmiyyətinin düzgün qiymətləndirilməsinə baxmayaraq Kamerariusa praktikada özünün nəzəri təsəvvürlərini və heblamalarını həyata keçirmək nəsb olmađı.



Con Rey
(1686 - 1704)

Artmaqda olan elmi-təbii biliklərin sistemləşməyə və ümumiləşdirməyə ehtiyacı vardı. Heyvanlar və bitkilər aləminin təsviri verilmiş ilk çoxcildli kitab meydana gəlir. Artıq 1583-cü ildə italyalı həkim, təbiətşünas və filosof A.Çezalpino toxumların, çiçəklərin və meyvələrin quruluşu əsasında bitkiləri təsnifləşdirmək üçün cəhd göstərmişdir. İngiltərə bioloqu Con Rey (1686-1704) 18600-dən çox bitki növünü «Bitkilərin tarixi» əsərində təsvir edərək, ilk dəfə «növ» və «cins» anlayışlarını elmə daxil etmişdir. Bitkilər və heyvanlar haqqında bir sıra

əsərlər nəşr etdirmişdir.

O, xarici mühitin təsiri altında növ müxtəlifliyinin əmələ gəlməsini mümkün hesab edirdi, lakin, bu zaman ümumi qəbul edilmiş baxışları əks etdirirdi. O, inanırdı ki, növlər dəyişilmir, sabitdir. *Methodus plantarum novae* (1682) kitabında bitkilərin ikiləpəlilərə və birləpəlilərə bölünməsinə ilk dəfə vermiş və birinci olaraq növün bioloji konsepsiyasını izah etmişdir.

İoqann Georq Qmelin böyük (1709-1755), rusiyada işləmiş alman təbiətşünası, həkim, botanik, etnoqraf, səyahətçi, Sibiri və Uralın tədqiqatçısı, Peterburq elmlər Akademiyasının həqiqi üzvü, Stokholm elmlər Akademiyasının fəxri üzvü və Akademiki, Böyük Şimal ekspedisiyasının akademik dəstəsinin təbiətçisi olmuşdur. Onlar tərəfindən Sibirin tədqiqatlarının nəticələrinə görə 1747-1759-cu illərdə «Sibirin Florası» adlı 4 cildlik kitab çap edildi. Burada, yəni Sibirdə bitən 1178 bitki növünün təsviri

verilmişdir. 1751-1752-ci illərdə 4 cildlik «Sibir üzrə səyahət» kitabı alman dilində çap olunur. Karl Linney İ.Q.Qmelinin şərəfinə Verdena fəsiləsindən Qmelin cinsi «Gmelina L.» adlandırmışdır. Bundan başqa 60-dan çox bitki növü Qmelinin şərəfinə adlandırılmışdır.



*Johann Georg Qmelin
böyük (1709-1755)*

1725-ci ildən 1743-cü ilədək Sibirin flora və faunasını öyrənən 2 ekspedisiyada iştirak etmişdir. 1736-1737-ci illərdə Yakutiyanın ətəklərində bir sıra faydalı qazıntıların mədənlərini kəşf etmişdir. Alim-ensiklopediyaçı, görkəmli rəssam olan Qmelin 10 il ərzində Sibirdə 34000 km-ə yaxın məsafəni gəzmiş və onun elmi tədqiqinin başlanğıcını qoymuşdur. Peterburqa qayıdandan sonra gətirdiyi kolleksiya və gündəliklərinin analizi ilə məşğul olmağa başlayır.

Botanika kolleksiyaları onun «Sibirin Florası» adlı çoxcildli əsərinin əsası üçün mənbə rolunu oynadı. Bu çoxcildli kitab 1747-1759-cu illərdə çap olundu. Kitabda 1178 bitki növünün (Sibirdə bitən), o cümlədən, 500 yeni növün təsviri verilmişdir. Avropada Qmelinin səyahətinə qədər, demək olar ki, məlum olmayan 300 bitki növünün təsviri verilmişdir. Birinci iki cildi Qmelin özü redaktə etmişdir, amma üçüncü və dördüncü cildlər Qmelinin qardaşı oğlu kiçik S.Q.Qmelinin redaktəsi ilə çıxır və beşinci cild (sporlu bitkilər) əlyazması şəklində qalmışdır.

1751-ci ildən 1755-ci illərədək o, Gettingendə özünün ekspedisiya gündəliyini «1741-1743-cü illər ərzində Sibir səyahətləri» adlı 4 cildlik kitab şəklində çap etdirmişdir. Ölümündən sonra alimin əlyazmaları və herbariləri Peterburqa gətirilmiş və Peterburq elmlər Akademiyasına satılmışdır.

İngiltərə botaniki və həkimi, mikroskopçu, bitki anatomiyasının əsasını qoyan Heyemiya Qryu (1641-1712) Kembric Universitetini bitirmişdir, 1671-ci ildə Leyden universitetində tibb doktoru dərəcəsi alır. London kral cəmiyyətinin üzvü olan Qryu 1677-ci ildən həmin cəmiyyətin katibi olmuşdur. O, mikroskop altında bitkilərin quruluşunu öyrənmişdir. Xüsusilə onu çoxalma orqanları maraqlandırır. O, tozcuğun ayrı-ayrı dənəciklərinin quruluşunu təsvir edə bilmişdir. Onun əsas işi bitkilərin quruluşu və cinsiyyəti məsələsinə həsr olunmuşdur. M.Malpigi ilə yanaşı o, bitki anatomiyasının əsasını qoyanlardan idi. Birinci olaraq ağızcığı, köklərdə ksilemaların radial yerləşməsini, cavan bitki gövdəsinin mərkəzində borucuq toxumalarını və yaşlı gövdələrdə boş silindrin formalaşmasını təsvir etmişdir. «Müqayisəli anatomiya» terminini elmə gətirir, botanikaya «toxuma» və «parenxima» anlayışlarını daxil edir. Çiçəklərin quruluşunu öyrənərək belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, onlar bitkilərdə mayalanma orqanlarıdır.



Neyemiya Qryu
(1641 – 1712)

«Bitki anatomiyası» (*The Anatomy of Plants*, 1682) əsərində kökün, gövdənin, yarpağın, meyvənin, toxumun və s. mikroskopik quruluşunu təsvir etmişdir. Üç elementə birləşdirdiyi «qovucuqlar» (hüceyrələr), liflər, borucuqlar kimi müxtəlif orqanların mikroskopik quruluşunun vahidliyi haqqında fikri inkişaf etdirmiş, ağızcıqları təsvir etmişdir. Çiçəkləri bitkilərdə cinsiyyətli çoxalma orqanı hesab etmişdir. Erkəkciyi tozcuqla bitkinin erkək orqanı, amma dişiciyi – diş orqanı adlandırmaq ideyası, Heemiyey Qryuya *The Anatomy of Plants*, cərrah, ser Tomas Millington tərəfindən verilmişdir. 1695-ci ildə ilk dəfə olaraq Epsomda mineral mənbədən, yəni sudan «Episom duzu» adlanan maddə sintez etmişdir

(ayırmışdır). Bu maddə heptahidrat maqnezium sulfat olub, ingilis duzu, acı duz, maqnezium kimi məşhurdur.

Onun əsas elmi əsərləri aşağıdakılardan ibarət idi: «Bitkilərin anatomiyası və onların inkişafı» - (1670), «Bitkilərin fəlsəfi tarixi» - (1672), «Bitki anatomiyası» - (1682).



*Mişel Adanson
(1727-1806)*

Fransız təbiətşünası və səyahətçisi, Fransa Elmlər Akademiyasının 1759-cu ildən üzvü Mişel Adanson (1727-1806) R.Reomyur və B.Jyussyonun rəhbərliyi altında təbiət elmləri ilə məşğul olmuşdur. 1749-cu ildə Seneqala gedir və orada beş il qalır. Burada o, ölkəni öyrənir və təbii tarixi kolleksiyalar hazırlayır. Adanson bitkilərin təbi sisteminin əsasını qoyanlardan biri olmuşdur. Əldə etdiyi nəticələri «Bitkilərin təbii fəsiləsi» əsərində ifadə etmişdir. O, bitkilərin təsnifləşdirilməsində yeni sistem təklif etmişdir. Bu sistem

dünya alimləri tərəfindən qəbul edilməmişdir. O, bitkiləri onların ümumi oxşar əlamətlərinə əsaslanaraq və hamısına eyni qiymət verməklə 58 fəsilədə qruplaşdırmağı təklif etmişdir. Bu sistem heç nəyə gətirib çıxarmadı, çünki bitkilərin xarakter əlamətləri hamısında eyni deyildir. Hər halda Adansonun xidməti ondan ibarət olmuşdur ki, təsnifləşdirmənin məntiqi əsasının axtarışı prosesində o, bitkilərlə çox yaxşı tanış olur, onları 65 süni qruplara bölür, bu qrupların hər biri hansısa əlamətə əsaslanır, daha doğrusu, onların fəsilələrini təsvir edir və fəsilələrin oxşar və fərqlərini göstərir.

Bu qrupları tutuşduraraq Adanson uyğun gələnlərin sayına görə, yaxınlıq dərəcəsinə görə tabe olan bitki qruplarını yaxud taksonları öz aralarında müəyyən edir, bununla belə gələcəkdə riyazi üsulların biologiyada tətbiq edən pionerlərdən biri olmuşdur.

1772-ci ildən etibarən o, fəlsəfə ilə məşğul olur və təkbaşına çox cildli universal ensiklopediyanın yaradılması ideyası ilə çıxış edir və 1774-cü ildə ensiklopediyanın yeni planını Akademiyaya təqdim edir (fr. «*Ordre universel de la nature eti*»). O, bu yeni ensiklopediyanın orijinallığı ilə akademikləri heyrətə gətirmişdir.

Adanson özündən sonraya küllü miqdarda əlyazmaları və onun ölümündən sonra meydana çıxmış bir sıra əsərlər qoymuşdur.

Əməkəməci fəsiləsindən Adansoniya (Adansonia) cinsi Mişəl Adansonun şərəfinə adlandırılmışdır. Bu cinsə Afrika və Avstraliyada bitən ağaclar, o cümlədən də məşhur baobab (Adansonia digitata) daxildir. Baobab bitkisini Adanson Afrikaya gəldiyi zaman təsvir etmişdir.



*Yozef Qotlib Kølreyter
(1733-1806)*

Alman botaniki Yozef Qotlib Kølreyter (1783-1806) Tyubingen Universitetini (1755) bitirmişdir. 1756-1761-ci illərdə Peterburq Elmlər Akademiyasının botanika adyunku (kiçik elmi işçisi) və akdemiyanın Botanika bağının direktoru, 1764-1769-cu illərdə Kaplsruədə Universitetinin təbii tarix professoru və Botanika bağının direktoru olmuşdur. Onun əsas işləri bitkilərin hibridləşdirilməsi və seleksiyasına həsr olunmuşdur. İlk dəfə müvəffəqiyyətlə çarpazlaşma təcrübəsi aparmış və 1760-cı ildə tütünün iki növünün çarpazlaşmasından hibrid alır.

Eksperiment yolu ilə bitkilərdə cinsiyyətin olmasını sübut edir, bir növün növ müxtəlifliklərinin çarpazlaşmasını müəyyən edir və tütünün ilk növlərarası hibridini alır. Seleksiyada resiprok (qarşılıqlı) çarpazlaşmadan geniş istifadə edir. Heterozis hadisəsini kəşf edir. Heterozis dedikdə hibridlərin bir sıra əlamətlərə görə valideyn formalardan üstün xüsusiyyətlərə malik olması başa düşülür. Çiçəklərin biologiyasını öyrənərək ilk dəfə həşəratlar tərəfindən tozlanmanı təsvir edir və birinci olaraq çiçəklərin tozlanması

zamanı həşəratların rolunu göstərir və nektarın rolunu izah edir. Kۆlreyterin işləri bitkilərin embriologiyasının və genetikanın inkişaf etməsinə böyük təsir göstərmişdir.

Kۆlreyterin təcrübələrinin praktiki əhəmiyyəti yox idi, amma o, inanırdı ki, müxtəlif cinsdən olan ağacların çarpazlaşmasından təsərrüfat üçün əlverişli, tez yetişən formalar almaq olar. Özünün əziyyətli və uzun müddətli çarpazlaşdırma təcrübələrinin nəticələrini analiz edərək, o, başladığı işin nə qədər mürəkkəb olduğunu başa düşdü. Bitkilərdə cinsiyyət haqqındakı suala görə XVIII yüzillikdə Kۆlreyterin tədqiqatları ən yaxşı iş kimi qiymətləndirilir.

Erik Laksman 1772-ci ildə ağac cinslərini Kۆlreyterin adı – *Kۆlreyteriya* adı ilə adlandırmışdır.

Əsrin dördüdə biri müddətində Kۆlreyterin başladığı elmi işlər susmuşdur, amma yalnız praktik – bağbanlar İngiltərədə inadkarlıqla Ferçayldın təcrübələrini davam etdirirdilər. Şübhə yoxdur ki, addım-addım dalınca çarpazlaşmanın üsullarını təkmilləşdirməklə təcrübələr aparırdılar. Çoxsaylı, dağınıq təcrübələrdə hibridlərin valideynlərdən əlamətlərin alınması qaydalarını izah etdilər. Bütün bunlar cinsiyyətli proses haqqında biliyə malik olmadan, irsilik qanunları haqqında elmi təsəvvürlərə malik olmadan aparılırdı. Yeni bitkilərin yaradılmasının yollarını praktiklər qoydular. Doğrudur, onlar bu işə kor-koranə yanaşırdılarsa da əməkləri hədəf getmədi.

2.7. XVII əsrdə mikroskopun ixtirasının tarixi və onun sonrakı təkmilləşməsi. Optik linzaların ixtirəsi

İlk optik linzalar. Qədimdə optik linzalar məlum deyildi. O dövrdə həndəsi optika mövcud olmamışdır və alimlər hətta «alışdırıcı» şüşənin təsirini izah edə bilmirdilər.

Optik linzalar yalnız XIII əsrin sonu yaxud XIV əsrin əvvəllərində ixtira edilmişdir və onlardan yalnız eynək məqsədilə istifadə edilmişdir. Elə bu zaman onun praktiki tətbiqi geniş yayıldı. Eynəkləri ilk ixtira edənə tapmaq cəhdi bir nəticə vermədi. Yeganə

onu demək olar ki, eynəyi ixtira edən İtaliyada – Venetsiyada yaxud Parisdə – o dövrün şüşə istehsalı mərkəzində olmuşdur. Bu eynəklər uzunfokslu linzalardan ibarət olub, uzağı görmək üçün istifadə edilirdi. Yaxından görməni aradan qaldırmaq üçün çökük şüşələrdən yalnız XVI əsrdə istifadə edilməyə başlanmışdır.

Bir sıra əyilmiş səthlərin optik xassəsi hələ Evklidə (300 il b.e.ə.) və Ptolomeyə (127-151-ci illər) məlum idi, lakin onların böyüdücülük qabiliyyəti praktik tətbiqini tapmamışdır. Belə bir təsəvvür var ki, Neron (I əsr b.e.) yaşıl zümrüddən hazırlanmış eynəkdən istifadə etmişdir. Lakin bu təsəvvür bir sıra səbəblər üzündən özünü təsdiqləmir. Neron zəifgörmə qabiliyyətinə malik olduğu üçün çox güman ki, yastı, paralel, bozuntul eynəklə işığın gücünü zəiflədə bilmişdir.

Göstərmək maraqlıdır ki, ayrıca, olduqca kiçik obyektlərin aydın görünməsinə imkan verən optik cihazlar ideyası XIII əsrdə alim və filosof Rocer Bekon (1214-1294-cü illərə yaxın) tərəfindən deyilmişdir. Bu ideya dəfələrlə bir sıra alim və mütəfəkkirlər tərəfindən təkrar olunmuşdur. Bunlardan Leonardo da Vinçini (1452-1519), İoeronim Frakastor (1478-1553), Diqqə, Borno və bir çox başqalarının adlarını çəkmək olar. Elə o dövrdə tam aydınlığı ilə belə bir fikir irəli sürülmüşdür ki, sadə gözlə görünməyən aləm mövcuddur, burada bu varlıqlar bəzi yoluxucu xəstəliklərin törədiciləridir (Frakastoro və b.). bu fikir Levenhukun işlərindən 125 il əvvəl deyilmişdir, lakin o fikir qismən nəzəri əsaslandırılmış və mahiyyət etibarilə fantastik olmuşdur.

XV əsrdə eynəklərə tələbat xüsusilə artmışdır və ona gətirib çıxarmışdır ki, bu işin çoxlu professionalları meydana gəlir. Eynəkləri cilalamaq üçün material kimi şüşədən istifadə edilmişdir, lakin o dövrdə şüşə keyfiyyətinin aşağı olması ilə fərqlənirdi və (ən yaxşı halda) o yaşılımtıl rəngdə idi. Buna görə də dağ büllurundan və şəffaf daş – berildən istifadə edilirdi.

Linzaların (lupaların) istifadə edildiyi ilk elmi tədqiqatlar entomoloq Tomas Mouffet və Georq Qafnaqelə (1589-1590) məxsus olmuşdur. Onlardan birincisi xırda gənələri öyrənmişdir, əsasən, o tam aydınlıqla qoturluq gənəsi və nəmlik gənəsi arasındakı fərqi

müəyyən etmişdir. Elə həmin dövrdə çətin müşahidə olunan proseslər, məsələn, bitlərdə hemolimfanın hərəkəti təsvir edilmişdir.

İlk mikroskop yalnız 1595-ci ildə Zaxarius Yansen (Z.Jansen) tərəfindən yaradılmışdır. İxtira ondan ibarət idi ki, Zaxarius Yansen iki qabarıq linzanı bir borunun içərisinə quraşdırmışdır, bununla belə, mürəkkəb mikroskopların yaradılması üçün əsas qoyur. Tədqiq olunan obyektə fokusunu tutmaq üçün çəkilən tubusdan istifadə edilirdi. Mikroskopun böyütmə gücü 3-dən 10 dəfəyə qədər idi. Və bu mikroskopiya sahəsində əsil müvəffəqiyyət idi. O, özünün hər bir sonrakı mikroskopunu bir qədər də təkmilləşdirmişdir.

Lupalardan, yaxud (sonralar onu adlandırdıqları kimi) «sadə mikroskoplardan mikroskopik biologiyanın əsasını qoyan Anton Vann Levenhuk (1632-1723) istifadə etmişdir.

Artıq XVI əsrdə bir linzadan deyil, məhz iki linzadan ibarət olan optik cihazın yaradılması ideyası irəli sürülmüşdür. Riyaziyyatçılar və fiziklər arasında o kifayət qədər geniş yayılmışdır, halbuki praktiki olaraq həyata keçirilmirdi, görünür ki, bu texniki çətinliklərlə əlaqədar idi. Yalnız XVII əsrin əvvəllərində görkəmli Qaliley əvvəlcə teleskopu, amma sonra (1609-cü ildə) mikroskopu düzəltmişdir.

Mürəkkəb mikroskopun ixtirası. İlk mikroskopun yaradıcısını son vaxtlara qədər eynək şüşələri cilalayan Hollandiyalı Middelberqdan olan Hans və Zaxar Yansenlərin adına yazırdılar və bu tarixi 1590-cı ilə aid edirdilər. Lakin, göründüyü kimi, bu məlumat etibar qazanmır, onlar həqiqətdən uzaqlaşır.

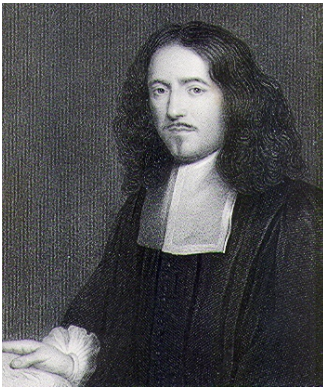
Möhkəm müəyyən edilmiş kimi hesab etmək olar ki, birinci olaraq «yerin görüş borusu» düzəldilmişdir ki, bu da «hollandskoy» yaxud «Qalileyev» borusu adını almışdır. «Yerin (müşahidə) borusu» hesaba edilir ki, bir-birindən asılı olmadan, optik şüşə cilalıçıları Lipersgey və Mesiuss Hollandiyada (1608) və Qaliley (1608-1609) İtaliyada düzəltmişlər.

İlk mikroskop (o müşahidə borusunun şəkildəyişməsi kimi meydana çıxmışdır. Bu haqda inandırıcı faktlar var) 1609-1610-cu illərdə Qaliley tərəfindən hazırlanmışdır; həmin mikroskop üçün

linzaları usta Bassi cilalamışdır. Bunun üçün o, Qalilyein bütün ideyalarını həyata keçirmişdir. Mürəkkəb mikroskop həqiqi böyüdən və xırda obyektə əks etdirən obyektərdən və okulyardan ibarət idi.

İnsanlar tərəfindən ixtira edilmiş ilk mikroskoplar optiki olmuşdur və onların ilk ixtiraçılarını, həmçinin, adlarını müəyyən etmək asan deyildi. İki linzanı kombinə etməklə mikroskopun böyüdücülük qabiliyyətini artırmaq olar. Bu fikri 1538-ci ildə İtaliyalı həkim Q.Frakastor söyləmişdir. Mikroskop haqında ən ilkin məlumat 1590-cı ildə Hollandiyanın Middelburq şəhərinə aid edilir və İoann Lippersginin, (hansı ki, o da ilk sadə teleskop hazırlamışdır) və Zaxar Yansenin (eynək hazırlamaqla məşğul olurdu) adı ilə bağlıdır. Bir qədər sonra, yəni 1624-cü ildə Qalileo Qaliley özünün quraşdırdığı mikroskopu təqdim edir. Əvvəlcə o bunu «okkiolino» (occhiolino ital.- kiçik göz) adlandırmışdır. Bir il keçəndən sonra onun Akademiya üzrə dostu Covanni Faber yeni ixtira üçün mikroskop terminini təklif etmişdir.

Mikroskopun yaradılması ilə canlı varlıqların tədqiq edilməsi genişləndirdi: bitkilərin hüceyrəvi quruluşu, mikroorqanizmlər aləmi, eritrositlər və spermatozoidlər, kapilyarlarda qanın hərəkəti (M.Malpigi, 1661) və b. öyrənilirdi. F.Redı XVII əsrdə eksperimental yolla mürəkkəb heyvanların öz-özünə əmələ gəlməsinin



Marçello Malpigi
(1628–1694)

qeyri-mümkünlüyünü sübut etdi (öz-özünə əmələ gəlmə nəzəriyyəsi L.Paster tərəfindən XIX əsrin ortalarında qətiyyətlə təkzib edildi). Tədricən böyüdücü cihazlar yaxud mikroskoplar (yunan dilindən tərcümədə «kiçikləri görmək»), istifadəyə verildi və biologiya özünün müşahidə sahələrini genişləndirməyə başladı. Mikroskop təbiətçilərə xırda canlı varlıqları dəqiq təsvir etməyə imkan yaratdı, anatomlara – gözlə görünməyən quruluşları müşahidə etməyə şərait yaratdı.

Ən görkəmli kəşf İtaliya fizioloqu,

bioloqu və həkimi Marçello Malpigiyə (1628-1694) aid idi. O, bitki və heyvanların mikroskopik anatomiyasının əsasını qoyanlardan biri olub, histologiya, embriologiya və müqayisəli anatomiya sahələrində tədqiqatlar aparmışdır. London Kral cəmiyyətinin üzvü (1668-ci ildən) idi. Malpigi özünün tədqiqatlarında mikroskopdan istifadə edənlərdən birincisi idi. Onun mikroskopunda obyekt 180 dəfə böyüdüldü. İlk dəfə olaraq ağciyərlərdə kapillyarları müşahidə etmişdir və arteriyalarla böyük və kiçik qan dövranını təsvir etmək Uilyam Qarveyə nəsib olmamışdır. Qurbağalarda ağciyərləri tədqiq edərək o, xırda qan damarlarının mürəkkəb tor şəbəkəsini müşahidə edir. Xırda damarların daha böyük damarlarla birləşməsini izləyən Malpigi müəyyən etmişdir ki, böyük damarlar bir halda vena, amma başqa halda arteriya damarları olur.

Anatomik tədqiqatlardan savayı, Malpigi bitkilərin quruluşunu da öyrənmişdir. Özünün tədqiqatlarının nəticələrini iki cildli əsərində «Bitki anatomiyası» (1671-ci il, nəşr olunub 1675-1679-cü illərdə) vermişdir. Bu, o dövrdə bitki anatomiyasının mikroskopik tədqiqi sahəsində ən tamamlanmış əsər hesab edilirdi. Burada o, bitkilərin hüceyrəvi quruluşunu təsvir etmişdir (hüceyrələr – «qovucuqlar» və «kürəciklər») və toxuma tipi – lifləri ayırmışdır. Onun əsəri, Heemii Qryunun əsəri ilə birlikdə 100 ildən bir qədər artıq vaxtda bitkilərin anatomiyasını dərk etməyə xidmət etmişdir. Malpiginin tədqiqatlarının böyük əksəriyyətinin nəticələri London krallıq cəmiyyətinin jurnallarında çap edilirdi.

Qarveyin təsəvvürləri təsdiq edildi: arteriyalar və venalar həqiqətən damarlar toru ilə birləşir, bu tor damarlar o qədər kiçikdirlər ki, onları gözləri optik cihazlarla silahlandırmadan görmək olmaz. Bu mikroskopik damarlar kapilyar adını almışdır (latıncadan capillaris – tükcük, əslində onlar tükdən də nazıkdirlər). Qarveyin qan dövranı nəzəriyyəsini tamlıqla təsdiq edən bu kəşf 1661-ci ildə, böyük İngilis aliminin ölümündən dörd il keçdikdən sonra edilmişdir.

Levenhuk tərəfindən mikroskopun ixtirası. Lakin mikroskopu Malpigi şöhrətləndirmədi, onu Hollandiyalı tacir Antonii Leven-

huk (1632-1723) şöhrətləndirdi. Onun üçün mikroskop sadəcə sevimli əyləncə idi.



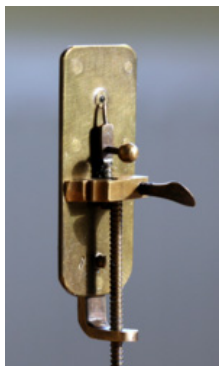
*Antoni Levenhuk
(1632–1723)*

Əvvəlki mikroskopçular, o cümlədən də Malpigi linzalar sistemindən istifadə etmişlər. Çünki iki linza bir linzaya nisbətən obyektə daha çox böyütmək qabiliyyətinə malikdir. Lakin, onların linzaları hələ təkmilləşmiş hesab edilə bilməzdi, onların səthi hamar deyildi və daxilində çatlar vardı. Obyektlərin çox böyüdülməsinə cəhdlər zamanı detallar qeyri-müəyyən olurdu. Levenhuk olduqca kiçik ölçüdə sadə linzalardan istifadə etmişdir. Onlar qüsuruz (ləkəsiz) şüşələrdən hazırlanırdı. O, şüşələri son dərəcə dəqiqliklə cilalamışdır, daha doğrusu, o vaxta qədər ki, onun böyüdücülük qabiliyyəti 200 dəfəyə çatsın. Bəzi hallarda linzaların ölçüləri sancaq başından böyük olmurdu, bununla belə bu linzalar Hollandiyalının marağına xidmət etmişlər.

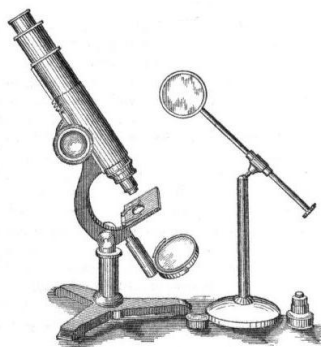
Linzaların köməyi ilə Levenhuk əlinə keçən hər şeyi müşahidə edirdi. O, heç bir çətinlik çəkmədən çömçəquyruğun kapillyarlarında qanın hərəkətini izləmiş, qırmızı qan cisimciklərini təsvir edə bilmiş və kapillyarları daha ətraflı və dəqiq öyrənə bilmişdir. Şübhə yoxdur ki, Levenhuk bunu onları ilk kəşf edən Svammerdam və Malpigidən daha dəqiq təsvir etmişdir. Onun köməkçilərindən biri birinci olaraq spermatozoidləri – kiçik, çömçəquyruğun bədənində olan spermlərə oxşarları görmüşdür.

Lakin ən təəccüblü kəşfi Levenhuk kanaldan götürülmüş bir damla suya baxdıqda etmişdir. O, bu suda həyatın bütün əlamətlərinə malik olan kiçik varlıqları görmüşdür. Bu animalkullar (Levenhuk onları belə adlandırmışdır) hazırda ibtidailər kimi məşhurdur. Beləliklə, təkmilləşdirilmiş mikroskop təbiətdə yalnız kiçik obyektləri deyil, o həmçinin mikroskopik canlı varlıqları da müşahidə etməyə imkan verdi. Baxışları darmadağın edilmiş tədqiqat-

çılar üçün zəngin əsrarəngiz aləm (dünya) açılır. Mikrobiologiyada başlanğıc, bax belə qoyuldu (adi gözlə görünməyən canlı orqanizmlərin öyrəniləsi).



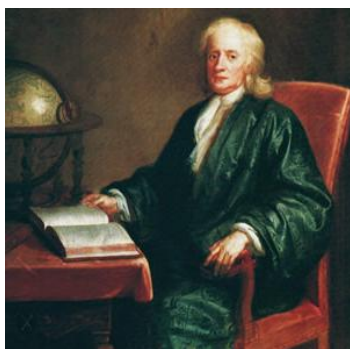
Levenhukun mikroskopu



1876-cı ilin mikroskopu

1683-cü ildə Levenhuk daha kiçik ibtidailəri müşahidə edir. Doğrudur, onun təsviri olduqca qeyri-müəyyən (aydın olmayan) idi, buna görə də bu qeyri-müəyyənliyi sübut edə bilmir, çox ehtimal ki, Levenhuk bəşəriyyətin tarixində ilk dəfə olaraq sonralar bakteriyalar adlandırılan varlıqları görmüşdür.

Mikroskopik işlərin sonrakı inkişafı. O dövrdə Levenhukun tədqiqatları ilə müqayisə edilə biləcək, yəni gələcək tədqiqatlar



*Robert Huk
(1635–1703)*

üçün əhəmiyyətli olan, ingilis alimi Robert Hukun (1635-1703) kəşfi hesab edilə bilər. Onun tərəfindən mikroskopa gətirilən təkmilləşmə bir sıra incə elmi eksperimentləri yerinə yetirməyə imkan verdi. 1665-ci ildə o, «Mikroqrafiya» kitabını nəşr etdirir. Bu kitabda mikroskopik obyektlərin çox gözəl şəkilləri verilmişdir. Ən çox maraq doğuran mantar kəsiyinin öyrənilməsi olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, o külli miqdarda düzbucaqlı

kameralardan ibarətdir və bunları Robert Huk hüceyrə adlandırmışdır. Bu kəşfin çox mühüm nəticələri olmuşdur.

Robert Huk təkmilləşdirdiyi mikroskopla bitkilərin strukturunu müşahidə edərək, ilk dəfə mantarın hüceyrəvi quruluşunu əks etdirən aydın şəkil vermişdir («hüceyrə» termini Huk tərəfindən elmə gətirilmişdir). Özünün «Mikro-qrafiya» (Microqraphia, 1665) əsərində kəndalaşın, şüyüdün, yerkökünün hüceyrələrini təsvir etmiş, olduqca kiçik obyektlərin, məsələn, milçəklərin gözünün, ağcaqanadın və onun sürfəsinin əksini vermiş, dəqiqliklə mantarın, arıların qanadının, kif göbələyinin, mamırların hüceyrəvi quruluşun təsvir etmişdir. Elə bu əsərdə Huk özünün işıq nəzəriyyəsinə verir və işığın əks etdirdiyi nazik təbəqəsinin əks olunan onun üst və alt sərhədlərinin izahını vermişdir. Huk işığın dalğavari nəzəriyyəsinin tərəfdarı idi və korpuskulyar nəzəriyyəni iddia edirdi. O, istiliyi, maddələrin hissəciklərinin mexaniki hərəkətinin nəticəsi hesab edirdi.

Huk öz dövründə böyük alim-fizik idi. O, özü mikroskopu yenedən düzəltdi və onu texniki cəhətdən xeyli təkmilləşdirmişdir. Onun mikroskopu iki elementdən ibarət idi: toplayıcı linzalar (kollektor), okulyarın linzaları və obyektivin linzaları. Elə bu tip əsasında XVIII əsrdə mikroskoplar düzəldilirdi. Onların sonralar mürəkkəbləşməsi okulyara və obyektivə əlavə linzaların daxil edilməsi ilə əlaqədar olmuşdur. Belə mikroskoplarla işləmək olduqca çətin idi, çünki işləmək üçün mikroskop olduqca güclü işıqlandırılmalı idi. Bu məqsədlə yastı güzgü yalnız 1716-cı ildə optik Qalledən (Almaniya) olan X.Q.Qertel tətbiq etmişdir. Güzgüdən çıxan «Zayçik» işi xeyli asanlaşdırmışdır, elə o vaxtdan da güzgü mikroskopun əsas tərkib hissəsi oldu.

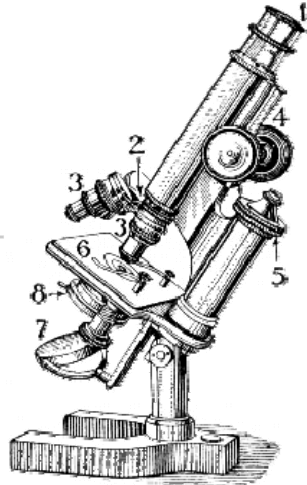
XVIII əsrdə mikroskopla işləmək tənəzzülə uğrayır: cihazın effektivliyi hüduda çatmışdır. Yalnız 1773-cü ildə, demək olar ki, Levenhukun müşahidələrindən 100 il sonra, Daniya alimi, təbiətşünası və zooloqu Otto Frederik Müllərə (1730-1784) mikroskopda bakteriyalara baxmaq nəsb olur. O, bu bakteriyalardan bir neçəsinin ümumi şəklini və formasını təsvir edə bilmişdir. Artıq, 858 həşərat növünün təyin olunmasından ibarət «*Fauna Insecto-*

rum Fridrichsdalina» əsəri ilə Müller yalnız vətəninə deyil, həm də vətəninə xaricdə diqqəti cəlb etmişdir.

XVIII əsrdə mikroskopları çoxlu miqdarda istehsal edirdilər. Çox da yüksək böyütmək qabiliyyətinə malik olan «Sadə mikroskoplar (lupalar) kiçik obyektləri öyrənmək üçün istər zooloqlar və istərsə də botaniklər tərəfindən geniş istifadə olunurdu. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu elmə prinsipial yeni bir şey gətirmədi. Anatomik işlər üçün «Mürəkkəb mikroskoplar» artıq idi, onlarla işləmək çətin idi, yalnız optik hissələr deyil, həm də mexaniki hissələr qeyri mükəmməl idi.

XVIII əsrin ikinci yarısında işləmək üçün xeyli dərəcədə əlverişli olan mikroskoplar buraxmağa başladılar. Onların ən yaxşı tipi İngiltərədə Con Keff (1744-1770-ci illər) tərəfindən düzəldilmişdir. Bundan bir qədər sonra Q.Adams da mikroskop düzəltmişdir. Özünün optik konstruksiyasına görə bu mikroskoplar, eləcə də mexaniki quruluşuna görə sələfi, bütün modellərdən xeyli rəşional hesab edilirdi.

Beləliklə, maddi-texniki baza (kifayət qədər təkmilləşdirilmiş alət şəklində – mikroskop) XVIII əsrdə yaradılmışdır. Fiziklərin nəzəri işləri optik sistemlərin elmi əsaslandırılmış hesabını (yekununu) verdi, odur ki, elə o zaman axromatik obyektlərin yaradılmasına (Dollond, 1960; Epinus, 1784; Van Deyl, 1807) start verildi. Lakin biologiya elmi nəzəri münasibətdə hələ də faktiki müşahidələri ümumiləşdirə bilmirdi, daha doğrusu, onlardan vacib olanları seçmək, təsadüfi və inandırıcı olmayanları çıxdaş etməyi tam mənimsəyə bilmirdi. O zaman müşahidə edilmiş hadisələri kifayət qədər qavrama imkanları yox idi; buna görə də sistemətik mikroskopik tədqiqatların aparılmasına stimulyox idi.



1911-ci ilin mikroskopu

Əvvəlki mikroskopların çatışmayan cəhətlərindən biri ondan ibarət idi ki, linzalarda ağ işığın quraşdırılmış işığa parçalanması baş verirdi. Çox da böyük olmayan əşyalar rəngli halqalarla (xromatik aberrasiya adlanır) əhatə olunur, ona görə də kiçik detalları aydınlaşdırmaq çətin olurdu. Təxminən 1820-ci ildə rəngli halqalar verməyən axromatik mikroskop ixtira edilir. Bununla izah olunur ki, məhz XIX yüzillikdə mikroskop, biologiyanın yeni nailiyyətlərinə yol açdı.

1824-cü ildə Salligin sadə praktiki ideyası mikroskopa nəhəng müvəffəqiyyət verdi. Bu cür mikroskoplar fransız firması Şevalyede istehsal olunurdu. Əvvəllər bir linzadan ibarət olan obyektiv iki hissəyə ayrıldı, onu çoxlu sayda axromatik linzalardan hazırlamağa başladılar. Bu qayda ilə parametrlərin sayı çoxaldı, sistemdə olan səhvlərin düzəlməsinə imkan yarandı və nəhayət əsil yüksək böyüdücülük qabiliyyətinə malik – 500 və hətta 1000 dəfə – mikroskoplardan danışmaq imkanı yarandı. Hüdud daxilində görmə sərhəddi ikidən bir mikrona qədər hərəkət etdi. Levenhukun mikroskopu arxada qaldı. XIX əsrin 70-ci illərində mikroskopun qabiliyyətli yürüşü irəliyə doğru hərəkət etdi.



Müasir metalloqrafik mikroskop

İngilis optikinin – C.Sirksin əsərləri (1893) interferensiyalı mikroskoplara başlanğıc verdi. 1903-cü ildə R.Jiqmondu (Q.Zsiqmondy) və Zidentopf (M.Saqnac) tərəfindən ilk ikişüal interferensiyalı mikroskop, 1953-cü ildə Zernike (F.Zernicke) şəffaf obyektlərin işığını zəif səpələyən mikroskoplarda müşahidə etmək üçün faza kontrast üsulundan istifadə etməyi təklif etdi. XX əsrin ortalarında elektron mikroskopu ixtira olunurdu, 1953-cü ildə Finlandiya fizioloqu Vilski (A.Vilska) anoptral mikroskop ixtira etdi.

Bu gün insanın elmi fəaliyyətini

mikroskopsuz təsəvvür etmək çətindir. Mikroskop tibb müəssisələrinin əksər laboratoriyalarda bioloji, geoloji və materialşünaslıqda geniş tətbiq olunur. Mikroskopun köməyi ilə alınmış nəticələr dəqiq diaqnoz qoymaq üçün zəruridir, müalicənin gedişi üzərində nəzarət aparmaq üçün vacibdir. Mikroskopdan istifadə etməklə yeni preparatların işlənilib hazırlanması və tətbiqi həyata keçirilir, elmi kəşflər edilir.

Bu gün bütün dünya alimləri müxtəlif konstruksiyalı müasir mikroskopik elmlərin hər hansı bir sahəsində mikroskopsuz hansısa bir müvəffəqiyyətə nail olmaq qeyri-mümkündür.

FƏSİL III

XVIII ƏSRDƏ VƏ XIX ƏSRİN BİRİNCİ YARISINDA BİOLOGİYADA TƏKAMÜL İDEYALARININ İNKİŞAFI

3.1. Bitki və heyvan aləminin təsnifatı. Karl Linneyin əsərləri

XVII əsri - «İdrak əsrini» XVIII əsr - «Maarif dövrü» əvəz etdi. Nyuton, Dekart, Paskal, Zeybnuts tərəfindən yaradılan elm əsasında müasir riyaziyyat və təbiət elmləri Franklin, Lomonosov, Eyler, de Byuffon, d'Alamber və s. alimlərin nəslə tərəfindən davam etdirildi. Çoxsaylı ensiklopediyaların, eyni zamanda, «Didro ensiklopediyası»nın yaranması ilə elmin populyarlaşması başladı.

Təbiət elmlərində elmi inqilab fəlsəfə və ictimai elmlərdə dəyişikliklərə səbəb oldu; bunların inkişafı bu dövrdə dini mübahisələrdən asılılığa son qoydu. Kant və Yum kübar fəlsəfənin əsasını qoydular, Volter isə ateizmi təbliğ etdi - Avropanın çoxsaylı əhali təbəqələri üçün fəlsəfi məsələlərin həllindən kilsəni tamam uzaqlaşdırmağı təklif etdi. Adam Smitin əsərləri müasir iqtisadiyyatın əsaslarını qoydu, Amerika və Fransız inqilabları dünya quruluşunun müasir siyasi şəklini verdi.

Biocoğrafiya, müqayisəli anatomiya və sistematikanın uğurlarına rəğmən XVII-XVIII əsrlərdə biologiyada geniş faktiki material toplandı. Bu materiallar mühüm nəzəri ümumiləşmənin əsası oldu.

Botanika və zoologiyada heyvan və bitki formalarının progressiv çoxpilləli «ənənələri», «təbii əlaqələr, vasitələr» haqda baxışlar yarandı. Eyni zamanda, sistematikanın əsas prinsipləri işlənilib hazırlandı, həmçinin bitki və heyvan növlərinin dəyişməsi haqqında bir sıra material toplandı.

Anatomik və fizioloji tədqiqatlara rəğmən orqanizmlərin quruluşu və həyat fəaliyyəti haqda düşüncələr yarandı, onların quruluşu və istiqamətləri barədə bir sıra ümumi qanuna-uyğunluqlar təyin edildi. Müqayisəli metodun inkişafı heyvan və bitki formala-

rının təşkilində bəzi yekdil xüsusiyyətləri aşkar etdi. Orqanizmlərin ətraf mühitlə sıx əlaqəsi, onların mövcudluq şəraitinə uyğunlaşması haqda çoxlu faktlar toplandı.

Biologiyanın inkişafı digər elm sahələrinin inkişafı ilə sıx əlaqədədir; ilk növbədə, mexanika, fizika, kimya, geologiya ilə. Biologiyada toplanmış material həm ayrı-ayrı bioloji elmlərin formalaşması üçün zəruri zəmin yaratdı, həm də bu dövr üçün xarakter olan, təbiət və onun metodlarının dərk edilməsinə bir sıra ümumbioloji konsepsiyaların yaranmasına səbəb oldu.

Təbiət elmlərinin uğuru ümumfəlsəfi nəticələr və düşüncələr haqda geniş material verilməsinə səbəb oldu. Bu periodda materializm və idealizmin mübarizəsi bu dövrdə elmin yeni inkişaf səviyyəsinə uyğun gələn yeni forma qəbul edir. XVII əsrin ortalarından, xüsusilə, XVIII əsrdən başlayaraq, fəlsəfə və təbiət elmlərinin qarşılıqlı təsiri güclənir. Təbiət elmlərinin və təbiəti tədqiq etməyin metodlarının araşdırılması XVII-XVIII əsrlərdə materialist fəlsəfəsinin inkişafı ilə sıx bağlı idi.

XVIII əsrin sonlarına yaxın növlərin dəyişməzliyi haqda hakim mövqe tutan təsəvvürləri inkar edən böyük bir material toplandı. Bəzən mübahisəli vəziyyətlər, möhtəşəm zənnlər irəli sürülürdü. Lakin onlar hələ müəyyən baxışlar sistemi kimi formalaşmışdı. Bu baxışlar hələ təkamül haqqında möhkəm biliyə gətirib çıxarmamışdı. Növlərin dəyişməsi haqqında fikir mümkün fərziyyələrdən biri idi ki, dini doğmalara qarşı çıxırdı, guya bu faktlarla təsdiqlənmiş təlim deyilmiş. Bunun üçün hələ nə təbiət elmləri haqqında kafi material, nə də faktlar var idi. Buradan, XVIII əsr təbiət elmlərinin inkişafı haqda fikirlərin daxili ziddiyyəti və hipotezləşməsi yarandı.

1735-ci ildə böyük İsveç naturalisti, botaniki, zooloqu, mineraloqu və təbibi Karl Linney (1707-1778) o vaxt üçün böyük həcmli sayılan «Təbiətin sistemi» əsərini təqdim etdi. Linney - bitki və heyvan aləminin yeganə təsnifat sisteminin yaradıcısıdır. Bu sistemdə bioloji elmin inkişafının bütövlükdə erkən mərhələsi haqda biliklər qaydaya salınmışdı.

Linneyin əsas xidmətləri arasında bioloji obyektlərin təsvirinin düzgün terminini daxil etmək, binominal nomenklaturanın aktiv istifadəsini tətbiq etmək sistematik kateqoriyalar arasında dəqiq tabeliliyi göstərməkdir. Linneyin daha bir müvəffəqiyyəti, sistematikada bioloji növü başlanğıc kateqoriya halında ayırmasıdır. O, bitkilərin cinsi təsnifat sistemini müəyyənləşdirdi; bu sistemdən XVIII və XIX əsrlərdə aktiv istifadə edilirdi.



Karl Linney
(1707- 1778)

«Təbiətin sistemi»nin ilk nəşrində təbiətin ayrı-ayrı elementar hissələrə bölünməsinin ümumi sxeminin cədvəli verilirdi. Sonrakı nəşrlərdə bölünmə sxemi tədricən konkretləşdi və tamamlandı, bu cədvəllərin əvəzinə struktur siyahıları gəldi, nəşrin həcmi ilk nəşrdə olan 14 səhifədən, 12-ci nəşrdə 2500 səhifəyə çatdı. 12-ci nəşr 4 cilddən ibarət idi. Linney «Təbiətin sistemi» və digər əsərlərində *divisio et denominatio* (ayır və işarə et) prinsipinə əsaslanırdı; Bu prinsipin məğzi təbiətin ayrı-ayrı elementar hissələrə bölünməsindən, bu hissələrin müəyyən qaydada birləşməsindən ibarət idi – hər bir hissənin isə öz «etiketi» var idi. Bu prinsip Linney tərəfindən kəşf edilməmişdir, lakin məhz Linney onu tamamlamış və təbiətin öyrənilməsində tədricən tətbiqini irəli sürmüşdür. Təbiətşünaslıq kifayət qədər uzun müddət ərzində materialların, faktların və müşahidələrin xaotik yolla faktlarının toplanması yolu ilə inkişaf etmişdir. Həqiqi elm hansı ki, onun məqsədlərindən biri biliklərin sistemləşdirilməsi idi, XVII və XVIII əsrlərin sonunda yarandı, bu zaman toplanmış biliklər kompleks surətdə analiz edildi və qaydaya salındı və bütün bunlar ən çox Linneyin fəaliyyəti ilə əlaqədar idi.

Linney tərəfindən təsvir edilən bitki növlərinin ümumi sayı 10 minə yaxın idi, onlardan 1500-ü yeni növlərdir. Linney bütün təsvir edilən (onun tərəfindən) bitkilərin müəllifi sayılır. Bütün bu

adlar L. işarəsi ilə qurtarır. Əlavə olaraq, Linney tərəfindən 6000 heyvan növü təsvir edilib. Onun ən böyük xidmətlərindən biri – binominal nomenklaturanın daxil edilməsidir ki, hansı ki, indi də biologiyada istifadə edilir. Linney müxtəlifliyin təbii yaranışını qəbul edirdi, lakin əmin idi ki, növlərin sayı əbədi mahiyyətin yaranış formaları qədərdir. O, növə təbiətdə stabil element kimi baxırdı və növlərin yaranışı haqda incil əfsanəsinə inanırdı. Linney – bitki və heyvanlar aləminin təsnifatında yeganə sistemi yaradan həqiqi yaradıcıdır. Burada bioloji elmlərin əvvəlki mərhələsinin bütün bilikləri toplanmışdır.

3.1.1. Bütövlükdə təbiətin təsnifatı

Linneyin təklif etdiyi təbiətin təsnifatı süni idi, çünki onun əsasını təşkil edən əsas göstəricilər məhdud idi, ona görə də qruplar arasında qohumluq haqda real təsəvvürlər vermirdi. Lakin bununla bərabər, buna bənzər süni sistemlər arasında bu təsnifat ən uğurlu oldu. Linney təbii dünyanı üç şahlığa bölürdü: mineral (minerallar yaşamır, hiss etmir, lakin arta bilərlər), bitki (bitkilər yaşayır, böyüyür, lakin hiss etmir) və heyvanlar (onlar yaşayır, hiss edir və böyüyür). Bu şahlıqların hər biri daxilində Linney sistematik kateqoriyalardan (ranqlardan) istifadə edirdi, onlar arasında dəqiq təbələlik qurulmuşdu, hər bir bioloji növ müəyyən bir nəslə aid olurdu, hər nəsil – müəyyən dəstəyə, hər dəstə – müəyyən sinfə, hər sinif bu şahlıqlardan birinə aid idi.

Heyvanlar və bitkilər aləminin hər bir nümayəndəsi, hər bir mineral kimi, bu əsərlərdə öz xarakteristikasını (xüsusiyyətlərin birləşməsi) əldə edirdi, hansıların ki, sistemi kateqoriyaların bir-birinə daxilinin ierarxik sisteminə uyğun gəlirdi.

İsveçrədə Linneyi ədəbi İsveç dilini müasir şəkildə təqdim edən bani hesab edirlər. Linneyin təşkilati xidmətləri arasında İsveç kral Akademiyasının yaradılmasının iştirakçısı olması, həmçinin universal təhsil sistemə təbiət elmlərinin daxil edilməsinə çalışması durur.

3.1.2. Bitkilərin təsnifatı

Linneyin təklif etdiyi bitkilərin təsnifatı Rudolf Kamerariusun (1665-1721) ideyalarına əsaslanmışdır. O, ilk olaraq bitkilərin cinsi müxtəlifliyinin olmasını elmi sürətdə təsdiq etdi və bu fərqliliyin metodikasının təsvirini işləyib hazırladı. Sebastyan Bayyana (1669-1722) əsaslanaraq, Linney bitkilərin təsnifatında bitkilərin çoxalmasında erkəkcik və dişiciklərin əsaslı rolundan bəhs edir.

Ta qədimlərdən bitkilər aləminin otlara, kollara və ağaclara bölünməsi Linney tərəfindən təkzib edildi. Linneyə görə bitkilərin dəyişməyən hissələri, onların çoxalması orqanlarından ibarətdir. Bununla əlaqədar olaraq o, öz təsnifatını birincisi erkəkcik və dişiciklərin «sayı, ölçüsü və vəziyyəti», ikincisi, bitkilərdə cinslərin bölünməsi əsasında qurdu.



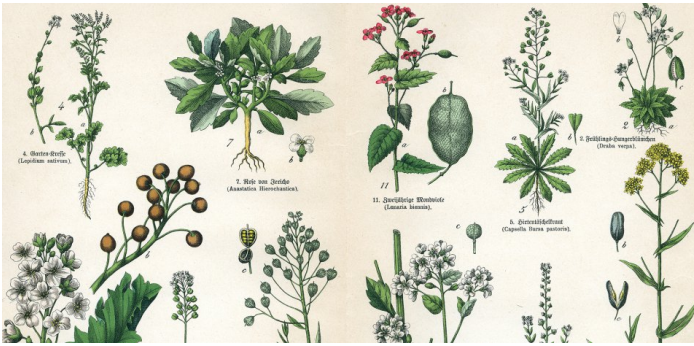
Bütövlükdə Linney tərəfindən bitkilərin 24 sinfi ayrıldı; birinci on üçü erkəkciklərin sayına görə, 14-cü və 15-ci erkəkciklərin bərabər olmayan uzunluqlarının əlamətinə görə, sonrakı üçü – erkəkciklərin birləşməsi əlamətinə görə.

19-cu sinfə çiçəklərində dişiciklərin birləşdiyi, lakin erkəkciklərin saplarının boş qaldığı bitkilər, 20-yə erkəkciklərin saplarının dişiciklərin sütunları ilə birləşdiyi bitkilər aid idi. Daha üç sinfə bircinsli çiçəklər – birevli, ikievli və çoxevli bitkilər daxil idi.

Axıncı 24-cü sinfə gizlinigahlı bitkilər (yəni çiçəkləri olmayan) bitkilər yerləşdirilmişdi. Bu sistem, öz süni xarakterinə bax-

mayaraq (hansı ki, Linney tərəfindən də dərk edilmişdi), sürətlə bütün dünyada tanındı: onun əsas əlamətləri praktik tətbiqdə daha əlverişli oldu.

Botanikada Linneyin islahatçı fəaliyyəti bir çox nüfuzlu alimlər tərəfindən eyni qarşılanmadı. Bu islahatdan hətta 100 il sonra hələ də bitkilərdə cinslərin olması haqda mübahisələr gedirdi, lakin, bütövlükdə bitkilərin yeni təsvir metodologiyası və bitkilərin təsnifatının yeni sistemi çox sürətlə yayıldı, çünki bu sistem çox qısa müddətə bir çox problemləri həll etməyə imkan verirdi, botanikada bu vaxta qədərki qeyri-müəyyənliyi və xaosu ləğv edirdi.



XVII əsrin II yarısında Linney sistemi demək olar ki, bütün dünyada qəbul edildi. Sistemdən istifadə XIX əsrin I yarısında məktəb və elmi populyar ədəbiyyatda XIX əsrin sonunadək davam etdi. Linney özü öz sistemini ilk növbədə köməkçi sistem «diaqnoz üçün» qəbul edirdi. Təbii sistemin qurulmasına can atmanı Linney botanikanın can atdığı «birinci və axıncı» hesab edirdi. O, bunu onunla izah edirdi ki, «təbiət sıçrayışlar etmir», bütün bitkilər bir-birinə qohumluq elan edir. Linney öz əsərlərində təbii qrupları ayırdı («Botanikanın fəlsəfəsi»ndə 67 qrup), lakin bu zaman o, qeyd edirdi ki, bu - «təbii metodun «fragmentləridir» və onlar öyrənilmək tələb edir.

3.1.3. Heyvanların təsnifatı

Linney heyvanlar aləmini 6 sinfə bölür: məməlilər, eyni zamanda kitəbənçələr, quşlar, amfibiyaqlar, balıqlar, həşəratlar, soxulcanlar, hansına ki, bütün qalan onurğasızlar aiddir.

Amfibiyaqlar sinfinə sürünənlər, suda, quruda yaşayanlar, həşəratlar sinfi müasir buğumayaqlılara uyğun gəlirdi. Soxulcanlar sinfi mahiyyətə zibil taksonu idi, yəni qalıq prinsipi əsasında təşkil edilmiş sistemətik qrupdur: buraya bütün təsnifat obyektləri daxil idi, hansı ki, onları başqa qruplara birləşdirmək olmaz.

Linney tərəfindən edilmiş yeniliklər hansılar ki, elmin sonrakı inkişafı ilə təsdiq edildi, insan təsnifatı sisteminə daxil edildi.

Əsas qruplara bölünmə anatomik əlamətlərə əsaslanırdı, hansı ki, o zaman siniflər daxilində təsnifat əsasən xarici əlamətlərə əsaslanırdı və süni xarakter daşıyırdı. Belə ki, dimdiyın quruluş əlamətinə görə quşlar bir dəstəyə aid edilirdi, hansılar ki, müasir baxışlara əsaslanaraq, dəvəquşu, karuar, tutuquşu müxtəlif dəstələrə aiddir.



Linney nəşrlərinin sayı çox böyükdür, bu zaman, bu əsərlərdən əlavə, hansı ki, onun adı ilə nəşr edilmişdi, bir çox digər əsərlər də var idi ki, onların məzmununa Linneyin bilavasitə münasibəti var idi. Lakin bu əsərlər, onun şagirdlərinin adı altında çap edilir-

di. Linneyin mühafizə edilən əlyazmalarının bir hissəsi ölümündən sonra uzun müddət ərzində, hətta XX əsrin əvvəllərinə qədər nəşr edilirdi. Linneyin əsərlərinin çox hissəsini təbiət tarixinin təsvirinə aid etmək olar; xüsusilə o hissəni ki, təbii cisimlərin elmi inventarizasiyası ilə bağlıdır. Onun əsərlərinin bir hissəsi təbiətin inventarizasiyasının nəzəri əsaslarına, bir hissəsi isə bu ideyaların praktik surətdə həyata keçirilməsinə aiddir.

Linney mərhələsinə qədər belə inventarizasiyalaşmanın çətinliklərindən biri, bitki və heyvanlar aləminin təsvirinin dəqiq müəyyənləşdirilməsinin olmaması idi. Nəticədə, konkret təbii bir formanı təsvir etmək çətin idi. Bilmirdilər, bu əvvəl təsvir edilib ya yox. Linney bitki və heyvanların təsvirinin dəqiq terminologiyasını tərtib etməklə, bu problemi həll etdi. Botanika terminologiyasında onun əməyi daha böyükdür. Müxtəlif bitki hissələrinin dəqiq təsviri üçün Linney botanikaya minə qədər termin gətirdi, bunlar hal-hazırda da elmdə saxlanılır.

Bir çox terminlərin müəllifliyi Linneyin özünə məxsusdur, digər terminləri o, əvvəlki botaniklərin əsərlərindən götürmüşdür.

Mahiyyətə, Linney canlı məxluqların elmi təsnifatını yaratmışdır. Bu günədək bu təsnifat dəyişməz halda qalmışdır. Lakin məxluqların təkamülü problemini o, qoymamışdır və İncillə tam razılığa gəlmişdir.

İncildə deyilir: «Əvvəldən nə qədər növ varsa, indi də o qədərdir». Həyatının sonuna yaxın Linney öz nöqtəyi-nəzərini bir qədər dəyişdi və qəbul etdi ki, Allah o qədər formalar yaratmışdır ki, indiki nəsillərə uyğun gəlir, sonra isə bir-biri ilə cütləşmə sayəsində müasir növlər meydana gəldi. Lakin bu ehtiyatlı etirafa baxmayaraq, Linney heç də Böyük Yaradanın rolunu inkar etmirdi.

XIX əsrin əvvəllərində İsveçdə Linney demək olar ki, unudulmuşdu. Lakin sonra yenə də onu xatırladılar və milli qəhrəman səviyyəsinə qaldırdılar, sonra tədricən pyedistaldan endirdilər. Lakin bu dəyişikliklər Linneyin elmi xidmətlər statusuna heç bir xələl gətirmədi.

3.2. Linney mərhələsindən sonra təbiətşünas və naturalistlərin təkamül ideyaları

Artıq XVIII əsrdə naturalist və filosofların əsərlərində təkamül ideyaları aydın surətdə izlənməyə başladı. XVI-XVII əsrlərdə fəlsəfi cərəyanın möhtəşəm təsiri başlıca olaraq XVIII əsrdə aydın görünür. Bu periodun bioloqları arasında biz həm fəlsəfi sistemlərin davamçılarını, həm də özlərini hər hansı fəlsəfi cərəyanın davamçısı saymayan alimləri tapırıq, lakin hər hansı xüsusi əsərlərə onların təsiri görünməmiş deyildir. Bu dövrün orqanik (üzvi) məqsədəuyğunluq haqda traktovkaya metafizik baxışların yaranması xüsusilə xarakterikdir. Məqsədəuyğunluq problemi ta qədim zamanlardan filosofları və naturalistləri maraqlandırır. XVII-XVIII əsrlərdə orqanizmlər və onların həyati istiqamətləri, məskunlaşdıqları sahədə bitki və heyvanların həmin şəraitə uyğunlaşması və s. haqda dərin biliklər canlı cisimlərin məqsədəuyğun yerləşməsi haqda məsələni daha kəskin surətdə qarşıya qoydu. Lakin cavab əvvəlki kimi qalırdı. Alimlərin çoxu canlı cisimlərin məqsədəuyğunluğunu onların ilkin xüsusiyyəti hesab edirdi, bunu «Yaradanın müdrik uzaqgörənliyi» hesab edirdilər. Bu zaman hər şeyin Allah tərəfindən yaradıldığını «sübut» edən antroposentrik teleologiya haqda fikirlər yayılırdı.

Bioloji elmlərin artması ilə yanaşı alimlər orqanizmin mürəkkəbliyinə daha çox əmin olurdular. Həyatın mahiyyətini, orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin səbəblərini izah etmək imkanına malik olmayaraq, canlının özünün xüsusiyyətinə əsaslanaraq alimlər xüsusi qüvvələrə müraciət edirdilər. Nyutonun «dinamika» konsepsiyasının yayılması buna müəyyən dərəcədə səbəb oldu. Bu konsepsiya cisimlər arasında qarşılıqlı təsiri müəyyən edirdi. Bu zaman əgər bioloqların bir qrupu «qüvvə» anlayışından istifadə edərək ona materialist məzmun verirdilərsə, digərləri spesifik «qüvvələr»dən bəhs edirdi. Bu qüvvələr canlı təbiətdə mistik ruhda hərəkət edirdi. Yeni formada təbii təzahürləri idarə edən sxolastik «gizli qüvvələr» anlayışına qayıdırdılar.

XIX əsrin ortalarındaq orqanik aləm haqqında metafizik ba-

xışlara baxmayaraq XVII əsrin ayrı-ayrı filosof və naturalistlərinin əsərlərindəki hökmranlığa baxmayaraq, xüsusilə XVIII əsrdə təbiətin dəyişməzliyi konsepsiyası çərçivəsindən çıxan bəzi fikirlərə rast gəlinir. Doğrudur, onlar pərakəndə halda idi və üzvi aləmin inkişafı haqda müəyyən təsəvvür vermirdi, buna baxmayaraq, onlar böyük marağa səbəb olurdu, çünki dərk etmə prosesinin ziddiyyət və mürəkkəbliyini başa düşməyə kömək edirdi. Belə deyilənlər çox nadir halda özündə təbiətə əsil tarixi yanaşmanı daşıya bilirdi.

Təbiət haqda elmlərə, həmçinin biologiyaya alman filosofu *Vilhelm Leybnits (1646-1716)* böyük təsiri olmuşdur. Ona görə təbiəti bir bütöv halda təşkil edən sonsuz pillələr sırası vardır. Leybnitsin təlimi biologiya sahəsində bəzi nəzəri baxışlarda özünün parlaq əksini tapdı. Bu baxışlar XVIII əsrdə yaranmışdı; ən çox orqanik təbiətin yekdilliyi ideyasında yaranmışdı.



Hotfrid Vilhelm Leybnits
(1646 – 1716)

Beləliklə, Leybnits Aristotelin ideyalarını inkişaf etdirərək, qradasiya prinsipini elan etdi və bitkilər və heyvanlar arasında keçid formalarının mövcudluğunu göstərdi. Qradasiya prinsipi sonralar «məxluqların pillələri»ndə minerallardan insanadək fikirlərində inkişaf etdi, hansı ki, kiçik üçünsə ideal Aristotel fasiləsizliyi, digərləri üçün canlı təbiətin transformizmi haqda sübut idi. Biologiya sferasında Leybnits orqanik sistemlərin bütövlüyü ideyasını irəli sürdü, əlavə olaraq o, orqanikin mexanikə uyğunsuzluğu prinsipini işlədi. Qolfrid Vilhelm Leybnits paleontologiya sahəsində toplanmış materialı «Protogey» (1693) əsərində ümumiləşdirdi. Bu əsər onun yaşadığı dövrdə çap olunmadı. Burada Yer kürəsinin təkamülü haqda tezis də var idi.

Leybnitsin təkamül doktrinası onun tərəfindən şərh edilirdi, lakin təkamül dövlərin yenidən formalaşması kimi başa düşülürdü.

Ardıcılıq prinsipi əsasında Leybnits fəlsəfədə ilk olaraq mövcudiyyətin ümumi əlaqəsi ideyasının formulirovkasını verdi. «Bu aləmdə hər şey elə bağlılıq çərçivəsindədir ki, indiki öz daxilində gələcəyi həmişə gizləyir». Buna əsaslanaraq Leybnits elə bir nəticəyə gəldi ki, bütün canlı məxluqlar üzvi surətdə bir-birinə bağlıdır və onlar qeyri-üzvi təbiətlə qohumdur.

1749-cu ildən fransız naturalisti, bioloqu, riyaziyyatçısı, təbiətşünası və yazıçısı *Jorj Byuffonun (1707-1788)* çoxcildli «Təbiət tarixi» (1788-ci ilədək 38 cild nəşr olundu) nəşr edildi.



**Jorj Lui Leklerk de
Byuffon
(1707 – 1788)**

Burada o, Yer kürəsinin inkişafı hipotezinə əsaslanırdı. Onun fikrilə, bu inkişaf 8090 min ili əhatə edir (Nəşr edilməyən qeydlərində o, bu rəqəmi 500 min ilə çatdırır). Lakin son mərhələlərdə Yer kürəsində qeyri-üzvi maddələrdən canlı orqanizmlər yaranır: əvvəlcə bitkilər, sonra heyvanlar və nəhayət insan. Byuffon yaranmanın yekdilliyini heyvanların quruluşunda görürdü və onların ümumi əcdadlarına oxşarlığın formalarını göstərirdi. O, növlərin dəyişməzliyi haqda transformizm təlimi mövqeyində dayanırdı. Onunla eyni

ildə anadan olan Linney elmin, sistematika və təsnifatın formal tərəfinin yaradılması məsələsini qarşıya qoymuşdu, Byuffon heyvanların xarici görünüşünü, onların adətlərini, həyat tərzini, təbiəti təsvir etməyi qarşıya məqsəd qoymuşdu. Bununla o, savadlı adamlarda heyvanlar aləminə maraq oyatmaq istəyirdi. Onun planı təbiətşünaslığın bütün sahələrindən faktlar toplamaq və təbiətin sistemindən baş açmaq üçün bunlardan istifadə etməkdən ibarət idi. Lakin bu planın həyata keçməsi üçün onun əsaslı biliyi çatmırdı. Canlı təxəyyülə malik olduğuna baxmayaraq, o, Linney məktəbinin ciddi elmi metoduna uyğunlaşa bilmədi. Byuffonun mühüm xidməti ondan ibarət idi ki, o, pozitiv teologiya ilə təbiətşünaslığın qarışığına son qoydu. Bu təşəbbüs Fransa xaricində də təsirsiz qalmadı, Byuffonun verdiyi azad baxışlar, Qallerin, Bonnenin və

digər alman alimlərinin güclü müxalifətinə baxmayaraq, bütün istiqamətlərdə özünə yol açdı. Əlavə olaraq, bu baxışlar daha dərin elmi tədqiqatlara təkan verdi. Bu gün Byuffonun əsərləri elmi nöqteyi-nəzərdən az əhəmiyyət daşıyır. Onun təbiət hadisələrini izah etməsinə fəlsəfi cəhdləri artıq Kondulyakda kəskin bir rəqib tapmış oldu. Guya o təbiəti poetik izah edirdi. Məsələn, parlaq bir şəkildə yazılmış «Yer» nəzəriyyəsi (təbiətin mərhələləri) belə idi. Heyvanların həyatını izləmək onun tərəfindən toplanmış, çox sayla işlənmişdi (fizioloji nöqteyi-nəzəri olmasa da). Byuffonun yoldaşı Dobantonun sistematik işləri elmi əhəmiyyət daşıyır. O, Byuffonun «Məməlilərin təbii tarixi» əsərində ciddi iştirak etmişdir.

Növlərin daimiliyi haqda fikri təbliğ edən Linneyin əksinə, Byuffon iqlim, qida və s. asılı olaraq növlərin dəyişməsi haqda progressiv ideyaları qarşıya sürdü. Geologiya sahəsində Byuffon o zamana məlum olan faktiki materialı sistemləşdirdi və Yer kürəsinin və onun qabığının inkişafı haqda bir sıra nəzəri materialları hazırladı.



Deni Didro
(1713 - 1784)

Fransız yazıçısı, maarifçi-filosof və dramaturq «Ensiklopediya və ya sənətlər, incəsənət, elm haqqında izahlı lüğət»in yaradıcısı *Deni Didro (1713-1784)* hesab edirdi ki, bütün məxluqların kiçik dəyişməsi və Yer kürəsinin uzunmüddətli mövcudluğu «Dünyada minilliklər nə deməkdir!»i tamamilə izah edir. O, insan və təbiəti müasir vəziyyətə gətirən təkamüldən danışdı. O, özünün dəqiq müşahidələri ilə eksperimental elmin müvəffəqiyyətinə inanırdı.

Ensiklopediyada üzərində iş 20 ildən çox davam etdi. Bu işə Didro ən qabaqcıl alimləri, sənətkarları, filosofları cəlb edə bildi, özü isə külli miqdar məqalələrin müəllifi idi. Ensiklopediyanın nəşrində iştirak edən Fransız maarifçilərini sonradan «ekspedistlər» adlandırdılar. Bu böyük iş üzərində çalışma zamanı çoxlu çətinliklərə qalib

gəlməli oldular. Lakin bütün bu çətinliklərə baxmayaraq, Didro və onun həmfikirləri nadir bir nəşrin çapına – «insan aqlının nadir bir abidəsinə» nail oldular. Didro təsdiq edirdi ki, bəşər aləminin sonsuzluğuna görə onun tam dərkinə çatmaq insan üçün əlçatmazdır. Bu zaman o, əmin idi ki, insanın dərk etməsi nəinki genişləniir və dərinləşir, həm də onun sərhədləri mövcud deyildir.

Özünün «g'Alamərin yuxusu» əsərində o, bilərəkdən özünün elmi fantaziyalarına sağlam qılgıclımlı xəstə sayıqlaması forması vermişdi. Bu şəkildə o, öz fərziyyələrini göstərməyə çalışmışdı. O zaman bunlar həqiqətən xəyal idi, lakin bunlar təbiətçə əla fəlsəfə idi, Didro öz həmfikirləri Qolbax və ya Qelvetsini bu fəlsəfəyə görə xeyli geridə qoymuşdu.

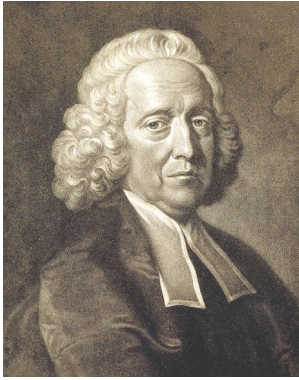
Didro XVIII əsr Fransız mütəfəkkirləri arasında qabaqcıl inqilabi fikirlərinə görə mərkəzi yerlərdən birini tuturdu. O, maarifçi mərhələnin materialist dünyagörüşlərinin 1789-cu il burjua inqilabına qarşı olan yolda parlaq ifadəçilərindən biri idi. Didro, ən çox dini, etik, incəsənət və idrak nəzəriyyələri problemlərinə xüsusilə böyük diqqət vermişdi. Didro təsdiq edirdi ki, düşüncə və həqiqət bir-birinin əksi olmalarına baxmayaraq, yekdildir, belə ki, onlar ikisi də eyni bir materiyanın – substansiyanın atributlarıdır.

Bizim biliklərimizin möhkəmliyi təbiətlə əlaqəyə əsaslanır. O həmçinin bizim həyat təcrübəmizə, bu təcrübə əsasında nəticəyə gəlmək qabiliyyətinə əsaslanır. Beləliklə, Didro kobud subyektivizm və aqnostisizmə qarşı obyektiv əksin mümkün-lüyünü, inkar edilməzliyini və həqiqətin dərk edilməsini qoyur.

Didronun əsas əsərləri təbiət haqqında «Təbiət haqda fikirlər» (1754) və «insan haqqında» (1773-1774) əsərləridir.

İngilis fizioloqu, kimyaçısı və ixtisasçısı, kral cəmiyyətinin üzvü *Stiven Qeyls (1677-1761)* heyvan və bitki fiziologiyası sahəsində ilk olaraq külli miqdarda eksperimentlər aparmışdır. Qeyls bitki və heyvan həyatına kömək etmək üçün hava və suyun rolunu öyrənirdi. O, bitkilərin nəfəs almasını tədqiq edərək göstərdi ki, onlar havadakı karbon qazını udur. Qeyls ilk olaraq heyvanların qan təzyiqini ölçdü. Öz təcrübələrini «Bitkilərin statistikasısı» və «Hemostatika» kitablarında ümumiləşdirdi.

Qeylsin ən məşhur kitabı «Bitkilərin statistikasısı» (Vegetables Statics, 1927) əsəridir, burada bitkilərin fiziologiyası sahəsində onun çoxillik eksperimentləri yekunlaşdı.



Stiven Qeyls
(1677-1761)

Qeyls belə hesab edirdi ki, suyun bitkinin kökü ilə sorulması və onun bitki boyu hərəkəti kapillyar qüvvələrin məsaməli cisimdə hərəkəti nəticəsidir. «Qemostatik metod»dan istifadə edərək, Qeyls bitkinin kökündən onun budaqlarına hərəkət edən böyümə şirəsinin təzyiqini müəyyən etdi, bitkilərin buxarlanması müşahidələri ilə isə o, bu prosesdə yarpaqların sorma hərəkətini kəşf etdi. Beləliklə, yuxarı və aşağı sonluq hərəkətverici mühərrikləri təyin etdi, hansı ki, nəticədə bitkidə su aşağıdan yuxarı hərəkət edir. Bitkilərin suyu buxarlandırması haqda (transpirasiya) külli miqdar təcrübələr qoyuldu. Vaxtı ölçərək, suyun bitkinin kökündən yarpaqlaradək gəlib buxarlanması müddətinin sürətini müəyyən etdi. O, həmçinin bir gün ərzində bitkinin və ya budağın nə qədər su buxarlandırmasını təyin etdi. O günün müxtəlif saatlarında və ilin müxtəlif fəsilələrində bitkilərin yarpaqlı və yarpaqsız intensiv transpirasiyasını ölçdü. Bu yarpaqlar incə və kobud, günəş altında və kölgəlikdə olmuş idi.

Beləliklə, transpirasiyanı tədqiq edərək, göstərdi ki, bu prosesdə yarpaqlar əsas rolu oynayır. O, bitkilərin cavan budaqlarının və yarpaqlarının suyu buxarlandırma sürətini müxtəlif şəraitdə ölçdü.

Qeyls həmçinin ilk olaraq qurundan bitki köklərinin mineral maddələri sorma qda seçim qabiliyyətinə diqqət yetirdi. Alim birinci olaraq göstərdi ki, hava və işıq sərt bitki maddələrinin yığılması mənbəyidir. Qeyls bitkilərin həyat fəaliyyəti prosesində qazın mübadiləsini tədqiq etməyə çalışdı. Lakin fotosintezin açılışına hələ çox qalırdı, çünki o zaman alimlər hələ havanın tərkibində olan qazları ayırd edə bilmirdilər.

1731-ci ildə Qeylsin «Hemostatika» (Haemastatics) kitabı işıq

üzü gördü. Bu kitab «Statik təcrübələr» (1731) kitabının tərkibində idi. Burada Qeyls müxtəlif heyvanların qan dövrünün öyrənilməsi haqda təcrübələri ümumiləşdirmişdi. Bunun üçün o, qan damarlarına şüşə boru qoyur və qanın hansı səviyyəyə qalxmasını müəyyən edirdi. O, ilk dəfə olaraq damarlarda qanın hərəkəti zamanı qanın müqaviməti və hərəkətinin sürəti qan atmasını ölçmüşdür. Həmin il Qeyls Kopli medalı ilə təltif edilmişdi. Lakin bu medal ona bitki və heyvan fiziologiyasının tədqiqatı üçün yox, sidik daşı xəstəliyini müalicə etmək üçün tapdığı vasitəyə görə verilmişdi.

Qeyls ağır hava ilə nəfəs almağın zərərini sübut etdi və təmiz hava verilişi üçün ventilyatoru kəşf etdi. Bunlardan gəmilərdə, zavodlarda, zindanlarda istifadə edilirdi. Belə ventilyatorlar müqəddəs Georgi xəstəxanasında və Kral donanmasının gəmilərində istifadə edilirdi. Qeyls alkoqolun zərəri haqında pamfletlər yazmışdı, məhz buna görə 175-ci ildə İngiltərədə məhdudlaşdırıcı qanunlar qəbul edilmişdi.

Qeyls pnevmatik kimya sahəsində mühüm addım atmışdı. O, «pnevmatik vanna» - maddələrin çürüməsi nəticəsində ayrılan qazları toplamaq üçün cihaz hazırlamışdı. Su ilə dolu bu cihaz su ilə dolu vannaya aşağıdan yuxarı qoyulmuşdu. Bununla, tədqiqatçılar müxtəlif buxarlanan maddələri öyrənmək üçün alət əldə etmiş olurlar.



**Pyer Lui Moro de
Mopertyu
(1698 - 1759)**

Fransız alimi, riyaziyyatçısı, təbiətşünası, mexanik, astronom, fizik, geotezist Pyer Lui Moro de Mopertyui (1698-1759) irsiyyətin korpuskulyar təbiəti, formaların məhvinin təkamül rolu, yeni formaların inkişafında təcridin rolundan bəhs etmişdir.

1745-ci ildə Hollandiyada Mopertyui «Elmi Venera və ya heyvan və insanların başlanğıcı haqda fikirlər» kitabını nəşr etdirdi. Bu kitabda o öz dövrünün ən qabaqcıl fikirli mütəfəkkiri kimi görünür

və qətiyyətlə preformizmin əleyhinə çıxır. O, qadın və kişi «maye»sində üzən saysız-hesabsız «hissəciklər»dən bəhs edərək, göstərir ki, bu hissəciklər mayalanma zamanı qarışır və embrion əmələ gətirir.

Mopertyu göstərir ki, yeni orqanizm öz valideyninin əlamətlərini irsən götürür. Buna misal olaraq Mopertyi Berlin ailəsinin genealogiyasını analiz edir. Bu ailənin çox üzvlərində polidaktiliya aşkar edilmişdi. Bu kitabda Mopertyu «üstünlük» terminindən istifadə etmişdi. Hələ də genetikada bu termindən, tünd rəngin bəyaz rənglərə üstünlüyü (məsələn, zəncirlərdə albinizm) göstərilir. Yeni əlamətin yaranmasına o, spontan hadisə, «mutasiya»nın nəticəsi kimi baxırdı.

İnsan irqlərinin mənşəini araşdıraraq, Mopertyu yazırdı: «Nəhənglər də, liliputlar da, zəncilər də, insanlar içərisində doğularaq insan nəslinin əsas hissəsi tərəfindən təkəbbürə, qorxuya, çətinliklərə məruz qalmalı idilər və bu hissə belə dəyişmiş irqləri Yer kürəsinin o hissəsində sıxışdırdı ki, orada iqlim yaşamaq üçün yarsız idi. Liliputlar Yerin qütb hissələrinə, nəhənglər Magellan torpaqlarına, zəncilər isə isti sahələrə sıxışdırıldı.



Erasm Darvin
(1731-1802)

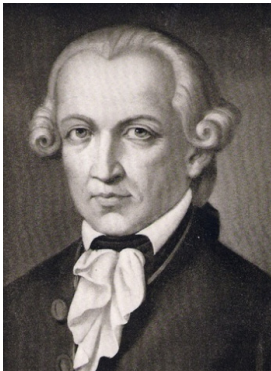
Çarlz Darvinin babası *Erasm Darvin* (1731-1802) – ingilis təbib, naturalisti, ixtisasçısı, şairi, Britaniya maarifçiliyinin görkəmli nümayəndələrindən biri, Liçfild botanika cəmiyyətinin təşkilatçısı, Ay cəmiyyətinin banilərindən biri – bütün canlı məxluqların mənşəinin yekdil-liyi prinsipini poetik formada təsdiq edirdi. O, göstərirdi ki, üzvi aləm milyon illərlə inkişaf etmişdir. Darvin Liçfilddə botanika cəmiyyətinin banisi kimi İsveç botaniki Karl Linneyin əsərlərinin latın dilindən ingilis dilinə tərcümə edilməsinə rəhbərlik edirdi. Bu işə 7 il həsr edilmişdi. «Systema Vegetabilium» kitabının tərcüməsi hansı ki, 1783-cü ildən 1785-ci ilədək nəşr edilmişdi, bu işin nəticəsi idi. Həmçinin bu illər ərzində

1787-ci ildə çap edilən «Cenera Plantarum» kitabı da nəşr olundu. Darvin bir çox bitkiləri ingiliscə adlandırdı ki, bu gün də o adlardan istifadə edilir. Darvinin daha görkəmli əsəri «Zoonomiya» və ya «Üzvi həyatın qanunları», hansı ki, patologiya, anatomiya, psixologiya və insan bədəninin funksionallığına həsr edilmişdi. Biogenез haqda fəsilə Darvin təkamül nəzəriyyəsinin bütövlüyünü göstərən Jan Batist Lamarkın bir çox ideyalarına üstündük verirdi.

Erazm Darvin öz nəzəriyyəsini Devid Qartlinin assosionizm haqda psixoloji nəzəriyyə ilə əsaslandırır. Zoonomiyada Darvin belə bir nəticəyə gəlir ki, yerdə bütün üzvi həyat bir canlı hissəcikdən əmələ gəlmişdir, hansı ki, bu hissəciyə naməlum güclü bir qüvvə həyat vermişdi. Bu hissəcik, qıcıqlandırıcılarla, hisslərlə idarə edilərək, ona yeni qabiliyyətlər verən yeni hisslər əldə edərək, öz yaxşı cəhətlərini nəsildən-nəslə vermişdir və bu prosesin sonu yoxdur.

Darvin həmçinin təbii seçim ideyasına üstünlük vermişdi. «Zoonomiya»da o, yazırdı ki, hər bir canlı orqanizmin üç arzu obyekti var: şəhəvət (həvəs) aclıq, təhlükəsizlik. Çoxalma haqqında fəsilə Erazm belə bir ideya irəli sürmüşdür ki, daha güclü və aktiv varlıq daha yaxşı çoxalır və bununla da nəslə yaxşılaşdırır.

Alman alimi, alman klassik fəlsəfəsinin banisi, romantizm və maarifçilik əsrinin sərhədində yaşamış İmanuil Kant (1724-1804) «Kosmoqoniya» (1755) əsərində Yerin yüz milyonlarda illər inkişafından danışır.



İmanuil Kant
(1724 - 1804)

Kantın insan haqda baxışları «Antropologiya praqmatik nöqteyi-nəzərdən» (1798) kitabında əks edilmişdir. Onun əsas hissəsi üç bölümdən ibarətdir. Bu bölümlər insan qabiliyyətinin üç xassəsindən ibarətdir: dərk etmə, həzz alma və narazılıq hissləri, arzu etmək qabiliyyəti.

«İnsan dünyada ən başlıca predmetdir», belə ki, onun özünü dərk etmə qabiliyyəti vardır.

İnsan – ən ali dəyərdir, şəxsiyyətdir. İn-

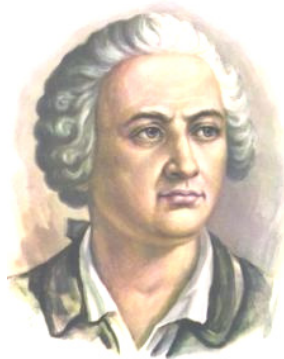
sanın özünü dərk etməsi onun təbii xüsusiyyəti kimi eroizmi doğurur. İnsan öz «mən»inə bütün dünya kimi yox, yalnız onun bir hissəsi kimi baxır. Egoizmi cilovlamaq, şəxsiyyətin ruhi cəhətdən özünü göstərməsi idrakla nəzarət etdirir.

İnsan «qara», dərk edilməyən təsəvvürlərə malik ola bilər. Bu qaranlıqda yaradıcı ideyaların doğulması prosesi gedir, hansıları ki, insan yalnız hissiyyatla bilə bilər. Kantın təbii elmi və fəlsəfi axtarışları siyasi əsərlərlə tamamlanırdı.

Belə ki, «Əbədi həyata» traktatında o ilk olaraq Avropanın marifçi xalqlar ailəsində birləşməsinin mədəni və fəlsəfi əsaslarını təsvir etmişdi. Göstərilən təkamül konsepsiyaları XVII-XVIII əsrlərdə biologiyanın inkişafında həlledici deyildi. XVII əsrin ikinci yarısında heyvanlarda spermatazoid və toxum hüceyrəsinin kəşfi bir orqanizmin digərinə «daxil» olması haqda antik filosofların ideyalarını təsdiqlədi.

Hər bir məxluqa miniatür şəkildə digəri qoyulmuşdur və varlığın formalaşmasında həqiqi inkişaf getmir, yalnız artım (preformizm) baş verir.

XVIII əsrin ikinci yarısında Rusiyada təbii elmi fikirlərin oyanışı baş verdi. Təkamül baxışları bu və ya digər formada M.V.Lomonosov, K.F.Volf, P.S.Pallas kimi təbiətşünaslar üçün xarakterik idi.



M.V.Lomonosov
(1711 – 1765)

Mixail Vasilyeviç Lomonosov (1711–1765) dünya əhəmiyyətli ilk rus alim-təbiətşünası, ensiklopedisti, kimyaçısı, fizikidir. O, elmə ilk kimyaçı kimi daxil olmuşdur. O, fiziki kimyaya elə tərif vermişdir ki, bu tərif müasirliyə çox yaxındır və geniş fiziki-kimyəvi tədqiqatları qabaqcadan müəyyən etmişdi. Lomonosov özünün «Yerin qatları haqqında» (1763) traktatında yazırdı: «Əbəs yerə çoxları düşünür ki, bizim bütün gördüklərimiz Yarıdan tərəfindən yaradılmışdır...». Lomonosov Rusiyada müasir elmin əsaslarını

qoymuşdur. Cansız təbiətin dəyişməsinə o, heyvan və bitki aləminin dəyişməsinin bilavasitə səbəbkarı kimi baxırdı. Ölmüş varlıqların qalıqlarına görə (molyusklar, həşəratlar) o, keçmişdə onların mövcud olma şəraitindən bəhs edirdi. Lomonosov təsdiq edirdi ki, bütün maddələr korpuskul-molekullardan ibarətdir; onlar atomlardan – elementlər «yığımindan» ibarətdir.

Alim «Riyazi kimyanın elementləri» dissertasiyasında belə bir təyin verir: «Element cismin hissəsidir; korpuskul (molekul) elementlərin toplusudur; bu toplu kiçik bir kütlə əmələ gətirir.



Abraam Tramble
(1710-1784)

Avraam Tramble (1710-1784) – İsveç naturalisti, Fransa elmlər Akademiyasının müxbir üzvü, heyvalarda regenerasiya qabiliyyətinin olmasını göstərən ilk kəşfçi, ilk eksperimental zooloqlardan biri olmuşdur.

Tramble Hollandiyada görkəmli siyasətçi qraf Villem Bentenkin uşaqlarının tərbiyəsi ilə məşğul olurdu. Onlarla məşğuliyyət zamanı, o, təmiz, şirin suda kiçik məskunlara (sakinlərə) diqqət verirdi. Bu zaman o, belə bir kəşf etdi ki, bu kəşf elm üçün böyük bir əhəmiyyətə malik oldu: şirin suda yaşayan polipi, qidronu bir neçə hissəyə bölərək, Tramble əmin oldu ki, qidra regenerasiya qabiliyyətinə malikdir; hər bir kəsilmiş hissədən yeni polip əmələ gəlirdi. Bu – kəsimin böyüklüyü və istiqamətindən asılı deyildi.

Tramblenin kəşfi heyvanlarda regenerasiyanı süni şəkildə çağırmağın ilk elmi təcrübəsi oldu. Kornelis və Pronkun etdikləri Tramblenin eksperimentlərinin eskiz və şəkilləri Haaqa arxivlərində bu günədək qorunur.

Alim öz müşahidələrinin nəticələrini özünün məşhur «*Memories pour servir a L’histoire d’un genre de polypes d’eau douce*» əsərində şərh etmişdir.

Əlavə olaraq o, «Şirin suda yaşayan buynuzvari poliplərin bir

nəsildən olması tarixi haqda memuarlar» məqaləsini yazmışdı. Bu məqalə J.T.Nidxemin kitabında dərc edilmişdi. Uzun bir həyat yolu keçmiş və təminatlı bir insan olmasına baxmayaraq, Tramble öz elmi işini sisteməlik surətdə davam etdirə bilmədi; lakin qocalığına qədər o təbiət elmlərinə məhəbbətini hifz etmişdi. Onu başqa işlər başlıca olaraq, pedaqogika və ictimai fəaliyyət cəlb edirdi.

Tramblenin Qidra haqqında klassik monoqrafiyası bizim zamanımızdakı öz elmi əhəmiyyətini itirməmişdir. Tramblenin öz poliqləri üzərində öyrəndiyi böyük bioloji problemlər, tam öyrənilməmişdir. İsveç naturalistinin kitabı 2 əsrdən çox müxtəlif ölkələrin alimlərinin işi üçün əsas punkt olmuşdur. Qidra məktəbdə praktiki məşğələlərin və eksperimental zoologiyanın sevimli obyekti oldu.

Heyvanların regenerasiya qabiliyyətinin kəşfindən əlavə, A.Tramble fototaksisi, tumurcuqlarla çoxalmanı, şirin su poliqlərinin – qidaların hərəkətinin xüsusiyyətlərini kəşf etdi. Öz kəşfinə görə Tramble London Kral Cəmiyyətinə qəbul edildi, Fransada Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü oldu. 1743-cü ildə Tramble Kopli medalı ilə təltif edildi. Bəzi tarixçilər onun elmdə eksperimental metodlarının ustalığına görə onu «Biologiyanın atası» adlandırdı.



K.F. Volf
(1733 - 1794)

XVIII-ci əsrdə biologiyanın ən parlaq nümayəndələrindən biri Akademik *Volf Kaspar – Fridrix (1733-1794)*, məşhur alman və rus anatom və fizioloqu olmuşdur. O, preformizmə ilk ciddi zərbəni endirmişdir. O, dərzi oğlu olaraq 1733-cü ildə Berlində anadan olmuş, orada və Qallda tibbi oxumuş və «*Treoria generationis*» dissertasiyasını yazmış, müasir embriologiyanın əsasını qoymuşdur.

1759-cu ildə Volf «Törəmə nəzəriyyəsi» adı altında dissertasiya müdafiə etdi. O, bitkilərin böyüməsi və cücənin inkişafının öyrənilməsi əsasında preformasiya

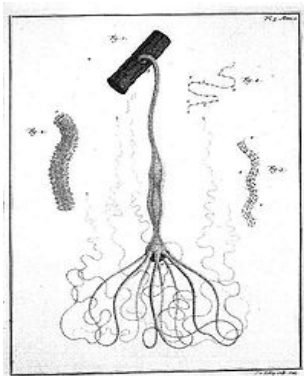
ideyasını kəskin tənqid etdi və epigenezin əsasını qoydu. Paxlılarda «çiçəyin tarixi»ni öyrənərək, onun bütün hissələrinin əmələgəlmə prosesini izlədi. Müəyyən etdi ki, onlar formaca dəyişən, eyni olmayan yarpaqlardan ibarətdir. Bu iş ona şöhrət gətirdi, lakin təzəcə həyata atılan 26 yaşlı gənc alimin inadkarlığı, onun qəbul edilmiş avtoritetlərə qarşı çıxışlara cürət etməsi, elmin diplomlu nümayəndələrini hiddətlənirdi.

Quşlarda embrionların və bitkilərdə tumurcuqların inkişafının öyrənilməsi Volf «homogendən geterogenə tədrici inkişafın yolu ilə yeni strukturların meydana gəlməsi yeniliyini göstərdi. Bu zaman elmdə preformasiya və ya təkamül təlimi hökmranlıq edirdi. Bu təlimə görə cinsi toxumların (yumurtaların) tərkibində ilk inkişafdən başlayaraq dölün orqanları yerləşir.

Volfu faktiki olaraq Leopoldinanın üzvü Andreas Byuxner dəstəkləyirdi.

Özünün düzgün müşahidələrinə əsaslanaraq Volf öz dissertasiyasında epigenez haqda təlimini elmi surətdə təsdiq etdi. Volf preformasiyanı inkar edən birinci alim deyildi, hansı ki, o öz nəzəriyyəsini bilavasitə müşahidələr sayəsində qurmuşdu. Volfda bir ilk olaraq müxtəlif canlı orqanizmlərin orqanlarında ümumi morfoloji strukturların olmasını görürük. O, çalışırdı ki, heyvan və bitki orqanizmlərinin mikroskopik quruluşunu müqayisə etməklə inkişaf prosesinin ümumiliyini göstərsin. O, ilk olaraq, prosesin inkişafında «qovucuqların, «toxum»ların və hüceyrələrin əhəmiyyətindən danışırdı. Ümumqəbuledilmiş nəzəriyyənin əleyhinə çıxış etmək, axın əleyhinə getmək üçün onun öz qüvvəsinə böyük inamı olmalı idi. Hakim nöqtəyi-nəzəri inkar etməklə Volf alimlərin, xüsuslə, Bonne və Qallerin hücumlarını qazandı.

Lakin Volf avtoritetlərdən qorxmurdu və öz dissertasiyasında cəsarətlə çıxış edərək preformasiya nəzəriyyəsini təkzib etdi.



Trambelin kitabından
qidranın təsviri -1744

Onun əvəzinə o, özünün epigenez nəzəriyyəsini irəli sürdü. Özünün bəzi məhdudluğuna baxmayaraq, XVIII əsrin ortalarında bu, sözsüz ki, progressiv nəzəriyyə idi və embriologiyanın inkişafının gələcəyini təmin edirdi.

Volf, tibb elmi doktoru dərəcəsinə alaraq, uzun müddət 7 illik müharibədə həkimlik edir. Lakin praktiki iş onu təmin etmirdi. O, anatomiyanı oxumağa başlayır və müharibənin sonuna yaxın Berlində mühazirələr oxumaq imkanını axtarır. Lakin professorlar kollegiyası bu inadkar gənc alimi öz sıralarına daxil etmək arzusunda olmur, çünki o, öz dissertasiyasında qeyri-adi nəzəriyyələrlə çıxış etməyə cəsarət etmişdi. Onda Volf Rusiyadan ona gələn təklifi qəbul edir və 1768-ci ildə Peterburqa köçür, harada ki, rus akademikinə çevrilir. Elə həmin il o, «Cücadə bağırsağın yaranması haqqında» əsərini təqdim edir. Burada o, orqanların embrional inkişafı prinsipini qətiyyətlə müdafiə edir. Onun digər əsərləri anatomik tədqiqatlara həsr edilmişdi. Rusiyada Volf öz elmi tədqiqatlarını davam etdirərək ömrünün qalan hissəsini başa vurur.



Johann Volfqang Höte
(1749-1832)

Həqiqi elmi zəmin əsasında bitkilərin metamorfozası haqda Volf və Hötenin ideyalarının elmə gəlişi ilə yenilik baş verir.

XVIII əsrin sonunda kreasionizm və transformizm tərəfdarları arasında mübarizə kəskinləşir.

Alman şairi, dövlət xadimi, mütəfəkkir, filosof və təbiətşünas *Johann Volfqang Höte* (1749-1832) təbiət elmləri ilə ciddi məşğul olurdu, mineralogiya, geologiya, meteorologiya və bitki və heyvanların müqayisəli morfologiyası haqda bir sıra əsərlər yazmışdı. Hötenin morfo-

loji tədqiqatları daha tarixi əhəmiyyətə malikdir. «Bitkilərin metamorfozası haqda təcrübə» (1790) əsərində bitkilərin müxtəlif orqanlarının düzülüşündə oxşarlıq əlamətləri izlənilmişdi. Heyvanların müqayisəli anatomiyasında Höte (1784) insanın çənəarası sü-

mükləri barədə açılış etmişdi. Bütün bunlar «Morfologiyanın sualları» memuarında 1820-ci ildə çap olunmuşdu. Höte göstərmişdi ki, kəllə sümüyü bir-birinə bitişik fəqərələrdən ibarətdir. Höte «İşığın nəzəriyyəsinə» əsərində İsaak Nyutonla razılaşmırdı. Hansı ki, Nyuton ağ işığın mürəkkəb tərkibini səhvən tapmışdı, lakin onun işığın nəzəriyyəsi haqda baxışları görmənin fizioloji və psixoloji sahəsində saxlanır.

Beləliklə, morfologiya və anatomiyada artan biliklər orqanlar arasında əlaqəni təsdiq edirdi.

Beləliklə, XVIII əsrin sonuna yaxın növlərin dəyişməzliyi haqda hökmran fikirlər ziddiyyət təşkil edən ideyalar yarandı və bir çox anlayışlar meydana gəldi.

3.3. XIX əsrin birinci yarısının bioloqları.

J.B.Lamark və onun təlimi

Əgər əsas bioloji elmlər - botanika, zoologiya, insanın anatomiyası və fiziologiyası XVII-XVIII əsrlərdə bir-birindən ayrı inkişaf edirdisə, XIX əsr müddətində onların elmin bir vahid sistemində - biologiyada inteqrasiyası müşahidə edilir. Bu termini ilk dəfə J.B.Lamark «Hidrozoologiya» (1803) və Q.Treviranus 6 cildlik «Canlı təbiətin biologiya və fəlsəfəsi» (1816) əsərlərində işlətmişlər.

XIX əsrdə biologiyanın inkişafını 2 dövrə bölmək olar: onlar təxminən yüzilliyin I və II yarısına təsadüf edir. XIX əsrin I yarısında zoologiya böyük uğur qazanır, xüsusilə onun müqayisəli anatomiyası və paleontologiyası sahələri. Bu əsrdə embriologiya və histologiya formalaşır, bitkilərin fiziologiyası və sistematikasını inkişaf qazandı. Bunlar sənaye istehsalı və kənd təsərrüfatının inkişafına böyük təsir göstərdi.

XIX əsrin əvvəlində sosial və ideya inkişafını müəyyən edən əsas faktor XVIII əsrdə baş vermiş sənaye inqilabı idi. Bu inqilab o vaxt üçün nisbətən inkişaf etmiş İngiltərədə baş verdi. Sənaye çevrilişi, hansı ki, onun hazırlanmasında təbiətsünaslıq başlıca olaraq böyük rol oynadı. Bu çevriliş əl əməyini maşınla əvəz etdi və

əmək məhsuldarlığını artırdı.

İdeya və ictimai inkişafa 1789-cü il Böyük Fransız inqilabı mahiyyətə böyük təsir göstərdi. Bu isə XIX əsrdə fəlsəfi və təbiət elmlərinin inkişafına təsir göstərdi.

Bu periodda biologiyada tarixilik ideyası özünə yol açır. Bu ideyaya idealizm nöqtəyi-nəzərindən baxılırdı. Bu elə bir mərhələ idi ki, predmetlərin və təbiət hadisələrinin təsviri və onların sistəmləşdirilməsi və inkişaf səbəblərinin təyin olunmasına aparırdı.

XIX əsrin I yarısında elmin inkişafını xarakterizə edərək, F.Engels yazırdı: «Əgər keçən əsrin sonunadək təbiətşünaslıq əsasən toplayan elm, sona çatdırılmış predmetlər haqqında elm idisə, bizim əsrdə o mahiyyətə proseslər haqqında, hər şeyi yerinə qoyan elm, bu predmetlərin və onların əlaqələrinin inkişaf mənşəyini göstərən, bu prosesləri möhtəşəm bir «bütöv»ə çevirən bir elmdir».

XIX əsrin I yarısında biologiyanın inkişaf edən sahələrinin artması ilə yanaşı yeni müstəqil sahələr də ayrıldı; bunlar geniş müzakirə üçün faktiki surətdə böyük material verdi. XIX əsrdə heyvan və bitkilərin sistematikasını intensiv inkişaf etməkdə davam edirdi, ayrı-ayrı ölkələrdə heyvan və bitki növlərinin məlumatı genişləndirildi, təbii təsnifata yaxınlaşmaq üçün cəhdlər edilirdi. Beləliklə, sistematika canlı məxluqların quruluşunun mənşəyinin oxşarlığı haqqında kifayət qədər material verirdi. növlərin müxtəlifliyinə daha iri taksonlar çevrəsində daha tez-tez onların dəyişilməsinin nəticəsi kimi baxılırdı.

XIX əsrin I yarısında zooloji və bioloji materialların yığılması sayəsində coğrafi yayılmanın qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi gücləndi. Müəyyən regionlarda heyvan və bitkilərin mövcudluq şəraitindən asılı olaraq, bu qanunauyğunluqların tarixinin anlaşılması elementləri yaranır, biocoğrafiya və ekologiyanın formalaşması üçün zəmin yaranır. A.Qumboldt, A.Uolles, K.F.Rulye, N.A.Severson və başqaları təkamül konsepsiyasının hazırlanması üçün materiallar verdilər.

XIX əsrin 30-cu illərində tarixi geologiya və paleontologiyanın yaranması təkamül ideyalarının təsdiqlənməsi üçün mühüm əhə-

miyyət kəsb etdi. Bu isə Küvyenin böyük geoloji mərhələlər ərzində Yerin tədrici, arası kəsilməyən dəyişikliklərə məruz qalmasına səbəb olan qəzalara zidd idi.

20-ci illərin sonunda müqayisəli embriologiyanın yaranması, müqayisəli anatomiyanın inkişafı, hüceyrə nəzəriyyəsinin yaranması - bütün bunlar üzvi aləmin mənşəyinin ümumi yaranışı ideyasını yekunlaşdırırdı. Üzvi formaların təbii yaxınlığı və bağlılığı, bitki və tiplərin keçid formalarının kəşfinə qeyri-adi sürətdə bu haqda artmış materiallar səbəb oldu; bunlar zoologiya və botanikanın təsvirinə əsaslanır. Botaniklər və zooloqlar, xüsusilə seleksiyaçılar tərəfindən nəhəng bir material toplandı; bu material orqanizmlərin dəyişməsi haqda aydın və inamla danışırdı.

İnkişaf nəzəriyyəsinin xeyrinə dəllərin inkişafı arasında paralellik və Yerin müxtəlif qatlarında tapılan qazıntıların formaları da aid edilir. Lakin bütün bunlara baxmayaraq, baxılan period növlərin daimiliyi haqda hökmən bir period kimi qaldı.

XIX əsrin əvvəllərində hüceyrənin daxili tərkibinin öyrənilməsinə cəhdlər edildi. 1825-ci ildə Çex alimi Y.Purkine quşların toxum hüceyrəsində nüvəni kəşf etdi. 1831-ci ildə İngilis botaniki R.Braun ilk olaraq bitkilərin hüceyrələrində nüvəni təsvir etdi. 1883-cü ildə o, belə bir nəticəyə gəldi ki, nüvə bitki hüceyrəsinin mütləq hissəsidir. Beləliklə, bu zaman hüceyrənin quruluşu haqqında baxışlar dəyişir: onun təşkilində başlıca olaraq hüceyrə divarı yox, onun tərkibi əsas götürülür.

XIX əsrin I yarısında stratigrafiyanın paleontoloji və bioloji əsaslarının qoyulması, hüceyrə nəzəriyyəsinin yaranması, müqayisəli anatomiya və embriologiyanın formalaşması, biocoğrafiyanın inkişafı, XIX əsrin II yarısında isə bioloji elmlərə təkamül yanaşması haqda baxışlar yayılmışdı.

Filogenetikanın qoyulması, sitologiya və mikroskopik anatomiyanın inkişafı, eksperimental fiziologiya və embriologiya, infeksiya xəstəliklərin törədicilərinin formalaşmasının spesifik konsepsiyası müasir təbii şəraitdə həyatın özünün özbaşına yaranmasının qeyri-mümkünlüyünü sübut edirdi.

XIX əsrdə təkamül düşüncələrinin inkişaf tarixində əhə-

miyyətli bir hadisə baş verdi. Çarlz Darvin 1842-1853-cü illərdə təkamül nəzəriyyəsinin formulirovkasını verdi. Lakin təkamül təlimi, baxışların bütöv sistemi kimi, təbiətin inkişafını sübut edərək, darvinizmə qədər artıq formalaşmışdı. Təkamül nəzəriyyəsi Fransız bioloqu J.B.Lamarkın tərəfindən artıq yaradılmışdı, XIX əsrin I yarısında Darvinin bəzi sələflərinin də bu sahədə xidmətləri olmuşdu.

XIX əsrin I yarısı dünya elm tarixində özünəməxsus xətt qoymuşdur. Bu dövr elə kəşflərlə məşhurdur ki, onların sayəsində nəinki ayrı-ayrı bilik sahələrindəki baxışları dəyişdilər, həm də XIX əsrin II yarısı üçün dünyanın şəklinin dəyişməsi haqda təsəvvürləri dəyişdirdi. Kantın, Laplasın, Gerşelin əsərləri saysında Yer və bütün günəş sistemi bir dəfəyə yaradılan kimi yox, zamanla inkişaf edən kimi göstərdi. Kimyəvi hadisələrin və kimyəvi birləşmələrin quruluşunun izahı üçün yeganə prinsip tapıldı - onun nüvəsi atomistika (Dalton) əsasında yaranmış oldu.

Qazların bəzi fiziki xüsusiyyətləri maddələrin molekulyar quruluşu ilə əlaqədə qoyulurdu. Kimyəvi xüsusiyyətlərin atom və molekulalarının düzülüşündən və sayından asılı olduğu (Avaqadro, Bertselius, Qey-Lyussak) məlum oldu. Elektrikin alınması üçün kimyəvi mənbələr aşkar edildi (Qalvani, Volt). Orqanizmlərin həyat prosesi fəaliyyətinin izahı üçün fiziologiyada qanunların məhsuldarlığını göstərmək üçün fiziki və kimyəvi metodların tətbiqi göstərildi.

Əsrin əvvəlində müqayisəli anatomiya təşəkkül tapdı. Onun uğuru heyvanların müxtəlif növlərinin quruluşunun oxşarlığı aydınlaşdı, həm də onların birliyi, onlar arasında dərin əlaqənin olmasına gətirib çıxardı. Bütün bunlar nəslə çoxdan kəsilmiş heyvan və bitki aləminin, qədim qalıqların sistemli öyrənilməsinə səbəb oldu. Paleontologiya yarandı və keçmiş geoloji mərhələlərdə ölmüş orqanik dünya və hazırda yaşayan heyvan və bitki formaları ilə əlaqə araşdırıldı.

XIX əsrin 20-ci illərinin sonunda K.M.Ber embrional inkişafın əsas tiplərini müəyyənləşdirdi və sübut etdi ki, növlərin nəhəng müxtəlifliyini əhatə edən bütün xordalılar yeganə tip əsasında in-

kişaf edirlər. Heyvan embriologiyasının müqayisəsi haqda fikirlər meydana gəldi. 1839-cu ildə hüceyrə nəzəriyyəsi yarandı. Bu nəzəriyyə bütün orqanik formaların elementar quruluşunun yekdilliyini təyin etdi. 30-cü illərin əvvəllərinə tarixi geologiyanın formalaşması aiddir. Bu zamandan etibarən Ç.Leyelin təsiri altında aktualizm prinsipinə və Yer qabığının dəyişməsinə tarixi baxışlar dəyişdi. Bu baxışlar tədricən daha çox tərəfdarlar topladı. Eyni zamanda, növlərin müstəqil və daimi mənşəi haqqında təlimi inkar edən ziddiyyətli fikirlər biologiyada yayılmağa başladı. Baxmayaraq ki, 1809-cu ildə Lamarkın üzvi aləmin təkamülü haqda irəli sürdüyü təlim guya təbiətşünasların çoxu tərəfindən unudulmuşdu, XVIII əsrin I yarısında təkamül ideyası müxtəlif tərəflərdən özünə yol açdı. O, gah ümumi inkişaf haqda natur-filosofların zənni, gah da heyvan və bitkilərin dəyişməsinin empirik ümumiləşməsinin ümumi inkişafı formasında aşkar olurdu.

Bu kəşflər sayəsində təbiətə köhnə baxışlar tamamilə dağıldı, hansı ki, onlar XIX əsrin I yarısında hökmran mövqə tuturdu. Təbiətin dəyişməzliyinə zidd olan yeni konsepsiyalar, baxışlar meydana gəldi. Təbiət hadisələrinin birindən digərinə keçid aşkarlandı və təbiətin inkişafının yekdilliyi baxışları formalaşdı.

XVII-XVIII əsrlərdə müxtəlif hadisələr və onları öyrənən elmlər arasında meydana gələn ziddiyyətlər tədricən dağılmağa başladı. Bu periodun sonunda tamamilə geniş təbiət elmləri konsepsiyaları yarandı, onlar XIX əsrin sonunda geniş inkişaf etdilər. Leyelin geoloji təlimi, Darvinin təkamül nəzəriyyəsi və enerjinin saxlanması və dəyişməsi haqda qanun buraya daxil idi.

Darvinin təkamül nəzəriyyəsi üzvi aləmin dəyişməzliyi haqda baxışlara son qoydu. Bu nəzəriyyə XIX əsrin II yarısında nəinki bütün biologiyada yenidən qurmaya səbəb oldu, həm də bioloji təfəkkürün xarakterini dəyişdi. O, elmdə tarixi prinsipin təntənəsi idi. Bu nəzəriyyə inamla sübut etdi ki, bütün təbiət yeganə təbii qanunlar sisteminə tabedir və sonrakı təbiət və fəlsəfi fikirlərin inkişafına güclü təsir göstərdi.

3.4. XIX əsrdə bitki və heyvanların sistematikasını və quruluş planının yekdilliyi

XVIII əsrin II yarısında Linney sistemi zooloji sistemdə hökmran mövqə tuturdu. O, növlərin müstəqilliyi inancına əsaslanırdı və o vaxt üçün işlənmiş süni bir sistem idi. Təəccüblü deyil ki, XVIII əsrin sonuna yaxın zoologiyada çoxlu faktlar toplanmışdı. Bu faktlar həmin sistemə zidd idi. Zooloji sistematikanın reforması problemi ortaya çıxdı. Bunu çoxlu zooloqlar, başlıca olaraq 3 böyük Fransız alimi - Lamark, Kyuyve və Etyen Jofrua Sent İlera hazırladı.

XIX əsrin əvvəlinə yaxın artıq məlum oldu ki, süni sistemlər artıq öz əsrini yaşamışdır və elmin artmaqda olan tələbatını ödəyə bilmir. Əgər süni sistemlər əvvəlki kimi bəzi bitkilər üçün xeyirli idisə, nəzəri biliklərin indiki səviyyəsinə onlar uyğun deyildi. O zaman üçün aşağıdakı qruplar ayrılmışdı: mürəkkəb çiçəklilər, xaçşəkillilər fəsiləsi, çətirlilər fəsiləsi və s. Bu isə o biri qrupları da müəyyənləşdirməyə və onların qohumluq əlaqələrini aydınlaşdırmağa aparırdı.

XIX əsrdə bitki və heyvanlar sistematikasını intensiv inkişaf etirdi, ayrı-ayrı ölkələrin bitki və heyvan növlərinin müxtəlifliyi haqqda məlumatlar artırdı, təbii təsnifata yaxınlaşma sınaqları keçirirdi. XIX əsrin I 30 illiyinin ən böyük zooloqu J.Kyuyve idi.



Jorj Leopold Kyuyve
(1769 - 1832)

Fransız naturalisti və təbiətşünası *Jorj Kyuyve (1769-1832)*, o vaxtın əlçatmaz nüfuzlusu, paleontologiya və müqayisəli anatomiya böyük işlər gördü. Zəngin faktiki əsaslara görə o, qazıntılar və hazırki dövrdə mövcud olan heyvanların oxşarlığını müqayisə etməklə, növlərin daimiliyi ideyasını əvvəlcədən bütün heyvanların dörd tipinin mövcudluğunu əsaslandırıldı. O, «orqanizmlərin mövcud olması şəraiti» və «bədənin üzvlərinin korrelyasiya»

siyası» (müqayisə edilən anlayışların bir-birinə münasibəti və asılılığı) prinsiplərini əsaslandırır, buna təbiətin harmoniyası kimi baxır.

Qazıntı qalıqlarını öyrənərək, Kyuvye belə bir nəticəyə gəlir ki, növlər xaotik (qarıxıq) deyil, qanunauyğunluq əsasında yerləşmişlər və bir neçə «rəhbər formalar»a əsaslanaraq zamana uyğun geoloji qatların ardıcılığını müəyyən etmək olar.

Kyuyenin tədqiqatları əsasında 1822-1841-ci illər arasında stratigrafiya yarandı və Kembridən başlamış dördlük mərhələsinə-dək geoxronoloji cədvəl tərtib edildi.

1794-cü ildə Kyuyenin məşhur alim Jofrua Sent-İleranın təkidi ilə Parisdə təzəcə təşkil edilmiş təbiət tarixi muzeyinə işləməyə çağırıldı. Parisdə o tez irəli getdi və Sarbonna universitetində heyvanların anatomiyası kafedrasında əsas yerlərdən birini tutdu.

Kyuvye, muzeyin zəngin kolleksiyasını öyrənərək, əmin oldu ki, Linneyin elmdə qəbul edilən sistemi həqiqətə uyğun gəlmir. Linney heyvanlar aləmini altı sinfə bölmüşdü: məməlilər, quşlar, suda-quruda yaşayan və sürünən heyvanlar, həşəratlar, balıqlar və soxulcanlar. Soxulcanlar sinfinə çoxlu sayda az öyrənilmiş soxulcanları, əsasən dəniz heyvanlarını - nəhəng osminoqlardan, dəniz ulduzlarından, meduzalardan başlayaraq, kiçik yarımşəffaf məxluqlarda bitirərək, göstərirdi ki, bu məxluqlar suların üst qatlarında yaşayır. Dəniz heyvanlarının quruluşu sirlərinin açılması Kyuyenin həqiqi triumfu (qələbəsi) idi. O, belə bir nəticəyə gəldi ki, heyvanlar aləmində 4 tipdə bədən üzvü vardır, hansı ki, bunlar qətiyyən bir-birinə uyğun deyil. Bir tip heyvanlar möhkəm zirehlə örtülmüş və onların bədəni çoxlu sayda hissəciklərdən ibarətdir. Xərçənglər, həşəratlar, çoxayaqlılar və bəzi soxulcanlar bu tipdədir. Kyuvye bu heyvanları «buğumayaqlılar» adlandırdı. O biri tipdə (ilbizlər, osminoqlar, istridyələr yumşaq cismə malik olaraq, sərt, möhkəm çanaq içərisindədirlər və onlarda buğumluğun heç bir əlaməti yoxdur. Bu heyvanlar Kyuvye «yumşaq bədənlilər» adlandırdı.

Üçüncü tip heyvanlara daxili sümük skeletinin ayrıldığı «fəqərəlilər» sinfi daxildir. Dördüncü tip heyvanlar dəniz ulduzu quru-

luşuna malikdir, yəni onların bədən hissələri mərkəzdə birləşən radiusla yerləşmişdir.

Hər bir tipin daxilində Kyuyve siniflər ayırdı: bunların bəziləri Linney siniflərinə uyğun gəlirdi. Belə ki, məsələn, fəqərəlilər - məməlilər, quşlar, quruda - suda yaşayanlar və balıqlar sinfinə bölünmüşdü. Kyuyve sistemi heyvanlar qrupu arasında uyğunluğu daha yaxşı əks edirdi və müasirliyə Linney sistemindən daha yaxın idi. Tezliklə Kyuyve sistemi zooloqların ümum istiqamətinə keçdi.

Qazıntı qalıqlarını öyrənərək və «hissələrin uyğunluğu»nu əsas götürərək Kyuyve bir çox ölmüş heyvaların görünüşünü hazırladı, bu heyvanlar milyon illərlə əvvəl yaşamışdı. O, inamla sübut etdi ki, Avropanın yerində əvvəl isti dəniz varmış; bu dənizdə kərtənkəllər - ixtiozavrlar, pleiozavrlar və s. üzürmüş.

Bədən quruluşunun xüsusiyyətləri və onun əlamətlərinin bağlılığının korreksiya edilməsi sayəsində Kyuyve 4 əsas «kompozisiya planı» işləyib hazırladı; təbii yüksək qruplar və ya heyvanlar tipi» (fəqərəlilər, yumşaqbədənlilər, buğumayaqlılar, işıqlılar və ya zoofitlər), hansı ki, oxşar quruluş sinfini birləşdirirdi. Kyuyve və onun tərəfdarları növlərə genetik bir-birinə bağlanmayan, xüsusiləşmiş sistem kimi baxırdı; bunlar yaradıcı planı ifadə edirdilər. Metafizikanın tərəfdarı kimi, Kyuyve təkamülün əleyhdarı idi, lakin onun zooloji, müqayisəli anatomiyası, müqayisəli embriologiyası, həmçinin fiziologiya və histologiyası sistematika məqsədləri üçün istifadə edilirdi. Bunun orqanların və onların inkişafı funksiyalarının əhəmiyyətini anlamaq üçün yeri var idi.

Linney Kyuyvenin ideali idi. Kyuyve heyvanları 4 «budağa» bölmüşdü, onların hər biri quruluş planının ümumiliyi ilə xarakterizə edilir. Bu «budaqlar» üçün onun davamçısı A.Benvil Kyuyvenin «budaqları»na tam uyğun gələn anlayış verdi. Tip - heyvanlar aləmində sadə ən yüksək takson deyildir. Heyvanların 4 yerə bölünmüş tipləri arasında keçid formaları yoxdur və ola da bilməz.

Yalnız bir tipə aid olan bütün heyvanlar quruluş planının ümumiliyi ilə xarakterizə edilir. Kyuyvenin bu mühüm qaydası hələ də mövcuddur. Baxmayaraq ki, tiplərin miqdarı 4 rəqəmini keçmiş-

dir, tiplər haqda danışan bütün biooloqlar fundamental ideyalara əsaslanır; bu isə təkamül prosesində qradualizmin (tədricilik) tərdədarlarına az zəhmət vermirdi.

Kyuvye Linneyin ierarxik sistemini tamamilə qəbul etdi və özünün çoxsahəli ağac görkəmində olan sistemini qurdu. Lakin bu - nəsil kitabı deyildi, orqanizmlərin oxşaması kitabı idi. A.A.Borisyak çox düzgün qeyd edirdi ki, orqanizmlərin oxşarlığı və müxtəlifliyi sistemini quraraq, Kyuvye özünün əleyhinə döyüşdüyü təkamül nəzəriyyəsinin qapılarını açdı. Kyuvye sistemi, göründüyü kimi, üzvi təbiətin ilk sistemi idi; bu sistemdə müasir formalara qazıntılarla birgə baxılır.

Kyuvye paleontolojiyanın, biostratigrafiyanın və tarixi geologiyanın elm kimi (yaranmasında) qoyulmasında çox sanballı bir fiqur sayılır. Qatlar arasında sərhədlərin müəyyənlişməsi üçün nəzəri əsas Kyuvyenin mərhələlər ərzində flora və faunanın katastrofik məhv olması haqda baxışları oldu. O, həmçinin korrelyasiya (müqayisə edilən anlayışların bir-birinə münasibəti) haqda təlimi işləyib hazırladı. Bunun əsasında o, kəllə sümüyünün, skeletin rekonstruksiyasının təsvirini verirdi və nəhayət həmin heyvanın xarici görünüşünü təsvir edirdi.

Kyuvye ilə yanaşı stratigrafiyaya onun fransız həmkarı paleontoloq və geoloq A.Bronyar (1770-1847) böyük əmək sərf etmişdi. Onlarla əlaqəsi olmayan ingilis dab mühəndisi Vilyam Smit (1769-1839) də burada böyük rol oynamışdı.

Kyuvye XVIII əsrin sonu XIX əsrin əvvəllərinin ən görkəmli zooloqu idi.

İ.Kyuvyenin həmvətəni və müasiri, fransız zooloqu Britaniya təkamülçüsü Ç.Darvinin sələfi *Etyen Jofrua Sent-İler* (1772-1844) həmin faktları nəzərdən keçirərək, bunlara mənşəyin ümumilik göstəricisi kimi, heyvan orqanizmlərinin birliyi zəminində transformizmi sübut edirdi.

Jofrua Sent-İlerin özünəməxsus alim olması Misirə (1798-1801) ekspedisiyanın yekunları ilə müəyyənlişdirildi. Məməlilərin 17 yeni nəsil və növlərinin ilk kəşfçisi kimi, o, bəşəriyyətə sürünənlərin və suda-quruda yaşayanların 25 növünü göstərdi. O,

naməlum olan 57 növ balığı tədqiq edərək öz reputasiyasını daha da möhkəmləndirdi. Relikta (Polypterus) balığının kəşfi və öyrənilməsi onun xidmətlərindən biri idi. Bu məsələlər barədə Kyuy-



Jofrua Sent-İler
(1772 - 1844)

ye və Sent İleri arasındakı fikir ayrılığı ümumi ictimai müzakirəyə (1830) səbəb oldu; qələbəni Kyuyve qazandı. Sent-İleri və Kyuyve arasındakı mübahisə 1820-1830-cu illərdə təbiət elmlərində mühüm cərəyanlarını və əsrin metodoloji ziddiyyətlərini ifadə etmiş oldu. Ona görə də çox alimlər, mahiyyətə bitmiş polemika haqda fikirlərini bildirdilər. Alman təkamülçüsü – bioloqu və materialisti E.Qeksel Kyuyve arqumentlərinin üstünlüyünü qəbul etdi, lakin fransız təbiətşünası J.Lamarkın ideyalarını dəstəkləyən Sent İlerini də bəyəndiyini söylədi. Qekkel belə hesab edirdi ki,

Sent-İlərinin çoxmiqyaslı eksperimentlərinin artımına baxmayaraq, naturfilosofiyanın sonrakı eninin qarşısını ala bilmədilər.

Lakin heyvan və bitki növlərinin xarici mühitin (atmosferə) təsiri altında dəyişməsi ideyasını qəbul edə bildilər.

Ümumiyyətlə, demək olar ki, canlı təbiətin təkamülünün inkişafı haqda dəfələrlə deyilən dahiyənə fikirlərə baxmayaraq, XVIII əsrin sonunadək «təbiətdə qəbul edilmiş qaydaların məqsədəuyğunluğu haqda fikirlər» hakim mövqə tutaraq qaldı. Bu qaydalara görə pişiklər siçanları yemək üçün, siçanlar pişikləri yemək üçün yaranmışdır. Bütün təbiət isə Böyük Yaradanın müdrikliyini göstərmək üçün yaranmışdır.

Təkamülün deyilən elementləri hələ bütöv halda təkamül təliminə yerləşmişdi. İlk dəfə bu təlim J.B.Lamark tərəfindən dəqiqləşdirildi.

İsveçrə və Fransa botaniki, bütün zamanların ən görkəmli botaniki, bitkilərin təsnifatının ilk təbii sistemini göstərən müəllif – *Ogyusten Dekandol (1778-1841)*, Fransa Elmlər Akademiyasının müxbir üzvü (1810) – bitki sistematikasında müqayisəli – anato-

mik metod və korrelyasiya sistemini tətbiq etmişdir. Bununla, əsas təbii bitki qruplarının ayrılması və quruluşunun ümumiliyini təyin etmişdir.



Ogyusten Dekandol
(1778-1841)

1813-cü ildə Dekandol «Botanikanın elementar nəzəriyyəsi» (Theorie elementaire de botanique) əsərini nəşr etdirdi, burada o, «Fransız florası» kitabının III nəşrinə müqəddimə kimi təbii sistemin prinsiplərini irəli sürürdü. Bu sistemin xüsusiyyəti bitkilərin damarvari və ya rüşeymə, hüceyrəli və ya rüşeymsiz, damarvarilərin ikibölgülü və birbölgülülərə ayrılmasını göstərmək idi (exogenez və endogenez). Bu sistem birbölgülü və ikibölgülü oduncaqların yaranması haqda düzgün olmayan anatomik mülahizələrə əsaslanır.

Dekandol böyük əhəmiyyət daşıyan daha iki əsəri: «Bitkilərin orqanoqrafiyası» (1827) və «Bitkilərin fiziologiyası» (1832) əsərlərini nəşr etdirdi, hansılar ki, xüsusilə birinci əsər, əsasən o vaxtdakı terminologiyada mövcud olan bitkilərin morfolojiyasına yeni istiqamət vermiş oldu. Dekandol keçid formalarına əsaslanaraq çiçəyin hissələrinin morfoloji əhəmiyyəti haqda təlimi səylə işlədi.

Dekandol təlimində Hötenin bitkilərin metamorfozası haqda fikri yeni əhəmiyyət kəsb etdi və o zamandan bitki morfolojiyasının öyrənilməsinin əsasını təşkil etdi. Dekandol tərəfindən fəsilələrin xeyli sayda monoqrafiyası nəşr edildi: paxlalılar fəsiləsi, Mərsin fəsiləsi, Melassa (qara ratka) fəsiləsi, Dovşankələmlilər fəsiləsi, Yağotu fəsiləsi, Çətirlilər fəsiləsi, Valerian fəsiləsi, Kaktuslular fəsiləsi, astralılar fəsiləsi (1804), bitkilərin coğrafiyası haqda traktatda o, yer kürəsinin qabığının florasının bölünməsindən bəhs edirdi; bu traktatın bəzi sahələri məşhur Danimarka alimi – fitoqrafi Y.Skounun bu barədə irəli sürdüyü sahələrlə üst-üstə düşürdü və hətta elmin indiki vəziyyətinə belə uyğun gəlir.

P.Dekandola həmçinin fitokimya, bitkilərin xəstəliyi, aqronomluq, dərman bitkiləri haqqında işlər aiddir. «Dekandolun herbari-

si» (80 minədək növ) onun əvvəlki evində saxlanır.

XIX əsrin əvvəlində Fransız etimoloqu *Pyer Andre Latreyl* (1762-1833) – Parisdə təbii-tarix muzeyinin entimologiya professoru, Elmlər Akademiyasının üzvü – sistemativ vahidlərin (taksonları) əsaslarını və onların tabeliliyini: tipini, sinfini, dəstəsini, fəsiləsini, cinsini, növünü, çeşidini göstərdi. Latreyl zoologiya və entimologiya haqda bir neçə iri həcmli əsər yazdı. Bu əsərlərdə o, heyvanlar seltənətinin sisteminin təkmilləşdirilməsinə mühüm ideyalar gətirdi. O, düzgün surətdə hörümçəyə-bənzərliləri ayırdı; oynaq bəndlərdən ibarət olanları siniflərə ayırdı, qığırdaqlı balıqları, bir dəlikli (monotrem) heyvanları növlərə böldü, xərçəngə-bənzərlilərlə işləri böyük əhəmiyyət kəsb etdi.



Lui Paster
(1822 - 1895)

Fransız mikrobioloqu və kimyaçısı, Fransız Akademiyasının (1881) üzvü *Lui Paster* (1822-1895) bir çox insan xəstəliklərinin və qıçqırmanın mikrobioloji mahiyyətini göstərərək XIX əsrin I yarısında immunologiya və mikrobiologiyanın banilərindən biri oldu. Onun kristalların quruluşu və polyarlaşıma hadisələri sahəsində işləri sterokimyanın əsasını təşkil etdi. Onun adı pasterizasiya texnologiyasının yaradıcısı kimi qeyri-elmi dairələrdə məşhur idi.

Beləliklə, canlı məxluqların quruluşunun bənzərliyi əsasında canlıların mənşəyinin ümumiliyi haqqında fikirlərə əsaslanaraq, sistemativ kifayət qədər material verirdi.

XIX əsrin I yarısında zooloji və botanik materialların əsasında müəyyən regionlarda mövcud olma şəraitindən asılı olaraq heyvan və bitkilərin asılılığının coğrafi qanunauyğunluğunun öyrənilməsi güclənirdi. Bu qanunauyğunluqların başa düşülməsinin tarixi anlamı elementləri yarandı.

3.4.1. Quruluş planının vəhdəti

XIX əsrin I yarısının geniş müqayisəli – anatomik tədqiqatları təkamül düzümünə böyük material verirdi. J.Kyuyve – müqayisəli anatomiyanın banilərindən biri – korrelyasiya təlimi ilə göstərdi ki, heyvan bədənlərinin hissələri qarşılıqlı əlaqəlidir, orqanizm özü isə hissələrin monofunksional uyğunluğu ilə bütöv bir sistem yaradır. Lakin bu korrelyasiyanı o, kreotsinozim mövqeyindən diktə edirdi. Kyuyvenin müqayisəli anatomiyası heyvanların yaranmasının 4 müstəqil planına əsaslanırdı. Eyni zamanda, bu faktiki material bu vəhdət daxilində quruluş və müxtəliflik planının vəhdəti ideyasının təsdiqinin mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyini göstərirdi.

V.Höte (1749-1832) – məşhur alman şairi və naturalisti – bitkilərin metamarfozası haqda baxışları inkişaf etdirdi; onun əsasında, bitkilərin müxtəlifliyi ilk yaranmış bir bitkinin şaxələridir; bitkinin bütün orqanları isə yarpağın öz şəklini dəyişməsi sayəsində yaranmışdır. O, həm də hesab edirdi ki, fəqərələrin kəllə sümüyü altı növ şəklini dəyişmiş fəqərədən ibarətdir. Beləliklə, Hötenin «Quruluş planı»nın vəhdəti haqqında təsəvvür formalarının çevrilməsi, dəyişkənlik ideyaları ilə bağlıdır. Bu da bitki və heyvanlar aləmində müxtəlifliyi izah edir.

Bu təlimin ən aktiv müdafiəçilərindən biri fransız alimi, müqayisəli anatomiyanın banilərindən biri Jofrua Sent-Qler idi. O, Sintetik morfologiya»nı yaratmağa və bütün heyvanların quruluşunun vəhdətini əsaslandırmaq istəyirdi.

Oxşar orqanların quruluşunun ümumiliyini göstərərək, (məsələn, fəqərələrin ətrafları), J.Sent-İler göstərdi ki, müxtəlif funksiyalar ifadə edən orqanlar çox zaman oxşar quruluşa malikdir. Bu orqanları o, analoqlar hesab edirdi. Yəni, Kyuyvenin göstərdiyi fəqərəlilər tipində Sent İler morfoloji ümumiliyi təsdiq etdi, göstərdi ki, funksiya şaxələnmə bilər, lakin bu zaman əsas xüsusiyyətlər qorunacaqdır.

Bu fikri o, bütün tip heyvanların quruluş planının vəhdətinə əsaslanaraq, fəqərəsizlərə də aid etdi. O, hesab edirdi ki, bütün

fəqərəsizlər elə həmin fəqərəlilərdir, lakin onlarda xarici skelet vardır və onlar kürəkləri ilə aşağı çevrilmişlər, ona görə də həşəratların sinir zənciri onların qarıncıq tərəfində yerləşir. Fəqərəlilər və fəqərəsizlilərin anatomik ümumiliyinin təsdiqi üçün Sent-İler sxemləşdirməyə, abstraktlaşdırmaya müraciət etməli oldu.

Qeyd edildiyi kimi, 1830-cu ildə Sent-İler və Kyuyve mövqeləri arasındakı ziddiyyət, elm tarixində məşhur bir müzakirə baş verdi. Bu müzakirə heyvan tiplərinin (quruluşunun) peşə planının – bir və ya dörd planının mövcud olması haqqında idi. Mahiyyətə bu məsələ heyvanların inkişafı və mənşəyinin ümumiliyi, onların yaranışı və daimiliyində müzakirə edilmişdi. Bu müzakirədə Kyuyve nöqtəyi-nəzəri qalib gəldi, lakin sonrakı tədqiqatlar onun bu prinsipial yerləşmə prinsipinin səhv olduğunu göstərdi və Sent-İlerin baxışlarının uzaqgörənliyi və cəsəətini təqdir etdi.

Quruluş planının yekdilliyi baxışlarına əsaslanaraq, J.Sent İler izah etdi ki, orqanların dəyişməsinin müxtəliflik forması, növlərin xarici mühitin təsiri altında dəyişməsi, nəticədə onların rüşeyminin inkişafındakı sarpmalar, dəyişikliklərin möhkəmliyi – mühitin təsirindən və zamandan asılılıqdan ibarətdir. Eybəcərliyə o, yekdil planın dəyişməsi kimi baxırdı və hesab edirdi ki, quşlar sürünənlərin teratoloji (ərazi) dəyişikliyi sayəsində yaranmışlar. Jofrua Sent İler Lamarkın mövcud heyvanların tədricən yaranmasından, əvvəl mövcud olan formalardan yaranıb inkişaf etməsi ideyasını müdafiə edirdi.

Robert Oyen (1804-1892) ingilis müqayisəli anatomu – «Sent İlerin ideyasına yaxın «dəyişilməz arxetip» (ilk yaranmış tip) ideyasını irəli sürdü. Yəni ilk yaranmış tipdən bütün digər heyvan formaları yaranmışdır. O, homoloji və analogi orqanlar haqda təlim hazırladı, sonralar bu təlim təkamül baxışlarının təsdiqlənməsində mühüm rol oynadı, baxmayaraq ki, özü bu baxışlardan uzaq idi.

Bitkilərin quruluşunun vəhdəti haqda fikirlərə A.Dekandolun (1806-1893) çiçəyin «simmetriya planı» aid idi. V.Qolfmeyster (1824-1877) sporlu və çiçəkli bitkilər arasında cinsi əlaqənin ümumilik prinsipini göstərdi.

Beləliklə, anatomiya və morfologiyada biliklərin artması

orqanizmlərin bir sistem kimi bütövlüyünü, orqanlar arasında korrelyasiya əlaqəsini sübut edən inamlı material verdi. Bu işə formaların bir tip və inkişafda olmasını təsdiq edirdi ki, bu da təkamül düzülüşünün (quruluşunun) əhəmiyyətini göstərirdi.

3.5. XIX əsrin I yarısında hüceyrə quruluşunun nəzəriyyəsi

XIX əsrin 30-40-cı illəri hüceyrə nəzəriyyəsi adını almış fundamental icmalla tanındı. Hüceyrə nəzəriyyəsi – biologiya üçün əsas nəzəriyyədir, hansı ki, XIX əsrin ortalarında formalaşdı və təkamül təliminin inkişafı üçün canlı aləmin başa düşülməsinə zəmin yaratdı. Bu, hüceyrəli quruluşa malik canlı orqanizmlər və heyvanların, bitkilər aləminin quruluş və inkişafı prinsiplərini təsdiq etdi, hansılarda ki, hüceyrəyə canlı orqanizmlərin vahid quruluş elementi kimi baxılır. Hüceyrə quruluşu nəzəriyyəsi – XIX əsrin təbiət elmlərinin böyük bir ümumiliyi idi. Onun başlanğıcı keçmişdə R.Qukun «Hüceyrə haqqında», M.Malpiginin və N.Qryunun «Torbalər haqqında», K.F.Volfun «Toxumlar haqqında» əsərlərində qoyulmuşdu. Preparatların hazırlanmasının daza mükəmməl metodikası və yeni mikroskopik texnika XIX əsrdə hüceyrənin təcrid olunmasını (Moldenyauer – 1812) və hüceyrədaxili yaranmanı (Y.Purkanye, 1825 və R.Braun, 1831) öyrənməyə imkan verdi.

Hüceyrə quruluşu nəzəriyyəsinin rəsmiləşməsi alman alimləri M.Şleyden və T.Şvanın adları ilə bağlıdır. Matias Şleyden (1804-1881) «Fotogenezis haqqında məlumatlar» (1838) əsərində göstərdi ki, hüceyrələr böyüyən orqanizmlərin əsas strukturudur. Bitkilərin bütün hissələri bu hüceyrələrdən ibarətdir. O, belə hesab edirdi ki, hüceyrələr «çökdürmə» - yəni nüvə ətrafında maddə vasitəsilə yarana bilər. Zooloq Teodor Şvann (1810-1882) «Heyvan və bitkilərin böyüməsi və quruluşunda uyğunluğun mikroskopik tədqiqatı» (1839) əsərində belə bir nəticəyə gəldi ki, hüceyrə bütün canlı məxluqların elementar quruluş vahididir və qeyd etdi ki, hüceyrələrin meydana gəlməsilə bitki və heyvanların inkişaf və differensiasiyası, böyüməsi meydana gəlir. Bu vəziyyəti o,

hüceyrə nəzəriyyəsi adlandırdı. Beləliklə, T.Şvannı hüceyrə nəzəriyyəsinin yaradıcısı saymaq olar.

Hüceyrə nəzəriyyəsinə, hansını ki, F.Engels XIX əsrin üç böyük elmi ümumiliyindən hesab edirdi, orqanik dünyanın təşkilinin vəhdəti kimi, böyük əhəmiyyət verirdi. Bu nəzəriyyə bitki və heyvanlar aləmini elementar strukturunun ümumiliyi əsasında birləşdirir. Hüceyrə nəzəriyyəsi birhüceyrəli orqanizmlərə, anatomiya, fiziologiyaya, patologiyaya, embriologiyaya, mayalanmaya aid idi. Hüceyrə quruluşu nəzəriyyəsi materialist dialektikasını mövqeyindən canlı təbiətin əsas qanunauyğunluqlarını təsdiqləmək üçün böyük əhəmiyyətə malik idi.

3.5.1. XIX əsrin II yarısındanək hüceyrə nəzəriyyəsinin inkişafı

1663-cü ildə ingilis fiziki R.Quk özünün «Mikroqrafiya» əsərində mantarın (probkanın) quruluşunu təsvir edir; nazik kəsim dilimlərində o, düzgün yerləşmiş boşluqları tapdı. Bu boşluqları Quk «məsamələr» və ya «hüceyrələr» adlandırdı. Bu quruluşa o, digər bəzi bitki hissələrində də rast gəlmişdi.

1670-ci illərdə İtaliya təbibi və naturalisti M.Malpigi və ingilis naturalisti N.Qryu bitkilərin müxtəlif orqanlarında «torbacıqlar» və ya «qabarcıqlar» təsvir etdilər və bitkilərdə hüceyrə quruluşunun geniş yayılmasından bəhs etdilər. Holland mikroskopisti A.Levenguk öz rəsmlərində hüceyrələri təsvir etmişdi.

İlk olaraq Levenqok birhüceyrəli aləmi kəşf etdi – bakteriya və infuzoriləri (protistləri) təsvir etdi.

XVII əsr tədqiqatçıları, bitkilərin «hüceyrə quruluşu»nun yayılmasını göstərməklə, hüceyrə kəşfinin əhəmiyyətini qiymətləndirdilər. Onlar hüceyrələri bitki toxumaları kütləsində boşluqlar kimi təsəvvür etdirdilər. Qryu hüceyrələrin divarına liflər kimi baxırdı, ona görə də o, «toxuma» terminini biologiyaya gətirdi, bu da toxuculuq parçası sözünün analoqu idi. Heyvanların orqanlarının quruluşunun mikroskopik tədqiqatı təsadüfi xarakter daşıyırdı və hüceyrə quruluşu haqqında elə bilik verə bilmədi.

XVIII əsrdə bitki və heyvanların hüceyrəsinin mikroquruluşu-

nu müqayisə etmək üçün ilk cəhdlər edildi. K.F.Volf özünün «Yaranma nəzəriyyəsində» (1759) heyvan və bitkilərin mikroskopik quruluşunu inkişafını müqayisə etməyə çalışır. Volfa görə, rüşeym, bitkilərdə olduğu kimi, heyvanlarda da quruluşsuz maddədən yaranır, hansında ki, kanallar (damarlar) və boşluqlar (hüceyrələr) hərəkət yaradır.

Volfun gətirdiyi faktiki məlumatlar səhv idi və XVII əsr mikroskopistlərinə məlum olan biliyə heç bir əlavə etmədi. Lakin onun nəzəri baxışları gələcək hüceyrə nəzəriyyəsi ideyalarını üstələdi.

XIX əsrin I rübündə bitkilərin hüceyrə quruluşu haqqında baxışlar əhəmiyyətli dərinləşdi, bu işə mikroskopun konstruksiyasının yaxşılaşması ilə əlaqədar idi.

Link və Moldnouxer bitki hüceyrələrində müstəqil divarları aşkar etdilər.

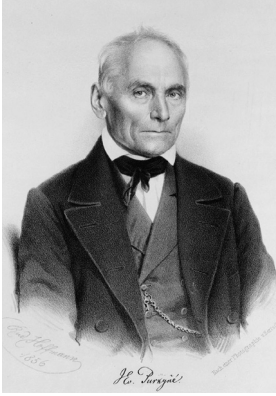
Aydın oldu ki, hüceyrə morfoloji, xüsusiləşmiş bir strukturdur. 1831-ci ildə Q.Mol sübut etdi ki, bitkilərin hətta hüceyrəsiz quruluşu hüceyrələrdən inkişaf edir.

F.Meyen «Fitotimiya» (1830) kitabında bitki hüceyrələrini tək hüceyrəli, belə ki, hər bir hüceyrə xüsusi bir fərdi göstərir (yosun və göbələklərdəki kimi) ya da yüksək təşkil edilmiş bitkilər əmələ gətirərək az və ya çox kütlə halında birləşir. Meyen hər bir hüceyrənin müstəqil maddələr mübadiləsinə malik olduğunu vurğulayırdı.

1831-ci ildə Robert Braun nüvəni təsvir edir və belə bir təxminə gəlir ki, nüvə bitki hüceyrəsinin daimi tərkib hissəsini təşkil edir.

1801-ci ildə Vigia biologiyaya heyvanların toxumaları haqda anlayışı gətirdi, lakin o, toxumaları mikroskopsuz, anatomik yarma vasitəsilə ayırırdı. Heyvanların toxumalarının mikroskopik quruluşu haqda baxışların inkişafı, hər şeydən əvvəl, Çex həkimi və fizioloqu *Yan Purkinyenin* (1787-1869) tədqiqatları ilə bağlıdır. Purkinye Çexiyada Breslə şəhərində öz məktəbinə malik idi və onun şagirdləri (xüsusilə Q.Valentin) məməlilərin orqanlarının və toxumalarının ümumi mikroskopik quruluşunu aydınlaşdırdılar.

Purkinye və Valentin ayrı-ayrı bitki hüceyrələrini heyvanların mikroskopik toxuma quruluşu ilə müqayisə edir və bunları «toxumcuqlar» adlandırırdılar.



Yan Purkinye
(1787-1869)

1837-ci ildə Purkinye Praqada mühazirələr silsiləsi ilə çıxış etdi. Bu mühazirələrdə o, sinir sistemi, mədə vəzilərinin quruluşu haqda aydın təsvirlər verirdi. Lakin bütün bunlara baxmayaraq, Purkinye bitki və heyvan hüceyrələrinin homolojiyasını (eynilik) təyin edə bilmədi.

Birincisi, toxumcuqlar adı altında o gah hüceyrə, gah da hüceyrə nüvəsini təsvir edirdi.

İkincisi, «hüceyrə» termini o zaman divarlarla məhdudlaşmış fəza (boşluq) kimi başa düşülürdü.

Bitkilərin hüceyrələrini və heyvanların «toxumları»nın müqayisəsini Purkinye analogiya planında gətirdi, homolojiya şəklində yox. Purkinye hüceyrələri – iri, effektiv sinir hüceyrələridir. Bunlar beyinciyin qabığına böyük miqdardadır. Purkinyenin təsvir etdiyi hüceyrənin cismi armudvari formadadır, hansından ki, külli miqdar dendritlər çıxır, onlar beyincik qırıqlarına ciddi perpendikulyardır və səth üzərində böyük miqyasda şaxələnir və paralel liflərlə kəsişən sinir birləşmələri (sinapsis) əmələ gətirir. Bu liflər beyinciyin qranulyar hüceyrəsinin aksonlarının qırıqlarının üst təbəqəsində yerləşir. Beyinciyin hüceyrə əsasında beyincik qabığının dərinliyində yerləşən uzun akson ağ maddə içərisindən beyinciyin nüvəsinə tərəf irəliləyir; bu zaman onlar sinapslarda (sinir birləşmələrində) neyronlar əmələ gətirir. Aksonlar həmçinin vestibulyar nüvəyə tərəf də irəliləyir.

Canlı toxumaların mikroskopik quruluşunu öyrənən ikinci məktəb – Berlində İohannes Müllərin laboratoriyası idi.

Müller xordaların makroskopik quruluşunu öyrənirdi. Qenle onun təlimini bağırsaq epiteliası haqqında tədqiqatlarda bəyan edirdi. Burada o, bağırsaq epiteliasının müxtəlif növlərini və onların hüceyrə quruluşunu təsvir edirdi. Burada hüceyrə nəzəriyyəsinin əsasını qoyan Teodor Şvannın klassik tədqiqatları yerinə yetirilmişdi. Şvannın tədqiqatına Purkinye və Qenle məktəbinin böyük təsiri olmuşdu.

Şvann heyvanların elementar mikroskopik quruluşunun və bitkilərin hüceyrəsinin müqayisəsinin düzgün prinsipini tapdı. Şvann homologiyanı təyin edə bildi və bitki və heyvanların elementar mikroskopik quruluşundakı uyğunluğu sübut edə bildi.

Hüceyrədə nüvənin əhəmiyyəti fikrinə Şvannı Matias Şleydenin tədqiqatları sövq etdi. 1838-ci ildə Şleydenin «Fotogenez materialları» kitabı nəşr edildi. Şleydeni çox zaman hüceyrə nəzəriyyəsinin həmmüəllifi adlandırırlar. Hüceyrə nəzəriyyəsinin əsas ideyası – bitkilərin hüceyrələrinin və heyvanların elementar strukturunun uyğunluğu - Şleydenə yad idi.



Mattias Şleyden
(1804-1881)

O, quruluşsuz maddələrdən yeni hüceyrələrin alınması nəzəriyyəsini tərtib etdi. Bunun əsasında, əvvəlcə ən kiçik toxumcuqlardan nüvəcik kondensə olur, onun ətrafında nüvə əmələ gəlir; bu isə hüceyrənin yaradıcısıdır.

1838-ci ildə Şvann üç ilkin məlumat nəşr etdirdi. 1839-cu ildə onun «Bitki və heyvanların böyüməsi və struktur uyğunluğunda mikroskopik tədqiqatlar» adlı klassik əsəri meydana gəldi. Bu kitabın başlığında hüceyrə nəzəriyyəsinin əsas fikri ifadə edilirdi.



Teodor Şvann
(1810-1882)

3.5.2. Bitkilərin çoxalması və mayalanması probleminin hazırlanmasına Qofmeynsterin töhfəsi

Pollinistlərə son zərbə mübarizə səhnəsinə çıxmış istedadlı alman tədqiqatçısı, botaniki Qeydellerq və Tyubengen universitetlərinin professoru *Vilhelm Qofmeysterin (1824-1877)* tərəfindən vuruldu.



Vilhelm Hofmeister
(1824 - 1877)

1847-ci ildə məşhur alman botaniki jurnalı «Botanische Zeitung» jurnalının səhifələrində Qofmeysterin məqaləsi dərc edildi. Bu məqalədə o, qətiyyətlə bitkilərdə rüşeymin yaranması üsulu və bitkilərin cinsi baxışları haqqında çıxış etdi. Qofmeyster tərəfindən bu – çox cəsarətli bir addım idi. Hamı tərəfindən qəbul edilmiş nüfuzlu şəxslərin baxışlarını təkzib etməyə alim-mütəxəssis deyil, adicə bir bitki həvəskarı cəsarət etdi ki, onun hətta universitet təhsili belə yox idi.

Öz yaradıcı yoluna Qofmeyster bitkilərin embriologiyasından başladı. O, kəskin polemika ilə maraqlanırdı. Bu polemika bitkilərdə rüşeymin yaranması və mayalanma ətrafındakı məsələyə aid idi. Kəskin kritik ağı və təbii cəhd və əzmkarlığı yenicə başlayan alimə imkan verdi ki, Qofmeysterin rüşeymin mənşəsinin yaranışı haqda Şleyden konsepsiyasının düzgünlüyünə şübhə etsin. Qofmeyster belə qərara gəldi ki, rüşeymin mənşəi məsələsini özünün xüsusi tədqiqatları ilə həll etsin. O, Amiçi, Quqo fon Moli, Meyen və başqalarının əsərləri ilə tanış oldu, mikroskop arxasında oturdu və eşşəkqulağının (bitki) mayalanmasını öyrənmək üçün bir neçə silsilə tədqiqatlar apardı.

Qofmeyster Amiçininin məlumatlarını təsdiq etli və göstərdi ki, eşşək-qulağında da, balqabaqda və səhləb çiçəklərində olduğu kimi, rüşeym – rüşeym torbasının hüceyrəsindən (rüşeym qabarcığından) əmələ gəlir. Bu proses tozcuq borusunun mayalanma hə-

rəkətinin təsiri altında baş verir.

Belə inandırıcı sübutlara baxmayaraq, polinistlər özlərini məğlub hesab etmək istəmirdilər və Şleyden nəzəriyyəsi geniş inkişaf edirdi.

Tozcuq borusunun mayalandırma roluna ail Amisi və Qofmeyster baxışlarını 1849-cu ildə məşhur fransız botaniki Lui Tyulan bölüşdü, hansı ki, əvvəlcədən Şleyden ideyalarını dəstəkləyirdi.

Qofmeysterin birinci embrioloji işinin ardınca geniş faktiki materiallarla zəngin ikincisi gəldi. Qeyri-adi qabiliyyəti, həqiqi əməksevərliyi, adi bir ülgüclə ən nazik mikroskopik preparatlar hazırlamaq bacarığı alimə – çox qısa müddət ərzində – cəmi 2 ilə – 19 nəsələ mənsub 38 növ bitkinin cinsi prosesini öyrənməyə imkan verdi.

1849-cu ildə alınmış material əsasında Qofmeyster «Açıqniğahlı bitkilərin rüşeyminin mənşəi» tədqiqatını dərc etdirdi. Burada o, polinistlərin təlimini tamamilə təkzib etdi və bitkilərin rüşeyminin mayalanması və inkişafı haqqında öz zamanı üçün daha tam təsvir verdi. O, toxum tumurcuğunun inkişafını təsvir etdi və onun mövcudluğunun müxtəlif tiplərini göstərdi. O, rüşeym kisəsinin quruluşunu aydınlaşdırdı, yumurtalıqların tədarükünün meydana gəlməsini izlədi və rüşeym kisəsinin ikinci nüvəsini gördü.

Qofmeyster bitkilərin kişi cinsinə məxsus generativ orqanlarına da diqqət yetirdi, tozcuqların və tozcuqların inkişafını izlədi, onların quruluşunu təsvir etdi. O, mayalanmadan sonra yumurtalıqların taleyi ilə maraqlandı. O, göstərdi ki, mayalanmış toxum hüceyrələrinin birinci bölümündən sonra ziqotalar (hüceyrələr) əmələ gəlir. Bunlar embrion telinin və rüşeymin döllənməsi sayəsində yaranır.

Rüşeymin sonrakı inkişafını izləyərək, Qofmeyster ilk olaraq onun birinci fazasını – çoxhüceyrəli, şarşəkili, qeyri-fərqli (differensiyasız) törəmələrin meydana gəlməsini göstərdi və onu rüşeymdən əvvəlki törəmə adlandırdı. Bu termin hələ indi də bəzi botaniklər tərəfindən işlənir.

Qofmeyster aşkar etdi ki, nəsillərin bir-birini əvəz etməsi toxumlu bitkilər arasında da mövcuddur, lakin burada o, daha aydın

ifadə edilmişdir. Qofmeyster özünün müqayisəli – embrioloji tədqiqatlarına əsaslanaraq göstərdi ki, sporlu bitkilərin cinsi orqanları toxumlu bitkilərin orqanları ilə homolojidir.

Qofmeysterin «Müqayisəli tədqiqatlar», Darvinin «Növlərin mənşəi» əsərinin meydana gəlməsinin 8 il əvvəl dərc edilmiş və bütün ali bitkilərin genetik ümumiliyini göstərməklə ümumbioloji əhəmiyyət daşıyırdı. Onlar növlərin daimiliyi haqda biologiyada hökm sürən əhkamları sarsıtdı və alimləri Darvinin təkamül nəzəriyyəsini qəbul etməyə hazırladı.

Qofmeysterin əməyi nəinki bitkilərin embriologiya və morfoloqiyasına, həm botanika sistematikasının inkişafına təsir göstərdi.

Qofmeysteri ədalətli surətdə bitkilərin müasir embriologiyasının «atası» adlandırırlar. Maraqlıdır ki, doktorluq dərəcəsi ona yalnız 1851-ci ildə verildi və məhz 1863-cü ildə elmi müəssisələrin qapıları onun üzünə açıldı. O, Qeydelberq universitetinin botanika üzrə professoru təyin edildi və bunun sayəsində o, ticarət işlərini tərk edib, özünü tamamilə elmi işə həsr edə bildi.

XIX əsrin I rübünjə bitkilərin hüceyrə quruluşu haqda baxışlar əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdi; bu da mikroskopun konstruksiyasının yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar idi. Link və Moldnxauer bitki hüceyrələrində müstəqil divarların olmasını aşkar etdilər. Belə ki, hüceyrə – morfoloji strukturdur. 1831-ci ildə Q.Mol sübut edir ki, bitkilərin qeyri-hüceyrəvi quruluşu, su daşıyıcısı borucuqlar kimi, hüceyrələrdən inkişaf edir, F.Meyen «Fitotomiya» (1830) kitabında bitki hüceyrələrini təsvir edir, hansılar ki, ya təkhüceyrəli olur, belə ki, hər hüceyrə burada fərdilik təşkil edir, bunlar yosunlarda və göbələklərdə rast gəlinir, ya da yüksək inkişafa malik bitkiləri yaradaraq, az və çox kütlələr halında birləşir.

Meyen hər bir hüceyrənin müstəqilliyini xüsusilə göstərir. 1831-ci ildə Robert Braun nüvəni təsvir edir və belə bir təxmin irəli sürür ki, nüvə bitki hüceyrəsinin daimi tərkib hissəsidir.

Daha sonra (1855-ci il) XIX əsrin II yarısının alman alimi, siyasi xadimi, həkim, patoloqoanatom, histoloq, fizioloq *Rudolf Lyudviq Karl Virxov (1821-1902)* bu təlimi mühüm bir məlumatla tamamladı (yəni hər hüceyrə başqa bir hüceyrədən əmələ gəlir).

O, biologiya və təbabətdə hüceyrə nəzəriyyəsinin, təbabətdə hüceyrə patologiyası nəzəriyyəsinin banilərindən biridir, o, həmçinin, arxeoloq, antropoloq və paleontoloqdur. Virxovun əsərləri arasında patologiya və epidemiologiyasının, infeksiyon xəstəliklərin, patoloji anatomiyanın, cərrahi metodologiyanın işlənməsinin tədqiqatları da var idi. Virxov – arasıkəsilməz rüşeym plazması nəzəriyyəsinin müəllifidir. O, sellular (hüceyrəvi) patologiyanın banisidir, burada xəstəlik prosesləri canlı orqanizmdə – hüceyrələrdə elementar kiçik hissəciklərin həyat fəaliyyətinin dəyişməsilə əlaqələndirilir.



Rudolf Karl Virxov
(1821-1902)

Kimya və fiziologiyanın müvəffəqiyyəti ilə əlaqədar bu elmi nəzəriyyənin yaranması təbabəti həmişəlik olaraq müxtəlif göz oxşayan hipotezlərdən azad etdi.

Virxov, patoloqoanatom və xüsusilə histoloq kimi, ağqanlıq, tromboz, emboliya, orqanların amiloid yenidən yaranması, ingilis xəstəliyi, trixinoz və s. xəstəlik proseslərinin histoloji – fizioloji mahiyyətini izah etdi. Virxov ayrı-ayrı toxumların və bir çox orqanların normal quruluşunu izah etdi, canlı və fəaliyyətdə olan hüceyrələrin müxtəlif növ toxumalarda olmasını aşkar etdi və müəyyən etdi ki, patoloji dəyişmiş və yeni yaranmış orqanlar adi növ toxumalardan ibarətdir, limfatik və qığırdaq hüceyrələrinin azalmasını təyin etdi, sinir sisteminin ara toxumalarının və selikli qişasının quruluşunu aydınlaşdırdı, beynin boz maddəsinin yenidən yaranmasının mümkünliyünü sübut etdi, kəllə sümüyünün formasının tikişlərin və s. birləşməsindən asılı olduğunu göstərdi.

Bir antropoloq kimi, Virxov öz işləri ilə irqlərin anatomik xüsusiyyətlərinin təyin edilməsinə təsir göstərdi. Bir bioloq kimi o, onun gənclik dövründə həyat hadisələrinə mexaniki baxışlara uyğun qarşısına çıxdı və cəsarətlə həyat elementinin xüsusiləşməsi ideyasını müdafiə etdi. Buradan onun məşhur «hüceyrədən hüceyrə yaranır» məşhur tezi meydana gəldi. Bu tezis orqanizm-

lərin özünü yaratması haqqında bioloqların uzun müddətli mübahisəsinə son qoydu.

Hüceyrə nəzəriyyəsi – XIX əsrdəki üç iri xülasədən bir idi. Bu nəzəriyyə üzvi aləmin vəhdətinin təsdiqi üçün mühüm əhəmiyyətə malik idi. O, elementar quruluşların ümumiliyi əsasında bitki və heyvanlar aləmini birləşdirir. Hüceyrə nəzəriyyəsinəki məlumatlar tezliklə birhüceyrəli orqanizmlərə, anatomiya, fiziologiyaya, patologiyaya, embriologiyaya, mayalandırmaya da şamil edildi. Hüceyrə quruluşu nəzəriyyəsi materialist dialektikası mövqeyindən canlı təbiətin qanunauyğunluqlarını əsaslandırmaq üçün də əhəmiyyətə malik oldu.

Hüceyrə nəzəriyyəsinin yaranması biologiyada mühüm hadisə oldu, çünki o, canlı təbiətin vəhdətini sübut edirdi. Hüceyrə nəzəriyyəsi biologiyanın bir elm kimi inkişafına mühüm təsir göstərdi: embriologiya, histologiya, fiziologiyanın inkişafı üçün özül rolunu oynadı. O, həyatın əsaslarının yaradılışı haqda, orqanizmlərin fərdi inkişafı, onların arasındakı təkamülün izah etməyə icaz verdi.

Hüceyrə nəzəriyyəsi haqda əsas məlumatlar öz əhəmiyyətini bu gün də saxlamaqdadır, baxmayaraq ki, 150 ildən artıq müddət ərzində hüceyrənin inkişafı və həyat fəaliyyəti, quruluşu haqda yeni-yeni məlumatlar əldə edilmişdir.

3.6. Fərdi inkişafın öyrənilməsi

Volfun embriologiya sahəsində başladığı tədqiqatlar təkamül baxışlarının formalaşması üçün zəngin material verdi.

Alman bioloqu və müqayisəli anatomu *İohann Fridrix Mekkel (1781-1833)* «paralellizm» qanununu müəyyənləşdirdi. Onun ali heyvanların və aşağı səviyyədə olan heyvanların embrional mərhələsinin paralellizmi (oxşarlığı) haqda işləri biogenetik qanunların müəyyənləşməsində mühüm addım idi. O, belə hesab edirdi ki, aşağı səviyyədə olan heyvanların rüşeyminə oxşayır. Onun əsas əsərləri fəqərələrin müqayisəli morfologiyası haqqındadır.

Onun həmvətəni, alman anatom və embrioloqu *Martin Henrix Ratke (1793-1860)* 1825-ci ildə aşkar etdi ki, məməlilərin və

quşların ilkin rüşeym halında qəlsəmə məsamələri və oraya gələn qan damarları daha aşağı dərəcədə təşkil edilmiş formalara aiddir.

Parallelizm (oxşarlıq) ideyasını digər tədqiqatçılar da söyləmişlər, lakin yeni məzmunla onu sonradan K.M.Ber doldurmuşdur.



Jan Batist Lamarck
(1744 – 1829)

Fransız alim – təbətşünası *Jan-Batist Pyer Antuan de Mone, Hevalye de Lamarck (1744-1829)* canlı aləmin təkamülü nəzəriyyəsinin bütöv bir formasını yaratmağa çalışırdı.

Bu tarixi təkamül konsepsiyası «Lamarckizm» adlanır. O, növlərin mövcudluğunu inkar edirdi; bu bərdə o, naturalist və filosofların arasında birinci idi.

O, təkamül probleminin öyrənilməsinə xüsusilə müraciət etdi. Bu mənada onun konsepsiyası ədalətli surətdə təka-

mül haqqında təlimdə tarixən birinci sayıla bilər.

Lamarck biologiya tarixində öz adını ölməzlər sırasına qoydu və qeyd edildiyi kimi, «biologiya» terminini yaratdı. Lamarckla eyni zamanda «Biologiya» traktatında D.Treviranus da «biologiya» terminini təklif etmişdi. Həmin fikri o, «Canlı təbiətin fəlsəfəsi» (1802) əsərində də irəli sürmüşdü. O, heyvanlar aləminin sistemini yaratdı. Bu sistemdə ilk dəfə olaraq heyvanlar 2 növə «fəqərəlilər» və «fəqərəsizlərə» bölünürdü; hörüm-çəyəbənzərliləri dairəvi soxulcanları ayrı-ayrı siniflərə böldü, həmçinin insanın meymunabənzər əcdadlardan yaranması təxmini yollarını izah etdi. Lakin J.Lamarckın ən başlıca nailiyyəti, şübhəsiz, təbiətin inkişafının təkamül konsepsiyasını yaratması idi.

«Zooloji yanın fəlsəfəsi» (1809) əsərində Lamarck «məxluqların pillələri»nin təkamülünü əsaslandırır. Onun fikrincə, təkamül, orqanizmlərin progress (qradasiya prinsipi) daxilən can atması əsasında gedir. Bu «proqresə can atma» xarici səbəblərlə müəyyən edilmir, onlar yalnız qradasiyanın düzgünlüyünü pozur. Lamarckın təliminin əsasını təşkil edən ikinci prinsip – hər hansı bir orqanizmin xarici aləmin dəyişməsinə reaksiyası və uyğunlaş-

manın imkanlarını qəbul etməsidir. Bəs Lamark təkamüldə yeni əlamətlərin yaranmasını necə təsəvvür edirdi?

Əgər bu canlı orqanizmlərə aid idisə, şəraitin dəyişməsilə onların vərdişləri də dəyişməli idi, çünki məşğələlər vasitəsilə uyğun orqanlar lazımi istiqamətdə dəyişir (birinci «qanun») və bu dəyişikliklər irsən verilir (ikinci «qanun»).

Lamark yazırdı ki, quş suya vaş vurmaqdan ötrü hər cür çalışır; ayaqlarını dartır, uzadır və s. Quşun əldə etdiyi uzunmüddətli vərdişlər sayəsində, hansı ki, bu quş bu vərdişləri öz həmcinslərindən götürmüşdü. Bu cinsdən olan bütün varlıqlar daim ayaqlarını dartıb uzatmaqla sanki ağacayaqlılardır (xoduli), belə ki, onların uzun çılpaq ayaqları meydana gəlmiş və belə qədər, bəzən hətta bəldən də yuxarı, lələklərdən məhrumdurlar.

Lamarka görə, heyvanlarda xüsusi uyğunlaşma inkişaf edir. Lamark heyvanlarda buynuzların yaranmasını belə izah edir: «Qəzəb tutmaları zamanı, xüsusilə, erkəklərdə, onların daxili hissələri, onların qüvvə və gücü əsasında, baş hissəsinə intensiv qan axınına səbəb olur və bu zaman bəzilərinə buynuzlar, digərlərində buynuzla qarışıq sümük maddəsi yaradır, nəticədə bu hissələrdə bərk fir, yəni törəmə əmələ gəlir.

Lamarkın fəlsəfi baxışları və təfəkkür baxışlarının arqumentləri dəfələrlə ədalətli tənqiddən predmeti olmuşdur.

Onun baxışları delizmə (Deus – Allah sözündən) əsaslanır. Lamarkın fikrincə materiya birincidir və özlüyündə passivdir, onun inkişafı isə «Bütün mövcudluğun Yaradıcısı» tərəfindən müəyyən edilir. Növlərin tədrici və ümumi dəyişməsi və onların başqa növə çevrilməsi ideyasına uyaraq, Lamark təbiətdə növlərin mövcud olmasının reallığını inkar etməyə başladı. Ona elə gəlirdi ki, biologiyadan «növlər» anlayışını qovmaq kifayətdir ki, kreasionizm və transformizm arasındakı mübahisə avtomatik kəsilsin.

Lamarkın progressiv baxışlarının şübhəsizliyinə baxmayaraq, onun təkamül səbəblərinin başa düşülməsi konsepsiyası səhv idi. Bu konsepsiya mahiyyətcə naturfəlsəfi idi, burada idealizmin gözə çarpan elementləri var idi. Buna baxmayaraq, üzvi aləmin təkamülünün bütöv bir konsepsiyasını təklif edən bu görkəmli mütə-

fəkkirə lazımı qiyməti verdilər.

Lamark təkamül prinsipini nəinki bütün bitki və heyvanlar aləminə, həm də insanın təkamülünə aid etdi. O, şübhə etmirdi ki, məsələn, insan da hansını ki dini ehkam «Yaradılışın çələngi» adlandırır, guya hansısa bir dördəllidən, yəni meymundan yaranmışdır.

Lamark yazırdı: «Beləliklə, dördəllilərin hansısa daha mükəmməl bir cinsi hakim normaya çevrilə bildi, sonsuz hakimiyyətinə görə öz vərdişlərini dəyişə bildi: bu vərdişləri o, başqa cinslər üzərində hökmü (üstünlüyü) zamanı toplanmışdı».

Qradasiya prosesinin aşağıdan yuxarıya inkişafının əsas səbəbi, Lamarkın fikrincə, canlı təbiətə xas olan məxluqatın mürəkkəbliyə və təkmilləşməyə daima can atmasıdır.

XVIII əsrin bir çox filosof və təbiətşünaslarının diestik baxışları əsasında Lamark belə hesab edirdi ki, canlı məxsuqların qradasiyası (yəni artması) təbiətin ümumi qaydasını ifadə edir; bu qayda isə bütün məxluqatın Ali Yaradıcısıdır.

Beləliklə, Lamark öz sələflərindən fərqli olaraq, növlərin dəyişməsi haqda ayrı-ayrı deyimlərlə kifayətlənmirdi, ilk olaraq, bütöv təkamül konsepsiyasını qurdu, hansı ki, bu onun böyük xidməti idi. Lakin Lamark təkamül təlimini əminliklə təsdiq edə bilmədi. Bunun üçün kifayət qədər faktiki material yox idi. Lamarkın ən böyük xidməti orqanizmlərin mühitlə arasıkəsilməz əlaqəsini, mühitin orqanizmlərə təsirini göstərmək idi.

Lamarkın təkamül baxışları zəif əsaslanmışdı və müasirləri arasında geniş yayılmadı. Lakin XIX əsrin sonu XX əsrin əvvəlində onun bəzi baxışları irsi hipotezlərin yayılmasında yeni mənə kəsb etdi.

Alman təbiətşünası, alan botaniki L.Treviranusun qardaşı (1779-1864) *Qotfrid Reynhold Treviranus (1776-1837)* Hettingendə təbabəti öyrənmişdi və 1797-ci ildə doktorluq dərəcəsi almışdı. Özünün 6 cildlik «Canlı təbiətin fəlsəfəsi və ya biologiya» (1802-1821) əsərində o, üzvi aləmin təkamülünün əqidəli bir tərəfdarı kimi çıxış etmişdi. Treviranusun işi o zaman üçün canlı təbiət haqqında tam məlumat verirdi. müəllif təsdiq edirdi ki,

təbiətdə məhv olmayan və ədəbi hərəkətdə olan materiya mövcuddur; bunun əsasında, Treviranus belə bir ideya irəli sürdü ki, bütün canlı təbiət daimi dəyişikliklərə məruz qalan vahid bir orqanizmi təşkil edir və inkişaf yolunda bu orqanizm daha yüksəyə gedir.



**Gottfried Reinhold
Treviranus
(1776-1837)**

Freviranus flora biologiyasının banilərindən biridir. Bitkilərin yayılmasının 2 növü vardır: - fiziki, - hansı ki, xarici mühitin şəraitindən asılıdır və – coğrafi – bu mənada Treviranus yazırdı: «Hər bir ölkə özünün xüsusi florasına malikdir, hansı ki, fiziki xüsusiyyətlərlə müəyyən edilir; lakin burada ərazinin uzunluq və en dairələri, təbii sərhədlər, inqilablar – hansılara ki, bu ölkələr məruz qalmışlar, - da rol oynayır».

Birinci olaraq, Treviranus qütblərdən ekvatora doğru istiqamətlənən növlərin zənginliyini göstərdi; birləpəli və ikiləpəli bitkilərin müxtəlif xarakterini izah etdi.

Coğrafi mərkəzə əsaslanaraq, bitkilərin yayılmasının statistik analizini təklif etdi. Yerləşmə xarakterinə görə yer qabığında nəsillərin mərkəzinin 8 sinfini və ona uyğun olaraq 8 əsas floranı göstərdi: Nord (Şimal), Şərq, Virciniya, Afrika, Ost-İndiya, Vest-İnd, Avstraliya və Antarktika.

Bu bölüm yer qabığında qlobal flora rayonlarının birinci sxem idi.

XIX əsrin 30-cu illərində təbiətin inkişaf probleminin istiqamətləndirilməsində embriologiya və müqayisəli anatomiyanın banilərindən biri, Peterburq akademiyasının akademiki *Karl Ernst fon Ber* (1792-1876) böyük rol oynadı. Bu böyük mütəfəkkirin fikirləri onun fəaliyyətinin lap əvvəlindən təbiətin inkişafı problemi çevrəsində cərəyan edirdi. Lakin 20-ci əllərdə o, hələ müəyyən bir nəticəyə gəlməmişdi.

Bu illərdə o, geniş işlətdiyi «oxşarlıq» və «keçid formaları» anlayışlarına təkamül və filogenetik məzmun vermirdi. Onun embrioloji tədqiqatları da onu təkamülü qəbul etməyə sövq etmədi, hansı ki, bu təkamülün sübutu üçün zəngin material verərdi. Əksinə, rüşeym inkişafında bir sıra heyvanların ardıcılığını təkrar edir kimi səhv fikrə əsaslanaraq və güman edərək ki, bu baxış təkamülün təsdiqinin (loqik) məntiqi qəbul edilməsidir, o, özünün «Heyvanların inkişaf tarixi»



Karl Ernst fon Ber
(1792- 1876)

(1828) əsərində evolyusiya haqqında təlimi düzgün olmayan bir təlim kimi təkzib etdi.

Ber, cücənin embriologiyasını öyrənərək, elə bir erkən inkişaf mərhələsini nəzərdən keçirirdi ki, rüşeym səthində 2 paralel yastıq (valik) əmələ gəlir və bunlar sonda birləşib beyin borucuğunu əmələ gətirir. Ber belə hesab edirdi ki, inkişaf prosesində hər bir yeni törəmə əvvəlki daha sadə bir əsasdan əmələ gəlir. Beləliklə, rüşeymdə əvvəlcə ümumi əsaslar yaranır və bu əsaslardan xüsusi hissələr şaxələnir.

Ümumidən xüsusiyyə gedən tədrici hərəkət prosesi fərqlənmə (differensasiya) adı altında məlumdur. Bu cilddə Ber rüşeym oxşarlığını Qanununu təsvir etdi. 1826-cı ildə Ber məməlilərin toxum hüceyrəsini aşkar etdi. Bu kəşf məktəb şəklində Sankt-Peterburq Elmlər Akademiyasına yola salındı və EA onu özünün müxtəlif üzvü seçdi.

Ber digər mühüm kəşfi fəqərəlilərin daxili skeletinin əsası olan xordanı kəşf etməsindən ibarət idi.

Lakin tezliklə «Təbiətin inkişafının ümumi Qanunun»da (1834) heyvanların coğrafi yerləşməsi haqda məlumatların, paleontologiyanın, sistematikanın və ev şəraitində heyvanların dəyişməsi haqda məlumatların sayəsində o, belə bir nəticəyə gəldi ki, təkamül problemi bioloji tədqiqatların yönləndirici momentidir.

Bu təlim, Lamark və Rulye dövrü arasında təkamül haqda daha

dərin və əsaslandırılmış bir təlim idi.

Ber yüksək formaların aşağıdan yuxarıya təkamülünü sübut edilmiş hesab etmirdi. O, növlərin dəyişməsinə yalnız ailə daxilində qəbul edirdi. Lakin onu da inkar etmirdi ki, gələcəkdə təkamül daha böyük miqyasda sübut etdiriləcəkdir. Üzvi formaların inkişafı və dəyişməsi məsələsində Berin baxışları ziddiyyətli idi. Bir təbiətşünas kimi bu məsələləri nəzərdən keçirərkən, o, orqanizmlərin xarici mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdən qaçırmırdı.

Ber ümum fəlsəfi məsələlərdə idealist sistemi mövqeyindən yanaşırdı. Lakin bu baxışlar sonradan ona Darvinin nəzəriyyəsini qəbul etməyə mane oldu. O, təkamülün əsas faktoru kimi, seçim haqqında təlimin əleyhinə çıxırdı. Maraqlıdır ki, hələ 1850-ci ildə Ber təkamülü seçimin köməyi ilə izah etmək imkanını müzakirə edirdi, lakin bir materialist kimi bu izahı rədd edirdi.

3.7. Çarlz Darvinin bilavasitə sələfləri

XIX əsrin I yarısında biologiyanın bütün xüsusi bölmələrində və təbiət haqda qarışıq elmlərdə elə məlumatlar toplanır ki, onlar heyvan və bitkilərin uzun müddət ərzində təkamül inkişafını materialist baxımdan izah edə bilərdilər.

Müasir geologiyanın banisi, Şotlandiyalı *Çarlz Layel* (1797-1875) aktualıq prinsipi mövqeyindən tarixi geologiyanın əsasını qoydu. Onun tərcümeyi-halında 1821-ci il çox mühümdür. Layel geologiya üzrə birinci məqaləsini dərc etdirir və onu London geoloji cəmiyyətinə üzv seçirlər. Elə həmin il ona hüquq magistri dərəcəsi verilir. Layel özünün «Geologiyanın əsasları» əsərində geoloji faktorların təsiri altında yer üzünün tədrici və arasıkəsilməz dəyişməsi haqda təlimi hazırladı.



Çarlz Layel
(1797 - 1875)

O, nəzəri konsepsiya quraraq biologiyadakı prinsip normativlərini geologiyaya keçirdi. Bu zaman o, nəzəri konsepsiya

qurdu; bu konsepsiya isə biologiyaya təsir göstərdi. Bu zaman o, nəzəri konsepsiya qurdu, bu konsepsiya isə biologiyaya təsir göstərdi. Başqa sözlə desək, yüksək forma prinsiplərini o, aşağı formaların dərk edilməsinə keçirdi. Lakin Yer Layelə görə, müəyyən bir istiqamətdə inkişaf etmir; o, sadəcə, təsadüfən dəyişir. Həm də bu dəyişiklik onun üçün yalnız tədrici kəmiyyət dəyişməsidir. Bu dəyişmədə sıçrayış yoxdur, heç bir keyfiyyət dəyişikliyi baş vermir.

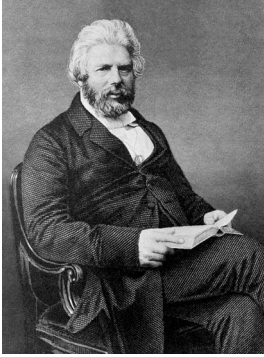
Layel daha böyük sövqlə müşahidə və səyahətlərini davam etdirir, geoloji cəmiyyətin iclaslarında məruzələrlə çıxış edir, 1823-cü ildə Parisdə Layel «Düşüncələrin hökmdarı» olan təbiətşünaslarla – Jorj Kyuyve və Aleksandr Humboltla tanış oldu. Bu onun üçün nəinki böyük şərəf, həm də gələcək işlərinin aparılması üçün güclü impuls idi. 1830-cu ildə Layelin kitablarının 1-ci cildi işıq üzü gördü; (2-ci və 3-cü cildlər sonrakı 3 il ərzində dərc edildi).

Şöhrət sürətlə Layelin həyatına daxil oldu, lakin onun xarakterini azacıq da olsa dəyişmədi, ona təkəbbür və lovğalıq gətirmədi. London kral kollecinin (1831) professoru, London geoloji cəmiyyətinin prezidenti (1836), Kopley medalının laureatı – (XIX əsrin ən ali elmi mükafatı (1858) bütün bunlar Layelin xidmətlərinə şahadət verirdi.

Layelin elmdə yeni təzahürləri hansı dərəcədə izlədiyi, onun Darvinizmə və qədim insana münasibəti aydın göstərir. Darvinin baxışlarının böyük əhəmiyyətini dərk edərək, Layel Qukerlə birlikdə onu məşhur əsəri – «Növlərin mənşəi» əsərini dərc etməyə ruhlandırdı, inandırdı. Darvinin dəlillərinin əsaslılığını qəbul edərək, özünün 60 yaşına baxmayaraq, Layel tamamilə, şübhəsiz, tərəddüdsüz Darwin təliminə qoşuldu, bir çox baxışlardan əl çəkdi, hansı ki, öz fəaliyyətində illərlə bu baxışları əsas götürmüşdü.

XIX əsr yüzillik bəşəriyyətə yüzlərlə görkəmli alim verdi. Lakin onların arasında «təbiətşünaslığın həqiqi lord – kanslerləri» elə də çox deyildi. Fizikada Ceymə Maksvell, kimyada Dmitrii Medvedyev, riyaziyyatda Nikolay Lobaçevski, biologiyada Çarlz

Darvin və s.... Bu «ulduzlar sırası»na haqlı olaraq geoloq Çarlz Layel ləyaqətlə daxil olur.



Robert Çembers
(1802-1871)

Kitab naşiri və elmi təbliğ edən, şotlandiyalı *Robert Çembers (1802-1871)* Londonda «Yaradılışın təbii tarixinin izləri» (1844) kitabını nəşr etdirdi, burada o, anonim surətdə lamarkın ideyalarını təbliğ edirdi, təkamül prosesinin uzun müddətliyindən, sadə təşkilə malik əcdadların daha mürəkkəb formalarına gedişatının təkamül inkişafından bəhs edirdi. Əslində bu kitab təkamülün sübutunun ümumiləşməsi haqqında idi. Kitab tez bir müddətdə bütün Avropa dillərinə tərcümə edildi və geniş oxucu kütləsinə malik oldu.

10 il müddətində bu kitab 15 min nüsxədən ibarət 10 nəşrə malik oldu (o vaxt üçün bu çox idi) Çembers təkamül haqda danışdı, təkamül prosesinin uzunluğundan yazırdı, daha mürəkkəb formaların sadə əcdadlardan yaranmasından bəhs edirdi, lakin seçim nəzəriyyəsinə Çembers gəlib çıxı bilmədi. Yəqin ki, Uelsin, Metyunun və Blitin əsərləri onun nəzərindən qaçmışdı.

Anonim müəllifin kitabı ətrafında mübahisələr qızıqıydı. Həmişə təmkinli və ehtiyatlı olan Darvin İngiltərədə baş verən bu müzakirədən kənarında dayanırdı. Lakin o, düzgün olmayan səhv fikirlərin necə növlərin dəyişməsi haqda səhvlərə çevrilməsini müşahidə edirdi ki, belə səhvləri özü etməsin. Çembers, Darvin in kitabının nəşrindən sonra, yeni təlimin tərəfdarları sırasına daxil oldu. XIX əsrin ortalarında alman dili əsas elm dili idi. Çemberin kitabı geniş ictimaiyyəti (publikanı) qəbul etməyə hazırladı.

İngilis həkimi və naturalisti *Çarlz Vilyam Uels (1757-1814)* 1813-cü ildə London Kral Cəmiyyətinin iclasındakı məruzəsində göstərmişdi ki, evropeidlərin və neqroidlərin fərq və dözümlülüyü, onların rəngi arasındakı fərq, dözümsüz aralıq formaların məhvi sayəsində olmuşdur. Uels bu prosesi süni seçim prosesi ilə müqayisə edirdi, Uelsin bu məqaləsi 1818-ci ildə dərc edildi, lakin bu

– onun ölümündən sonra oldu. Görünür ki, onun bu ideyası sezil-məmişdi.

İngiltərəli meşə mütəxəssisi Patrik Metyu (1790-1874) 1831-ci ildə «Ağac əkilməsi və gəmilərin tikintisi meşəsi» monoqrafiyasını dərc etdirdi. Eyni yaşlı ağacların qeyri-bərabər boyu, bəzilərinin seçimli məhvi, digərlərinin salamat qalması hadisələri meşə mütəxəssislərinə çoxdan məlum idi. Metyu belə hesab edirdi ki, seçim nəinki uyğunlaşmış ağacların salamat qalmasını təmin edir, həm də tarix inkişaf prosesində növlərin dəyişməsinə aparır. Beləliklə, təbii seçim və mövcudiyyət uğrunda mübarizə Patrik Metyuya məlum idi. Bununla belə o, hesab edirdi ki, təkamül prosesinin tezləşdirilməsi orqanizmin iradəsindən (Lamarkın ideyasının inkişafı) asılıdır. Metyunun təkamül ideyaları 3 onillik ərzində dəyişilməz halda qaldı, lakin 1869-cu ildə, «Növlərin mənşəi» əsərinin dərcindən sonra, o, özünün təkamül haqda səhifələrini yenidən dərc etdi. Bundan sonra Darvin öz sələfinin əsərləri ilə tanışlıqdan sonra Metyunun xidmətlərini dəyərləndirdi («Növlərin mənşəi»nin 3-cü nəşrinin icmalında).

Rusiyada Ç.Darvinin sələfləri zooloq K.F.Rulye (1814-1858) və botanik A.N.Beketov (1825-1902) olmuşlar. K.F.Rulye üzvi aləmin qeyri-üzvi aləmdən yaranması, orqanizmlərin təbii surətdə tədrici dəyişməsi, xarici aləmin təsiri altında varlıqların müxtəlifliyinin formalaşması, irsilik və dəyişkənlik haqda konsepsiyasında canlı orqanizmlərin bu kimi xüsusiyyətlərini göstərmişdi.

A.N.Beketov – rus botaniki, pedaqoq, təşkilatçı, elmin təbliğatçısı, Rusiyada bitkiçilik coğrafiyasının banisi idi. Sankt-Peterburq universitetinin əməkdar professoru, ştatlı (ordinar) professoru Beketov özünün «Təbiətdə harmoniya» (1858) əsərində müxtəlif şəraitdə bitkilərin dəyişməsi, eyni zamanda mövcud olmaq, sağ qalmaq uğrunda mübarizəyə aid çoxlu məlumatlar verirdi. Bir çox alimlərin belə əsərləri sayəsində təkamül ideyaları nəinki bioloqların, həm də bütün savadlı, təhsilli cəmiyyətin diqqətini cəlb etməyə başlayır. Lakin özlüyündə təkamül ideyaları, hətta faktlarla möhkəmlənsə belə, nə qədər ki, təkamül prosesinin hərəkətverici

qüvvələri hələ anlaşılmaz idi, o vaxta qədər təkamül nəzəriyyəsi sayılmıyacaqdı.

3.8. Qreqor Mendel – İrsilik haqda təlimin banisi. Mendelin sələfləri

XIX əsrin əvvəlində Jon Qoss noxudla eksperiment apararaq göstərdi ki, bitkilərin yaşılımtıl-mavi noxudlarla və sarımtıl-ağ noxudlarla çarpazlaşmasından birinci nəsildə sarımtıl-ağ bitki alınır. Lakin ikinci nəsildə, 1-ci nəsil hibridlərində üzə çıxmayan və Mendel tərəfindən repressiv adlanan əlamətlər meydana çıxır, həm də bitki bunlarla tozlanma zamanı parçalanma baş vermir.

Fransız bitkişünası *Ogüsten Sajre (1763-1851)* balqabaq növlü bitkilərlə, o cümlədən, yemişlə, hibridləşmə eksperimentləri apardı. O, Sajre hibridləşmə tarixində ilk dəfə olaraq çarpazlanan bitkilərin ayrı-ayrı əlamətlərini öyrənməyə başladı. O, göstərdi ki, hibridləşmə zamanı valideynlik əlamətləri nəsillər arasında qarışıqlıq olmadan paylanır. Beləliklə, irsiliyin həlledici xüsusiyyətini göstərdi. «Hibridlərin, variant və müxtəlif növlərin yaranması haqda təsəvvürlər» (1825) məqaləsində o, irsiliyə birgə irəlilik əvəzinə «konstant» (daimi) irsilik kimi baxırdı.

Şarl Noden (1815-1899) dəlibəngin (bihuşdarı) müxtəlif növlərini çarpazlaşdıraraq, bihuşdarının üstün əlamətlərini kəşf etdi, həm də bu – hansı bitkinin ana, hansının ana olmasından asılı deyildi.

Beləliklə, XIX əsrin ortalarında dominantlıq (üstünlük), birinci nəsildə hibridlərin yekdilliyi, ikinci nəsildə parçalanma və kombinasirovkası (birləşməsi) kəşf edildi. Eyni zamanda, Mendel, sələflərinin əməyini yüksək qiymətləndirərək, göstərdi ki, hibridlərin meydana gəlməsi və inkişafının ümumi qanunauyğunluqları onlar tərəfindən tapılmamışdı və onların təcrübələri kifayət qədər inandırıcı sübutlara və kəmiyyət mütənəsibliyinin təyininə malik deyildi. Belə inandırıcı metodun və nəticələrin riyazi analizinin tapılması hansı ki, irsiyyət nəzəriyyəsinin yaranmasına kömək etmişdi, Mendelin ən böyük xidməti idi.

3.8.1. Qreqor İohann Mendelin elmi fəaliyyəti və onun üç qanunu

Avstriyalı bioloq və botanik, əlahəzrət-rahib, abbat *Qreqor İohann Mendel* (1822-1884) irsiyyət haqda təlimin banisidir. Sonradan bu təlim mendelizm adını almışdır. Monogen əlamətlərinin irsiyyəti qanunauyğunluqlarının kəşf edilməsi, müasir genetikaya tərəf birinci addım oldu.

Hələ uşaqkən, onda təbiətə qarşı maraq oyanmışdı. O, bağbanlıq edərək, Vyana universitetində təbiətşünaslığın tarixini öyrənirdi. O, dünyada ən birinci sitoloqlardan biri olan Frans Ungerin rəhbərliyi altında təhsil alırdı.

Hələ Vyanada ikən Mendel bitkilərin hibridləşməsi prosesi ilə, xüsusən, hibrid nəsilərin müxtəlif tipləri və onların sistematik münasibəti ilə maraqlanırdı. 1854-cü ildə Mendel, Bryunda, diplomlu mütəxəssis olmasına baxmayaraq, Ali Realnt məktəbdə fizika və təbiətin tarixi müəllimliyi vəzifəsini tutdu.



Qreqor İoqann Mendel
(1822-1884)

Bitkilərin əlamətlərinin dəyişməsinə öyrənməkdən ruhlanaraq, o, 1856-cı ildən 1863-cü ilədək monastır bağında noxud üzərində eksperimentlər aparmağa başladı və irsiyyətin mexanizmini izah edən qanunları müəyyənləşdirdi. Bu qanunları «Mendelin qanunları» adlandırırlar. Mendelin qanunları – valideyn orqanizmlərindən nəsilərə verilən irsi əlamətlər prinsipindən ibarətdir. Bu prinsiplər klassik genetikanın əsası kimi tanındı və sonradan irsiliyin molekulyar mexanizminin nəticəsi kimi izah edildi. 1863-ü il 6 martda Mendel öz təcrübələrinin

nəticəsi haqda Bryun təbiətşünasları cəmiyyətinə məlumat verdi. Bu nəticələr «Bitki hibridlərinin üzərində aparılan təcrübələr» adı altında «Cəmiyyətin əsərləri»nin növbəti cildində, ilin sonunda konspekt şəklində dərc edildi. Bu cild dünyadakı universitetlərin

120 kitabxanasına daxil oldu. Mendel öz işinin ayrı-ayrı 40 şəklini sifariş verdi və onları iri tədqiqatçı botaniklərə göndərdi. Lakin bu iş onun müasirlərində maraqla qatılmadı.

Mendelin birinci qanunu – birinci nəslin hibridlərinin eyniliyi qanunu da deyilir: iki homoziqot orqanizmin çarpazlaşması nəticəsində, hansı ki, onlar müxtəlif təmiz xətlərə aiddir və bir-birindən cütlərlə əlamətlərin alternativ əlamətinə görə fərqlənir, bütün 1-ci nəsil hibridləri (F1) eyni olacaq və valideynlərdən birinin əlamətini daşıyacaqdır. Bu qanun həm də «Əlamətlərin üstünlüyü Qanunu» kimi də tanınır. Onun formulirovkası təmiz xətt anlayışına əsaslanır – müasir dildə bu əlamətə varlıqların homoziqotluğu deyilir.

Mendelin ikinci Qanunu – parçalanma qanunudur, birinci nəslə aid iki getereziqot nəslin öz aralarında çarpazlaşması, ikinci nəslə müəyyən kəmiyyət mütənasibliyində parçalanması müşahidə edilir: fenotipə görə 3:1, genotipə görə – 1:2:1. İki düz xətt orqanizmlərinin çarpazlaşması, hansı ki, bunlar bir öyrənilən əlamətin müəyyənləşməsilə fərqlənilirlər, monohibrid çarpazlaşma adlanır. Heteroziqot varlıqların çarpazlaşması zamanı nəsil əmələ gətirməsi hadisəsi, hansı ki, bunun bir hissəsi dominant əlamət, o biri hissəsi resessiv xarakter daşıyır – parçalanma adlanır.

Beləliklə, parçalanma – dominant və resessiv əlamətlərin müəyyən kəmiyyət mütənasibliyində nəsil arasında yerləşməsidir. Hibridlərin birinci nəslində resessiv əlamət itmir, bir qədər əzilir və ikinci hibrid nəslində aşkara çıxır.

Mendelin üçüncü Qanunu – irsiyyətin müstəqil Qanunudur, bir-birindən alternativ əlamətlərə görə fərqlənən 2 və daha çox varlıqların çarpazlaşması zamanı, genlər və onlara uyğun əlamətlər bir-birindən asılı olmayaraq irsən keçir və bütün mümkün birləşmələrdə toplanır (kombinə olunur).

Q.Mendeli haqlı olaraq müasir genetikanın banisi hesab edirlər: və noxud, hansıyla ki, o, eksperiment aparırdı, elmi folklorlarda heç də Nyutonun almasından az məşhur deyildir. Bryun şəhərində (Çexiyada indi Brno adlanır) monastırın meyvə bağında onun elmi axtarışları, əvvəlxə sadəcə torpağa olan həvəsdən irəli gəlirdi. Bu

həvəs bitkilərin çarpazlaşması sahəsində çoxillik əmək təcrübələrinə çevrildi.

Nəticədə Mendel belə bir qərara gəldi ki, irsilik genlərlə müəyyən edilir.

Onun işi mürəkkəb deyildi, lakin ağır zəhmət tələb edirdi. O, noxudun çiçəklərinə xüsusi torbacıqlar geyindirirdi, çünki hər bir bitki yalnız səylə ayrılmış tozcuqla tozlandırılmalı idi. Daha sonra, valideynlik və törəmə əlamətlərini müqayisə edərək, o irsilik qanununu aşkar etdi.

Qreqor Mendelin eksperimentlərinin mahiyyəti.

Mendelin klassik eksperimentləri iki noxud xəttinin – hündürə qalxan və aşağıda bitən noxudların çarpazlaşmasının nəticələrindən ibarət idi. Birinci nəslin bütün bitki törəmələri boyca hündür olub. Lakin bitkilərin birinci nəslinin öz aralarında sonrakı çarpazlaşmamı nəticəsində ikinci nəslin törəməsinin dördü üçü hündür boylu oldu, qalan bitkilər boyca aşağı idi. Bu eksperimentlərin nəticələrini izah etmək üçün Mendel aşağıdakıları qanuniləşdirdi:

- irsiyyət vahidi vardır (Mendel onu «faktor» adlandırdı, indi biz onu genom adlandırırıq). Törəmə orqanizm hər bir valideyndən bir gen götürür, bu gen verilən əlaməti kodlaşdırır;

- əgər törəmə orqanizm genləri qəbul edirsə, bu genlərdən biri dominant olacaq (aparıcı) və bu orqanizmdə genlə kodlaşmış əlamət yaranacaq, o birisi isə resessiv, yəni dominant olmayacaq.

Bu sxemi əsas götürərək Mendel irsiyyətin bir çox xüsusiyyətlərini əvvəllər tapmaca kimi idi; məsələn, niyə bəzi xəstəliklər (məs: gemofiliya) nəsildən nəslə verilir və niyə qəhvəyi gözlü valideynlərin mavi gözlü uşağı ola bilər.

1865-ci ildə bitən Mendelin işi, hansı ki, elm tarixində tez-tez baş verir, müasirləri arasında lazımi mövqeyi tuta bilmədi. Yalnız XIX əsrin sonunda irsiyyət problemləri ilə məşğul olan alimlər Mendel elmində kəşflər etdilər və o, ölümündən sonra lazımi qiyməti aldı.

Bu gün biz bilirik ki, Mendelin kəşf etdiyi genlər – DNK molekulunun hüceyrəsində olan sahələrdir. Molekulyar biologiyanın mərkəzi ehkamına əsaslanaraq genlərin hərəkət mexanizmi zülal-

ları kodlaşdırmaq üçündür, hansı ki, bunlar da öz növbəsində ferment rolunda çıxış edərək canlı orqanizmlərdə bütün kimyəvi reaksiyaları nizamlayır.

Mendel fəvqəladə əhəmiyyətə malik bir kəşf etdi və özü də, görünür ki, buna inanırdı. Lakin sonra o, bu kəşfi başqa bioloji növlər üzərində təsdiqləmək üçün cəhd göstərdi və bu məqsədlə Astra ailəsindən olan bitki ilə - qırğıların müxtəlif növlərini çarpazlaşdırmaqla silsilə təcrübələr apardı. Hər iki halda onu faciəvi bir məyusluq gözləyirdi: noxud və digər növlər üzərində alınmış nəticələr təsdiq olunmadı. Səbəb ondan ibarət idi ki, qarğıların da, arıların da mayalanma mexanizmi elə xüsusiyyətlərə malik idi ki, bunlar o zaman elmə məlum deyildi, Mendelin öz təcrübələrində istifadə etdiyi çarpazlaşma metodlarında bu xüsusiyyətlər nəzərə alınmırdı. Axırda bu böyük alim nəyinsə kəşfini etdiyinə özü də inanmadı.

1868-ci ildə Mendel Starobrnen monastırının abbati seçildi və bir daha bioloji tədqiqatlarla məşğul olmadı. İrsilik bilməcəsini həll edərək, Mendel öz zamanını 35 il qabaqladı. Yalnız 1900-cü ilə yaxın Hollandiyada X.De Friz, Almaniyada K.Korrens, Avstriyada E.Çermak demək olar ki, eyni zamanda öz xüsusi təcrübələri ilə əmin oldular ki, Mendelin nəticələri ədalətli imiş və onun qanunlarını yenidən kəşf etdilər.

Onlar Bryun təbiətşünasları cəmiyyətinin 1866-cı ildə əyalət bülletenində dərc edilmiş, unudulmuş «Bitki hibridləri üzərində təcrübələr» əsərinə rast gəldilər. Gentikanın doğum tarixi 1900-cü il sayılır. Bu o zaman idi ki, Mendelin kəşfi bütün dünya ictimaiyyətinin (dəyəridir) mülkiyyətidir.

Mendelin əsərlərinin nəşrindən sonrakı 150 il ərzində, çox şeylər dəyişdi. XX əsrin əvvəlində aydın oldu ki, Mendel genləri – xromosomların sahələridir. XX əsrin ortalarında DNT-nin başqa bir strukturu tapıldı, sonra isə genetik kod aşkarlandı. Bu gün «gen» sözü altında Mendelin dövründən fərqli olaraq, daha böyük, konkret bir məfhum anlaşılır.

Mendelin əsas yer tutan məqalələrindəki əsrarəngiz «noxud» nümunələri hələ də genetika haqda dərsliklərdə əsas yerlərdən birini tutur.

XVIII əsrin sonu – XIX əsrin I yarısında biologiyada bir çox fundamental (əsaslı) kəşflər edilmişdi: hüceyrə nəzəriyyəsi işləndi, müxtəlif növlərin inkişafının fərdi oxşarlığı sübut edildi, aşağı qradasiyalardan yüksəyə tədrici keçidə təkamül baxışları təkzib edildi, maddələrin biogen mübadiləsinin öyrənilməsində ilk addımlar atıldı, fitosintez kəşf edildi heyvanların fizioloji prosesi aşkarlandı, biokimyayın əsasları qoyuldu.

Bu məlumatların nəzəri cəhətdən dərk edilməsinin zərurəti Ç.Darvinin təkamül hipotezinin yaranmasını şərtləndirdi.

FƏSİL IV

KLASSİK DARVİNİZMİN MEYDANA GƏLMƏSİ VƏ BÖHRANI. XIX ƏSRİN İKİNCİ YARISINDA BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

4.1. Ç.Darvinin təkamül təliminin yaradılmasının tarixi zəminlər

İlk dəfə «təkamül» termini (latıncadan *erolutio* - inkişaf etdirilmə) İsveç naturalisti Şarl Bonnenin embrioloji əsərlərinin birində 1762-ci ildə istifadə edilmişdir. Müasir dövrdə təkamül dedikdə vaxta görə geri dönməyən hər hansı bir sistemin dəyişilməsi prosesinə başa düşülür, bunun nəticəsində inkişafın yuxarı pilləsində duran hansısa yeni müxtəlif cinslilik əmələ gəlir. Təkamül prosesi təbiətdə baş verən bir çox hadisələrə aiddir. Təbiətsünaslıqda təkamül anlayışı xüsusi məna əldə edir. Burada bioloji təkamül üstünlük təşkil etməklə tədqiq olunur. Bioloji təkamül - bu geri dönməyən təkamüldür və məlum dərəcədə canlı təbiətin istiqamətlənmiş tarixi inkişafıdır, populyasiyaların genetik tərkibinin dəyişilməsi ilə müşayiət olunan, adaptasiyaların formalaşması növlərin əmələ gəlməsi və məhv olması, biogenosenozların və bütövlükdə biosferanın yenidən əmələ gəlməsidir. Başqa sözlə, bioloji təkamül dedikdə, canlı formaların bütün səviyyələrdə canlıların təşkilinin mühitə uyğunlaşmasını tarixi inkişafı prosesi kimi başa düşülməlidir.

Darvin tərəfindən təkamül təliminin yaradıldığı dövrün iqtisadi şəraiti kapitalizmin qələbəsi və təsdiqi ilə xarakterizə olunur. Kapitalizm İngiltərədə başqa ölkələrdən tez inkişafa başlamışdır. XIX əsrin ortalarında İngiltərə kapitalist ölkələri arasında dünya bazarında birinci yeri tuturdu, belə ki, yalnız İngiltərədə istehsal üsulları tam inkişafa nail olmuşdu. Bu vaxt eyni müvəffəqiyyətlə ağır sənaye, xüsusilə daş kömür çıxarılan vilayətlərdə və çuqun və polad əritmədə, eləcə də yüngül sənaye (mahud istehsalı və onun digər sahələri) inkişaf edirdi. Artıq İngiltərə qüdrətli, müstəmləkələri olan dövlətə çevrilmişdir. İngiltərənin tarixi üçün

XIX əsr - bu müstəmləkələr əldə edən və onları möhkəmləndirən əsr idi. O, özünün ticarətini və ideoloji təsirini Kanada, Vest-Qind və Antil adaları, Hindistan, Avstraliya və Tasmaniy, Yeni Zelandiya və Cənubi Afrikaya yayıldı. Nəhəng dənizçilik ölkəsi kimi inkişaf edən İngiltərə güclü şəkildə gəmiqayırmanı inkişaf etdirir və fasiləsiz olaraq müxtəlif məqsədlərlə Yer kürəsinin müxtəlif nöqtələrinə hərbi və ticarət ekspedisiyalarını təmin edirdi. Telefon və teleqraf ixtira edilməsi ilə əlaqədar və dəmir yol şəbəkələrini genişləndirməkdə həm ölkə daxilində və həm də ölkə hüdudlarından kənarında digər vəsaitlər də inkişaf edirdi. Böyük şəhərlərin mərkəzləri inkişaf edirdilər.

Haqqında söz açdığımız dövrdə burjuaziya sosiologiyası üçün səciyyəvi olan göstərilən sosial-iqtisadi baxışlarda o dövr üçün yeni yaxud hazırki siyasi tələblərə köhnə anlayış - rəqabət (güclülərin qələbə çalması) və əhalinin sayının artması dururdu. Kapitalizm cəmiyyəti üçün xarakter olan hadisələri təsvir edən bu anlayışlar təkamül təlimini yaradan zaman Darwin bunları bütövlükdə yenidən nəzərdən keçirmişdir.

Hər halda Darwinin təlimi üçün ən mühüm zəmin XIX əsrin I yarısında təbiət elmlərinin, birinci növbədə botanikanın, zoologiyanın və geologiyanın müvəffəqiyyətləri olmuşdur. Bu dövrdə botanika və zoologiya sahələrində XVIII əsrin sonunda bitkilərə tətbiq edilməsi idarə olunan təbii sistemlər ideyası daha çox möhkəmlənmişdir. Heyvanlar aləminin əsas növləri haqqında və əsas tabe qruplarda yalnız XIX əsrin 40-cı illərində işlənmişdir. Eyni zamanda botanikada və zoologiyada növlərin dəyişilməsi haqqında məlumatlar toplanmışdı və bioloqlar tez-tez bitki və heyvan qruplarını yüksək dərəcədə əsaslandırmaqla yeni qaydada təsvirini yüksələn ardıcılıqla ali formalardan aşağı formalara qədər əvvəllər verilmiş təsvirlərin əksinə verilməsi fikrinə gəlirlər. Təkamül təlimin yaranmasında mühüm zəmin kimi müqayisəli anatomiya və paleontologiya sahələrində tədqiqatların inkişafı rol oynamışdır.

Darvin tərəfindən əsaslandırılmış təkamül təliminin əsas vəziyyətinə baxmazdan əvvəl onun yaranmasında rol oynayan zə-

minlərə və Ç.Darvinin həyat və yaradıcılığında əsas məqamlara nəzər yetirək. Ç.Darvinin təkamül baxışlarının inkişafında təkamül dünyagörüşlərinin formalaşması prosesi müasir biologiyada güzgüdə necə əks olunduğuna baxaq.

4.1.1. Təkamül nəzəriyyəsinin elmi zəminləri

Ç.Darvinin təkamül nəzəriyyəsi onun «Təbii seçmə yolu ilə növlərin mənşəyi, yaxud mühitə uyğunlaşan cinslərin yaşamaq uğrunda mübarizədə salamat qalması» kitabında (1859-cu ildə çap olunub) verilmişdir. XIX əsrin ortalarında bir sıra mühüm ümumiləşdirmələr və kəşflər edilmişdir. Bunlar kreasinizm baxışlarının əksinə olub, təkamül ideyalarının möhkəmlənməsinə və inkişafına şərait yaradırdı. Məhz bu göstərilənlər Ç.Darvinin təkamül təliminin yaranması üçün elmi zəmin rolunu oynamışdır.

XIX əsrin birinci yarısında iki problem həll edilməmiş qalmışdı: bir üzvi formanın başqa formaya çevrilməsi problemi (bir növdən yeni növ forması əmələ gələ bilər) və üzvi formaların məqsəddə uyğunluğu problemi - niyə, əgər həqiqətən təbiətdə tarixi inkişaf prosesi gedirsə, onda hər bir yeni üzvi forma onu əhatə edən xarici mühit şəraitinə uyğunlaşacaqdır.

Bu hər iki problem ilk dəfə olaraq özünün ciddi əsaslandırılmış elmi həllini Ç.Darvinin təkamül təlimində tapdı. Bu isə öz növbəsində bioloji elmlərdə demək olar ki, inqilab yaratdı. Bu təlim, metafiziki dünya görüşlərinin axırıncı, əsas dəliyini dağıtdı.

Təbiətşünaslığın bütün inkişaf yolu XVIII əsrin ortalarından başlayaraq durmadan təbiətə tarixi baxışların formalaşmasına aparırdı. Yüz il ərzində təbiətə köhnə metafizik baxışlarda bir-birinin ardınca dəliklər əmələ gəlirdi. Bu dəliklər - geologiyanın, paleontologiyanın, kimyanın, fizikanın və biologiyanın inkişafının nəticəsi idi. Nəticədə, Yerin dəyişməsi haqqında və onda yaşayan bitki və heyvan növlərinin sabitliyi haqqındakı təsəvvürlər arasında əks fikirlər meydana gəldi. Geoloji təbəqələrin yerləşməsi və bu təbəqələrdə (qatlarda) tapılmış bitki və heyvan qalıqları haqqındakı məlumatların sistemləşdirilməsi onu etiraf etməyə gətirib

çıxarmalı idi ki, Yerin üst qatının və onda yaşayan bitkilərin və heyvanların özünün tarixi vardır. Lakin geologiya və paleontologiyanın inkişafı bu təsdiqi təkzib edirdi. Üzvi kimyanın nailiyyətləri, süni yolla sidik cövhəri almaqla, ilk dəfə üzvi maddələrin sintezini həyata keçirməyə imkan verdi.

Metafizik baxışlara birinci zərbə endirən alman filosofu İmmanuel Kant (1724-1804) olmuşdur. Özünün məşhur «Ümumi təbii tarix və göy nəzəriyyəsi» əsərində birinci təkən haqqındakı əfsanəni inkar etmiş və belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, Yer və bütün Günəş sistemi - zamana görə meydana gəlmişdir. İ.Kantın, R.Laplasın və V.Qertelin əsərlərinə əsasən Yerə və Günəş sisteminə bir dəfəyə yaranan kimi deyil, məhz zamana görə inkişaf edən kimi baxılırdı.

1830-cu ildə İngilis təbiətşünası, tarixi geologiyanın əsasını qoyan Çarlz Layel (1797-1875) müxtəlif səbəblərin və qanunların təsiri altında Yerin üst qatının dəyişməsi haqqında ideyanı əsaslandırdı. İqlim, su, vulkan qüvvəsi, üzvi amillər. Layel belə bir fikir söyləmişdir ki, üzvi aləm tədricən dəyişilir və bu fransalı zooloq J.Kürynin (1769-1832) paleontoloji tədqiqatlarının nəticələri ilə təsdiq edilmişdir.

XIX əsrin I yarısında bütün təbiətin vahidliyi haqqında ideya inkişaf etmişdir. İsveç kimyaçısı İ. Berselius (1779-1848) sübut etmişdir ki, bütün heyvanlar və bitkilər, cansız təbiət cisimlərində olan elementlərdən ibarətdir. Alman kimyaçısı F.Beler (1800-1882) ilk dəfə 1824-cü ildə laboratoriyada kimyəvi yolla turşu turşusunu, amma 1828-ci ildə sidik cövhərini sintez etmişdir. Beləliklə, o göstərdi ki, üzvi maddələrin əmələ gəlməsi hansısa «həyatı qüvvənin iştirakı olmadan mümkündür».

XVIII-XIX əsrlərdə tarixi şəraitdə toplanmış qüvvə (böyük sahələrin müstəmləkəyə çevrilməsi və onların tədqiqi) üzvi aləmin müxtəlifliyi haqqında yer kürəsinin kontinentləri üzrə onun yayılmasının qanunauyğunluqları haqqında təsəvvürlər xeyli genişlənməmişdir. Sistematika intensiv inkişaf edirdi: üzvi aləmin bütün müxtəlifliyi özünün təsnifatını və müəyyən sistemə salınmasını tələb edirdi ki, bu da canlı sistemlərin qohumluğu haqqında ideya-

nın inkişafı, bundan sonra da onların vahid mənşəyə malik olmaları üçün mühüm əhəmiyyətə malik idi.

XIX əsrin I yarısında orqanizmlərin coğrafi yayılmasının dəqiq öyrənilməsi başlandı: biocoğrafiya və ekologiya inkişaf etməyə başlayır, ilk ümumiləşdirici nəticələr təkamül ideyalarını əsaslandırmaq üçün mühüm əhəmiyyətə malik idi. Belə ki, 1807-ci ildə alman təbiətşünası A.Qumboldt (1769-1859) orqanizmlərin coğrafi yayılmasının mövcud olduqları şəraitdən asılılığı haqqında fikir söyləmişdir. Rus alimi K.F.Rulye (1814-1858) Yerin simasının tarixi dəyişilməsini və onda həyat şəraitini izah etməyə cəhd göstərmişdir. O, eyni zamanda bu dəyişilmələrin bitki və heyvanların dəyişilməsinə təsirini izah etməyə çalışmışdır. Onun şagirdi K.A.Severtsov (1827-1885) orqanizmlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi, yeni növlərin uyğunlaşma (adaptasiya olunma) prosesində əmələ gəlmələri haqqında ideya irəli sürmüşdür.

Elə o zaman müqayisəli morfologiya və anatomiya inkişaf etmişdir. Onun nailiyyətləri, nəinki müxtəlif heyvan növlərinin quruluşunun oxşarlığını, eləcə də onların təşkilini izah etməyə şərait yaradırdı. Bu da öz növbəsində onlar arasında dərin əlaqənin olması onların vahidliyi haqqında fikir söyləməyə gətirib çıxarırdı.

Müqayisəli embriologiya qurulmağa (toplanmağa) başlayırdı. 1817-1818-ci illərdə baltik alman, rus təbiətşünası, paleontoloq və embrioloq Xristian Genrix Pander rüşeym təbəqələrini və onların heyvanların embriogenizində təməlinin qoyulmasının universallığını kəşf etdi. Alman tədqiqatçısı, anatom və embrioloq Martin Ratke rüşeym təbəqələri nəzəriyyəsini onurğasızlara tətbiq edir (1829). XIX əsrin 20-ci illərinin sonunda rus embrioloqu K.M.Ber (1792-1870) embrional inkişafın əsas mərhələlərini müəyyən edir və sübut edir ki, bütün onurğalı heyvanlar vahid plan üzrə inkişaf edir. Berin ümumiləşdirmələrinin nəticələri Ç.Darvin tərəfindən rüşeym oxşarlıqları qanunu adlandırılır və təkamülü sübut etmək üçün ondan istifadə edir. Rüşeym oxşarlıqlarında gözəl əlamət insan da daxil olmaqla bütün onurğalılarda rüşeymində udlaq divarlarında qəlsəmə yarıqlarının olmasıdır.

1839-cu ildə alman zooloqu Teodor Şvann tərəfindən hüceyrə

nəzəriyyəsi yaranır. Bunun üçün o, mikrostrukturları və heyvanların və bitkilərin inkişafının ümumiliyini əsaslandırılmışdır.

Beləliklə, elmin intensiv inkişafı, təbiətşünaslığın müxtəlif sahələrində çoxlu miqdarda faktların yığılması, təbiətin dəyişilməzliyi Darvinin təkamül təliminin müvəffəqiyyətlə inkişaf etməsi üçün əsas yaratmışdır.

4.1.2. Ümumi-iqtisadi zəminlər

Kapitalist istehsal qaydasının Britaniya müstəmləkə imperiyasının genişlənməsi ilə birlikdə təsdiq edilməsi kənd təsərrüfatının intensiv yenidən qurulması ilə müşayiət olunurdu ki, bu da seleksiyanın inkişaf etməsinə əlverişli şərait yaratmışdır. Seleksiyaçıların nailiyyətləri onu göstərirdi ki, insan heyvan cinsləri və bitki sortlarını dəyişdirə bilər, süni seçmə yolu ilə onları öz tələbatlarına uyğun uyğunlaşdırma bilər. XIX əsrin I yarısında seleksiyaçıları nəinki süni seçmənin böyük əhəmiyyətini praktiki sübut etdilər, həm də onu nəzəri olaraq əsaslandırmağa səy göstərildilər. Bu mahiyyət etibarlı ilə təkamül ideyalarının formalaşmasına təsir göstərmişdir, amma başlıca olaraq seleksiyanın praktikasının nəticələrinə, daha doğrusu, özünəməxsus bir model kimi istinad edərək Ç.Darvin təbiətdə növlərin dəyişilməsinin və növ əmələgəlmə prosesinə analizinə keçə bildi.

Ç.Darvinin ideyalarının formalaşmasında bir sıra siyasi-iqtisadi ideyalar, hər şeydən əvvəl A.Smitin və T.Maltusun baxışları mühüm rol oynamışdır. A.Smit «sərbəst rəqabət» haqqında təlim yaratmışdır. O, hesab edirdi ki, istehsalatda inkişafın hərəkətverici qüvvəsi sərbəst rəqabətdir, bunun da əsasında «təbii mənfəətpərəstlik», yaxud insanın «təbii eqoizmi» durur ki, bu da milli varlanmanın mənbəyi kimi xidmət edir. Sərbəst rəqabət prosesində uyğunlaşa bilməyən rəqiblər kənar edilir. Feodalizmdən kapitalizmə keçid üçün xarakter olan rəqabətliklik münasibətləri haqqında ideya, canlı təbiətin inkişafı haqqında təsəvvürlərin formalaşmasına səbəb oldu (Ç.Darvin canlı orqanizmlər arasında rəqabət münasibətləri ideyasını əsaslandırmışdır).

İngilis keşişi və iqtisadçısı T.Maltusun ideyaları o dövrdə səslənmişdir. O, hesab edirdi ki, insanlar həndəsi proqresdə inkişaf etdiyi halda, qida istehsalı yalnız hesab yolu ilə artır. Nəticədə əhalinin artıq olması ilə yaşama vasitələrinin çatışmazlığı baş verir. Maltus bunu «təbiətin əbədi təbii qanunu» kimi izah etmişdir. o, hesab edirdi ki, onun təsiri nəticəsində insanların sayı azala bilər. Əks təqdirdə təbiətin özü, aclıq, xəstəlik və s. ilə tarazlığı bərpa edir. Canlı təbiətdə insanların sayının artması ideyasının, yəni orqanizmlərin həndəsi proqreslə çoxalması ideyasından Ç.Darvin yaşamaq uğrunda mübarizənin meydana gəlməsində istifadə etmişdir. Ç.Darvin Maltusun ideyasını insanlara şamil etməmişdir. O, bu ideyanı ancaq heyvalara və bitkilərə şamil etmişdir.

Beləliklə, XIX əsrin I yarısında İngiltərədə sərbəst rəqabət ideyası, əhalinin sayının artması təlimi, uğursuz rəqiblərin təbii ölümü ideyası geniş yayılmışdır. Bu ideyalar Darvini təbiətdə bu cür rəqabətin analoqunun olması fikrinə gəlməyə məcbur etmişdir və onu təkamül nəzəriyyəsini yaratmağa yönəlmişdir. XIX əsrin ortalarında təbiətşünaslığın müxtəlif sahələrində, həmçinin ümumi tarixi şəraitdə müvəffəqiyyətlərin əldə edilməsi seleksiyanın inkişafına stimül verən və rəqabət və seçmə ideyasının irəli gətməsi üçün imkan yaradan zəminlər bioloji təkamülün elmi konsepsiyasının formalaşmasına səbəb olmuşdur.

4.1.3. Seçmə ideyasının yaranması

Təkamülün faktoru kimi seçmə ideyasının meydana gəlməsi sualı xüsusi maraq doğurur. Bu ideyaya işarə kimi XVIII əsrdə Lamperti və Didronun əsərlərində və hətta Lekseri Karın məşhur poemasında rast gəlmək mümkündür. Bir qədər də müəyyən formada XIX əsrin I yarısında bir sıra təbiətçilərin əsərlərində buna rast gəlmək olar. Xarakterikdir ki, bəziləri, hansı ki, çox yaxud az dərəcədə hiss edirdilər ki, seçmə prinsipi bir sıra çətin sualların izah edilməsi faydalı ola bilər. İngilislərlə, ölkənin alimləri ilə, harada ki, o zaman xüsusilə seçmə üsulu heyvandarlıqda və harada ki, sərbəst rəqabət var, günəş uğrunda hər şeyin mübarizəsi, əl-

verişlilik və inkişafda cəmiyyətin təbii vəziyyətində, şüurunda kök atmaya çatmışdır. Mahiyyət etibarı ilə, yalnız üç İngilis alimi haqqında demək olar ki, onlar həqiqətən təbiətdə seçmə haqqında yazmışlar. Bunlar - Vilyam Uells, Patrik Mettyu və Edvard Blit idilər. Birinci iki alimin xidmətlərini Darvin «Növlərin mənşəyi» əsərində qeyd etmişdir.

London Krallıq Cəmiyyətinin məruzəsində (1813, nəşr olunub 1818-ci ildə) insanlarda irqi müxtəlifliyə həsr olunmuş Uells belə bir təsəvvür irəli sürmüşdür ki, avropalılarla Afrikalılar arasında fərq dərinin rəngindədir və yerli xəstəliklərə davamlılıq qabiliyyəti bəşəriyyətin tarixinin ilkin mərhələlərində daha az davamlılığın məhv olmasının nəticəsi kimi əmələ gələ bilərdi. Bu prosesi Uells o dövrdə İngiltərədə yaxşı məlum olan süni seçmə üsulu ilə qarşı-qarşıya qoymuşdur.



Patrik Mettyu
(1790-1874)

Təbii seçmənin köməyi ilə növəmələgəlmə prinsipini izah etməyə tamamilə başa düşülməklə bir İngilis meşəçisi *Patrik Mettyunun əsərində (1790-1874)* «Gəmi qayıрма meşəsi və ağac əkmə» (1831) əsərində rast gəlirik. Mettyu təmiz intuisiya ilə ona yaxşı məlum olan süni seçməyə analoq üzrə təsəvvür edirdi ki, seçmə elə bir mexanizmdir ki, məhz onun köməyi ilə təbiətdə növlərin dəyişilməsi baş verir. Seçmənin özü isə, onun adlandırdığı kimi «təbiətin qanununun köməyi zamanı seçmə» təbiətdə mövcud olan yaşamaq uğrunda mübarizənin olması ilə həyata keçir,

ən çox müvafiq özlərinin mühit şəraitinə fərdlərin davamlılığına gətirib çıxarır. Nəticədə, uzun müddət ərzində bir növ bir çoxunu və müxtəlif növlərə başlanğıc verə bilər, və məhz bu yolla təkamülün fasiləsiz gedişi zamanı Yerdə üzvi formaların saysız miqdarda müxtəlifliklər yaranmışdır. Mettyunun baxışları özünə diqqət çəkmədi və 1860-cı ilə qədər praktiki olaraq naməlum təbiətçi kimi qalır. Mettyu «Növlərin mənşəyi» əsəri ilə tanış olandan

sonra Ç.Darvin ilk dəfə olaraq Mettyunun əsəri ilə tanış olur və «Növlərin mənşəyi» əsərinin üçüncü nəşrinə «tarixi oçerklərdə» Mettyunun təbii seçmə nəzəriyyəsində xidmətini qeyd edir.

1835 və 1837-ci illərdə Blit, ingilis jurnalı «Təbii tarix jurnalı»nda iki məqalədə həqiqətən belə bir fikir söyləmişdir ki, həqiqətən təbiətdə kəskin rəqabət və qida uğrunda mübarizə mövcuddur, buna görə də yalnız güclülər, verilmiş mühit şəraitinə daha çox uyğunlaşanlar özlərindən sonra nəsil qoya bilər.

Lakin Blit təkamülçü olmamışdır. Əksinə, bu fikri o, növlərin sabitliyi haqqındakı ənənəvi nəzəriyyəni əsaslandırmaq üçün bildirmişdir. Güman etmək olar ki, o zaman onlar özlərinə diqqət çəkməmişlər, belə ki, növlərin sabitliyi haqqında təlim həddindən artıq tanınmış və toxunulmaz olub, heç kim onun əlavə əsaslandırılmasına ehtiyac duymurdu və heç kimi onun xeyrinə olan hansısa bir arqument maraqlandırmırdı. Bundan da çox, bu mənada – təbiətdə tarazlıq və yaradıcının harmoniyasına yenidən baxılmasının sübutu fikri (ətyeyən yırtıcı heyvanlar ona görə yaradılmışdır ki, kiçik və ətyeyən heyvanlar normadan artıq nəsil törətməsinlər, amma onlar isə yırtıcılar üçün qida olsunlar, zəiflər güclülər tərəfindən yeyilir ki, nəslin pozulmasına imkan verilməsin və s.) – Blitin yeni fikri deyildi.

4.2. «Biq» gəmisində səyahət və Ç.Darvinin əsas əsərləri

XIX əsrin I yarısında biologiyanın müxtəlif sahələrində həddindən artıq faktiki material toplanmışdı. Bu materialları ümumiləşdirmək ləxım gəlirdi. Belə bir ümumiləşdirmə aparmaq üçün yeni yanaşma tələb olunurdu. Kənd təsərrüfatı praktikası, gələcəkdə seleksiya işlərində üsulların inkişafına səbəb ola biləcək yeni nəzəriyyələrin yaradılması tələb olunurdu. Bütün bunlar xeyli dərəcədə elə bir vəziyyəti müəyyən edirdi ki, məhz İngiltərədə, başqa sözlə, dünya ölkələri arasında ən çox təsərrüfat cəhətdən inkişaf etmiş ölkədə XIX əsrin ortalarında təkamül nəzəriyyəsinin yaranması üçün şərait yaranmışdı. Onun yaranması şərfi bütün vaxtların və xalqların görkəmli təbiətşünası *Çarlz Darvinə* (1809-

1882) nəsb olmuşdur.

Gənlik illərində o, Bibliyaya inanırdı, kənd keşişi olmağa hazırlaşdı və zoologiya ilə sadəcə həvəskar təbiətçi kimi məşğul olurdu. Ç.Darvinin 22 yaşı olanda gənc təbiətçi kimi İngiltərəni



Çarlz Darvin - 1831

beş illiyə tərək edir (məvacibsiz) və İngiltərənin inzibatçı ekspedisiya gəmisi olan «Biqldə dünya səyahətinə çıxır. «Biqldə yer kürəsini dolandır. Ç.Darvinin gəmidə Cənubi Amerikanın şərq və qərb sahillərinə doğru üzdükcə müəyyən yerlərdə gəmi dayanır və Darvin qitənin daxilinə doğru uzunmüddətli səyahətlər edirdi. Cənubi Amerikanın şimalından cənubuna doğru getdikcə, o, iqlim, coğrafi və geoloji şəraitin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq bitki və heyvanların növ tərkibinin dəyişdiyini görürdü. Darvin Cənubi Afrikanın şərq sahilləri üzrə də belə bir

hadisənin şahidi olmuşdur. Cənubi Amerikanın qərbində qitədən 700 km məsafədə yerləşən Qalapaqos adalarının tədqiqatında Darvin çox maraqlı faktlara rast gəlmişdir. O, həmin okean adalarında yaşayan quşlar, sürünənlər və başqa heyvanların bir çox növlərinin Cənubi Amerika qitəsindəki növlərdən fərqlənmədiyinin şahidi olmuşdu. Buradan o, belə qərara gəlir ki, bu adalarda uzun bir dövr ərzində özünəməxsus (endemik) növlər əmələ gəlmişdir.

Darvin Cənubi Amerikada qazıntı halında nəhəng ərincəklərin qalıqlarına rast gəlir. Onları müasir ərincəklərlə müqayisə etdikdə müəyyən edir ki, qazıntı halında tapılan heyvanlarda məsələn, qazıntı zirehdəşiyənlər, natamam dişlilər, həmin yerdə indi də yaşayan heyvanlar arasında qohumluq vardır. Başqa sözlə, müasir heyvanlar onların nəsiləridir. Digər tərəfdən də Darvin Qalapaqos adalarında yaşayan fauna ilə onun yaxın olduğu cənubi Amerika qitəsi faunası arasında mənşəcə yaxınlıq olduğunu qeyd edir.

Gəmi Cənubi Amerika tədqiqatlarını qurtardıqdan sonra Sakit

Okeanla Afrikanın Cənubuna, Avstraliyaya, Yeni Zelandiyaya və s. adalara doğru hərəkət edir. Görkəmli naturalist, təbii seçmə nəzəriyyəsinin yaradıcısı Çarlz Darvin vürük, tısağa, kərtənkələ kimi yaxın növlərlə təkamül prosesinin təsirini görür.

Ç.Darvin beş illik dünya səyahətindən əmin təkamülçü kimi qayıdır. 1836-cı ilin 2 oktyabrında «Bıql» gəmisi İngiltərə sahilinə yan alır və Darvin gəmini tərk edir. Təkamül nəzəriyyəsinin uzunmüddətli işlənilməsi başlayır. Şübhə yoxdur ki, bu zaman təkamül prosesinin mexanizminin açılmasına əsaslanır. Yeni göyərçin, it cinslərinin yetişdirilməsini və mədəni bitkilərin yüksək məhsuldar sortlarının yaradılmasını analiz edən Ç.Darvin əmin olur ki, cinslər və sortlar arasında fərqlər seçmə nəticəsində meydana çıxır, həmçinin, çoxalmada üstünlük qazanan fərdlərin, yəni arzu olunan xüsusiyyət və əlamət ən çox üzə çıxması ilə baş verir. Ta qədim dövrlərdən insana məlum olan süni seçmə ya şüursuz (nə zaman ki, insan son nəticəni fikirləşmədən çoxalma üçün yaxşı fərdləri saxlayır), ya da ki, metodiki (seleksiyaçı müəyyən əlamət və xüsusiyyətin yaxşılaşdırılmasını qarşısında məqsəd qoyur) ola bilər.

İngiltərəyə qayıdan Darvin, belə qərara gəlir ki, Layelin geologiya sahəsindəki işlərindən nümunə götürərək, heyvanların və bitkilərin dəyişməsinə aid olan, daha doğrusu, həm əhliləşdirilmiş və həm də təbii vəziyyətdə növlərin mənşəyi haqqında faktlar toplayaraq sualı işıqlandırmaq olar. Artıq 1837-ci ilin iyulunda bu problemə aid olan fikirlərini qeyd etmək məqsədilə ilk qeyd kitabını yazmağa başlayır. Elə bu andan etibarən növlərin mənşəyi probleminin həlli onun bütün həyatının mərkəzi məşələri olur.

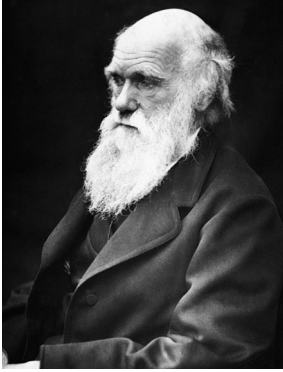
Ev heyvanları və mədəni bitkilərin təkamülünün izahında Ç.Darvinin yanaşmasının yeniliyi ondan ibarətdir ki, o, insanın fəaliyyətinə yaradıcı başlanğıc kimi baxmışlar. Mədəni formaların müxtəlifliyinin izahında açar dedikdə Ç.Darvinin qeyd etdiyi kimi seçmə yolu ilə insan tərəfindən dəyişiklikləri toplamaq bacarığından ibarətdir, ancaq sadəcə əvvəllər hesab edildiyi kimi dəyişkənlik və irsiyyət faktları hesab edilmir. Cins və sortların yaradılması tarixini öyrənmək çox mühüm bir nəticəyə gətirib çıxarmışdır ki,

onların əksəriyyətinin mənşəyi bir başlanğıcdan, bir kökdəndir. Müxtəlif nəsillərdə toplanmış fərqlərə görə süni seçmənin təsir mexanizmində Ç.Darvin təkamül prosesinin əsas mexanizmində nümunə təbii seçmənin təsirini görmüşdür. Ç.Darvin səyahətindən sonra bütün vaxtını əldə etdiyi müşahidələri analiz etməklə məşğul olmuşdur.

1839-cu ildə elmi dairələrdə ona böyük şöhrət gətirən, «Təbiətşünasın «Bıql» gəmisində dünya səhayəti» adlı birinci kitabı çap olunur. Öe cildli monoqrafiya, yəni «səyahətin zoologiyası», müəyyən sisteməlik qrupları işləyib hazırlayan İngiltərənin güclü zooloqlarını cəlb etmişdir. darvinin üzərinə bütün nəşrlərə ümumi rəhbərlik, xülasə şəklində olan məqalələrin yazılması və bir sıra qrupların (quşlar, xərçənglər, bığayaqlılar) monoqrafik işlənməsi düşürdü. Eyni zamanda geoloji tədqiqatların materialları işlənilib hazırlanırdı, bunun əsasında sonralar «Cənubi Amerikanın geologiyası» və «Mərcaan adalarının yayılması və quruluşu haqqında» əsərləri yazılmışdır. Bitkilərlə apardığı təcrübələrlə, göyərçinləri çoxaltmaqla, zooloji və botaniki kolleksiyaları yüklənmiş daha dörd il arxada qalır.

Qeydiyyat dəftərcəsinə əsasən ona, hələ 1837-ci ildə Ç.Darvin birinci olaraq təbii seçmə ideyasına keçməsinə bərpa etmək mümkün olmuşdur. Bu dövrdə heyvanların və mədəni bitkilərin dəyişilməsi haqqında o, çoxlu miqdarda faktlar toplayır. Bunun üçün o, ədəbiyyat mənbələrindən, bağçılıq və maldarlıqla məşğul olan təcrübəli mütəxəssislərə yazdığı məktubların cavablarından istifadə etmişdir. Bu zaman ingilis seleksiyası yeni bitki sortlarının və heyvan cinslərinin yetişdirilməsində çox böyük nailiyyətlərə nail olmuşdu. Darvin çox tezliklə inanır ki, üzvi formalar həqiqətən dəyişilir və «faydalı cinslərin yetişdirilməsində insanın müvəffəqiyyətin rəhni» onun adlandırdığı süni seçmə prosesində hazırlanır. Hansı yolla təbii vəziyyətdə seçmənin başlanğıcı orqanizmlərə tətbiq oluna bilərdi – bax bu uzun müddət sirr olaraq qalmışdı.

1842-ci ildə o, təbii seçmə nəzəriyyəsinin qaralama layihəsini hazırlayır. Bu layihədə növlərin mənşəyi nəzəriyyəsinin əsas vəziyyəti verilmişdir. Daha iki il keçdikdən sonra o, bu layihəni 35 səhifədən 230 səhifəyə qədər genişləndirir və səhhətinin pi ol-



Çarlz Darvin
(1809 - 1882)

ması ilə əlaqədar olaraq əsər qurtaracağına inamı yox idi, buna görə də xahiş etmişdir ki, əsəri onun ölümündən sonra çap eləsinlər. Səhhəti yaxşılaşdı. Bu zaman, «Yaradıcının təbii tarixi izləri» adlı anonim kitabın meydana gəlməsilə oxucu cəmiyyət həyəcanlanmışdı (kitabın müəllifi R.Çembers idi, sonralar isə Ç.Darvinin nəzəriyyəsinin fəal müdafiəçisi olmuşdur). Bu kitabın hər tərəfdən kəskin tənqidi (R.Çembers təkamülün mövcud olduğunu göstərən çoxlu sübutlar göstərməklə bu işdə təbiətdən üstün qüvvənin varlığına inanır) və dostlarının onun işinə şübhə ilə

yanışması Darvini məcbur edir ki, hazır işin çap olunmasını kənara qoysun, ona görə ki, əsaslı surətdə hər bir irəli sürülən vəziyyəti sənədləşdirsin. 1858-ci ildə «Növlərin mənşəyi əsəri 2000 səhifə həcmində olub, onun üçdə iki hissəsi müəllifin sözlərinə görə çapa hazır idi. Lakin Ç.Darvin əsəri tamamlaya bilmir. Bu zaman Darvin cavan zooloq Alfrəd Uollessdən məktub alır. Tropik ölkələrin görkəmli tədqiqatçısı İolles bu zaman Malay arxipelaqını idi. O, məktubunda xahiş edirdi ki, yazdığı çox da böyük olmayan «Növmüxtəlifliklərin başlanğıc tipdən qeyri-üzvi kənarlaşmaya cəhd göstərməsi haqqında» məqaləsinin bəyənməsi haqda fikrini bildirsin və jurnala təqdim etsin. Məqalədə çox yığcam şəkildə, hələ 1842-ci ildə Uollessdən asılı olmadan Darvinin gəldiyi nəzəriyyə verilmişdir. Əvvəlcə Ç.Darvin A.Uollessin məqaləsini təqdim etməyə hazırlaşır və bu sualla daha çıxış etməsin. Lakin dostlarının təkidi ilə o, özünün «Üzvi varlıqların təbii vəziyyətdə dəyişilməsi haqqında...» adlı məqaləsini çap etdirmək qərarına gəlir. Ç.Layel və Con Huker hər iki məqaləni və onlardan birinin Darvi-

nin məktubundakı surəti eyni vaxtda Linney cəmiyyətinə təqdim edir. Bütün sənədlər 1858-ci ildə çap olunur. Bu hadisə Ç.Darvini uzun illər ərzində hazırladığı əsərin qısaldılmış variantını «Təbii seçmə yolu ilə növlərin mənşəyi, yaxud yaşamaq uğrunda mübarizədə əlverişlilərin saxlanması» çap etdirməyə məcbur edir. 1859-cu ilin 24 noyabrında meydana çıxan ilk London nəşrlərinin bütün 1250 nüsxəsi bir neçə günə alınır. Ona görə kitabın 3000 nüsxədən ibarət tirajı tələb olunduğu üçün çap olunur. Müqayisəli dərəcədə qısa bir müddətdə Darvinin əsəri demək olar ki, bütün Avropa dillərinə tərcümə olunur və bütün dünya onu alqışlayır.

Darvinin bütün sonrakı işləri «Növlərin mənşəyi» əsərində verilmiş onun nəzəriyyələrinin inkişafına həsr olunacaqdır. Hətta Darwin təbii seçmə nəzəriyyəsini qoymasaydı belə, biz onu görkəmli təbiətşünaslardan biri hesab edərdik. Bizcə onun əsas kitablarının siyahısı göstərir ki, o, nə qədər dərin və hərtərəfli marağa malik idi. Aşağıda onun əsas əsərləri verilir.

1839 – «Bıql» gəmisində təbiətşünasın dünya səyahəti

1842 – «Mərca qayalarının quruluşu və yayılması»

1844 – «Vulkan adaları üzərində geoloji müşahidələr»

1846 – «Cənubi Amerika üzərində geoloji müşahidələr»

1851-1854 – «Bığayaq xərçənglər»

1859 – «Növlərin təbii seçmə yolu ilə əmələ gəlməsi yaxud həyat uğrunda mübarizədə əlverişli cinslərin saxlanması»

1862 – «Səhləb bitkisinin tozlanması»

1865 – «Dırmaşan bitkilərin hərəkəti və sarılması»

1868 – «Ev heyvanları və mədəni bitkilərin dəyişilməsi» (2cild)

1871 – «İnsanın mənşəyi və cinsiyyəti seçmə»

1872 – «İnsan və heyvanlarda emosiyaların ifadə edilməsi»

1875 – «Həşəratyeyən bitkilər»

1876 – «Bitki aləmində çarpaz və öz-özünə tozlanmanın təsiri»

1877 – «Bir bitkidə və elə həmin növdə çiçəklərin müxtəlif formaları»

1879 – «Erazm Darvinin həyatı»

1880 – «Bitkilərdə hərəkətmə qabiliyyəti»

1881 – «Yerdə bitki örtüyünün əmələ gəlməsi yağış qurdunun

fəaliyyətidir və onların həyat fəaliyyəti üzərində müşahidə»

Ç.Davrin Daun kəndində ölür. L, dünya səyahətindən qayıtdıqdan sonra bu kənddə yaşayırdı. O, Bestminster abbatlığında İsaak Nyuton ilə yanaşı (1882-ci il) dəfn olunur.

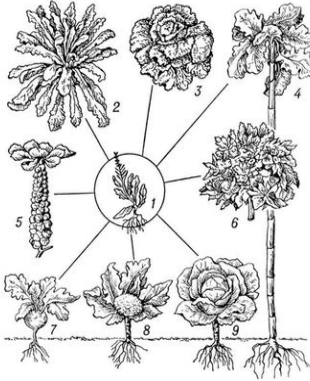
4.3. Ç.Darvinə görə təkamülün zəminləri və hərəkətverici qüvvələri. Darvinin təkamül təliminin əsas vəziyyəti

4.3.1. Bitkilərin və heyvanların dəyişilməsinə təsir edən amillərin analizi

Darvinin təkamül nəzəriyyəsində təkamülün zəmini irsi dəyişkənlikdir, amma təkamülün hərəkətverici qüvvəsi yaşamaq uğrunda mübarizə və təbii seçmədir. Təkamül nəzəriyyəsini yaradan zaman Ç.Darvin dəfələri seçsiyanın praktik nəticələrinə müraciət etmişdir. O, ev heyvan cinslərinin və bitki sortlarının mənşələrini aydınlaşdırmağa, cins və sortların çoxşəkiliyinin səbəblərini açmağa və onların alınma üsullarını üzər çıxarmağa cəhd göstərmiş Darvin müəyyən etmişdir ki, mədəni bitkilər və ev heyvanları bir sıra əlamətlərə görə müəyyən vəhşi növlərlə oxşardır, lakin bunu yaranma nəzəriyyəsi mövqeyindən izah etmək olmaz. Buradan da belə bir hipotez meydana çıxır – mədəni formalar vəhşi növlərdən başlanğıc almışdır. Digər tərəfdən, yetişdirilmiş mədəni bitkilər və əhliləşdirilmiş heyvanlar dəyişilməz qalmamışlar: insan vəhşi flora və faunadan yalnız onu maraqlandıran növləri seçməmişdir, o, həmçinin, onları lazım olan istiqamətə dəyişdirmişdir. Bununla da o, az miqdarda vəhşi növlərdən çoxlu sayda bitki sortları və heyvan cinsləri yaratmışdır. Darvin göstərdi ki, sort və cinslərin çoxşəkiliyinə səbəb dəyişkənlik səbəb olur. Nəsillərdə əcdadları ilə müqayisədə fərqlənən əmələgəlmə prosesidir. Nəticədə sort cins hüdudlarında çoxşəkillilik yaranır. Darvin hesab edirdi ki, dəyişkənliyin səbəbi orqanizmlərə xarici mühit amillərinin (birbaşa və dolay, «yenidən hasil edilmə» sistemindən) təsiri səbəb olur, həmçinin, orqanizmlərin özlərinin təbiəti (belə ki, onlardan hər biri xarici mühit amillərinin təsirinə spesi-

fik reaksiya göstərir) təsir göstərir. Darvin özü üçün dəyişkənliyin səbəbləri haqqındakı sualı müəyyən edib dəyişkənliyin formalarını analiz edir və onlar arasında üç formanı müəyyən edir: müəyyən, qeyri-müəyyən, korrelyativ və kompensason.

Müəyyən, yaxud qruplarda dəyişkənlik – bu mühitin hər hansı bir amilinin təsiri altında meydana gələn dəyişkənlikdir. Belə amillər sortun yaxud cinsin fərdlərinə eyni cür təsir göstərir və onları müəyyən istiqamətdə dəyişdirir. Belə dəyişkənliyə misal heyvanların bütün fərdlərinin kütləsinin yaxşı qidalandırma ilə artması, tük örtüyünün iqlimin təsiri ilə dəyişməsi və s. göstərmək olar. Müəyyən dəyişkənlik kütləvidir, bütün nəsillərdə baş verir və hər bir fərddə oxşar şəkildə ifadə olunur.



Müəyyən, yaxud qruplarda dəyişkənlik.

Bu dəyişkənliklər irsi deyil, daha doğrusu, dəyişilməz qrupların nəsillərində, onları başqa mühit şəraitinə yerləşdirdikdə valideynlər tərəfindən qazanılmış əlamətlər nəslə ötürülməlidir.

Qeyri-müəyyən, yaxud fərdi dəyişkənlik hər bir fərddə spesifik üzə çıxır, daha doğrusu, tək-tək, özünün xarakterinə görə fərqli olaraq təzahür edir. Qeyri-müəyyən dəyişkənlik zonanı bu və ya digər sortun, cinsin fərdlərində müxtəliflik üzə çıxır, nəticədə oxşar şəraitlərdə bir fərd digərlərindən fərqlənir.

Verilmiş dəyişkənlik forması qeyri-müəyyəndir, daha doğrusu, əlamət bir və ya digər şəraitdə müxtəlif istiqamətlərdə dəyişilə bilər. Məsələn, bitkinin bir sortunda çiçəklərin rəngi müxtəlif olan, müxtəlif intensivlikli ləçəklər olan və s. bitkilər meydana gəlir. Bu cür hadisənin səbəbi Darvinə məlum deyildi.

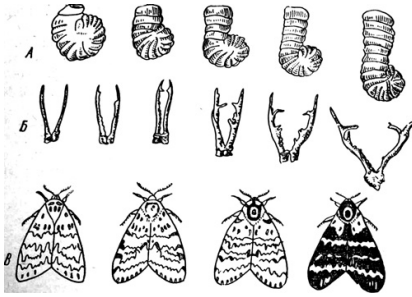


Рис. 1. Неопределенная изменчивость: неодинаковая пигментация крыльев и рисунка на крыльях божьих коровок

Qeyri-müəyyən dəyişkənlik.

Qeyri-müəyyən, yaxud fərdi dəyişkənlik irsi xarakter daşıyır, daha doğrusu, davamlı şəkildə nəsillərə ötürülür. Təkamül üçün onun mühüm əhəmiyyəti bundan ibarətdir.

Korrelyativ, yaxud nisbətli dəyişkənlik zamanı hər hansı bir orqanın dəyişilməsi eyni zamanda digər orqanın da dəyişilməsinə səbəb olur. Məsələn, itlərdə bədənin tük örtüyü zəif inkişaf etdikdə adətən dişləri də zəif inkişaf edir, göyərçinlərin ayaqlarında lələklər olanda barmaqları arasında üzmə pərdəsi inkişaf edir, göyərçinlərdə dimdiyin uzun olması ayaqların da uzun olmasına səbəb olur, göy gözləri ağ rəngli pişiklər adətən kar olur və s. Korrelyativ dəyişkənliyin faktorlarından Darwin çox mühüm nəticəyə gəlmişdir: insan, hansı bir quruluş xüsusiyyətini seçməklə o, demək olar ki, «qarşısına heç bir məqsəd qoymadan gizli korrelyasiya qanunlarına əsasən orqanizmin digər hissəsini də dəyişməli olacaqdır».

Kompensasiya dəyişkənliyi zamanı bəzi orqanların və funksiyaların inkişafı başqa orqanların inkişafdan qalmasına səbəb olur. Belə orqanlar inkişaf etmir və reduksiya oluna bilər. Bu qanunayğunluqlar haqqında vaxtı ilə Joffua Sent-İler onu tarazlıq prinsipi adlandırmaqla (kompensasiya) yazmışdır. Kompensasiya dəyişkənliyi zamanı iki bir – biri ilə əlaqəli olan əlamətin inkişafında geri dönən (əks) korrelyasiya meydana çıxır. Belə ki, kələmin bir və ya digər sortları eyni vaxtda bol yarpaq və bol toxum vermir. İnaəyin eyni vaxtda həm bol süd və həm də yüksək yağlılıq faizinə malik süd verməsinə nail olmaq çox çətin olur.

Dəyişkənlik formalarını müəyyən edən Darvin belə bir nəticəyə gəlir ki, təkamül prosesi üçün irsən nəslə ötürülən dəyişkənlik vacibdir, belə ki, yalnız onlar nəsildən nəslə toplana bilər. Darvinə əsasən mədəni formaların təkamülünün əsas faktorları – bu insan tərəfində həyata keçirilən irsiyyətli dəyişkənlik və seçmədir (belə seçməni Darvin süni seçmə adlandırmışdır).

Təbiətdə növlərin təkamülünün hərəkətverici qüvvəsi nədir? Növlərin tarixi dəyişilməsinin izahını Darvin müəyyən şəraitə uyğunlaşmanın səbəblərinin açılmasından sonra mümkün hesab edirdi. Darvin belə bir nəticəyə gəlir ki, təbii növlərin uyğunlaşması, eləcə də mədəni formaların uyğunlaşması – seçmənin nəticəsidir. Lakin onun insan deyil, mühit şəraiti həyata keçirir.

4.3.2. Darvinə görə süni və təbii seçmə

Süni seçmə (seleksiya) – insan tərəfindən təsərrüfat yaxud dekorasiya münasibətilə ən çox qiymətli heyvan və bitki fərdlərinin, onlardan arzu olunan xassəyə malik nəsillər almaq üçün seçmədir. Süni seçmənin nəticəsi bitki sortlarının və heyvan cinslərinin çoxşəkilliyidir.

Darvin nəzəriyyəsinin başlanğıc vəziyyəti Darvinin təsdiq etdiyi kimi, insanın mədəni formaya gətirdiyi bütün bitki və heyvan formaları dəyişkənliyə məruz qalmışdır. Bunu məməlilərin və quşların çox yer kürəsinin müxtəlif nöqtələrində yetişdirilib, görmək olar. Əsasən, XIX əsrin ortalarında kənd təsərrüfatı praktikasında 300-dən çox buğda sortu qeydiyyatdan keçmişdir. Şimali Afrika səhralarında xurma ağacının 38 növ müxtəlifliyi, Polineziyada 24 cökə ağacı forması və elə o qədər banan sortu Çində 63 – bambuk sortu qeydə alınmışdır. Üzümün 100-ə qədər sortu, motmotunun 300-dən çox, 400-ə qədər iri buynuzlu qaramal cinsi, 250 qoyun cinsi, 350 it cinsi, 150 göyərçin cinsi (Şəkil 4.3) bir çox qiymətli ev dovşanı, toyuq, ördək və s. cinsləri yetişdirilmişdir.

Növlərin sabitliyi (dəyişilməzliyi) ideyasının tərəfdarları hesab edirdilər ki, hər bir belə sort yaxud cins özünün birbaşa əcdadından başlanğıc alır. Lakin Darvin sübut etmişdir ki, heyvan cinsləri

və mədəni bitki sortlarının çoxşəkilliyinin mənbəyi – bir yaxud bir neçə vəhşi əcdadıdır. Onların nəsiləri insan tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə, təsərrüfat məqsədilə, özünün zövqünə və marağına uyğun dəyişdirilmişdir. Bu zaman seleksiyaçı seçilən forma-yaxas xas olan irsiyyətli dəyişkənlikdən istifadə etmişdir.

Heyvanların və bitkilərin dəyişilməsinə görə faktları analiz edərək Darvin belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, həyat şəraitində hər hansı bir dəyişilmə kifayətdir ki, canlılarda dəyişkənlik yaratsın, belə ki, mühitin müxtəlif dəyişilmələri müxtəlif orqanizmlərə eyni cür təsir göstərmir. Darvin yazırdı ki, üzvi varlıqların nəsiləri mühitin dəyişilməsinə bir neçə nəsillər məruz qaldıqda hökmən onlarda dəyişkənlik baş verəcəkdir. Dəyişilməyə olan bu bacarıq bütün orqanizmlərini ümumi xassəsidir.

Dəyişkənlik hadisələrində Darvin bir sıra mühüm qanunauyğunluqlar kəşf etmişdir, xüsusilə: bir orqanın yaxud əlamətin dəyişilməsi zamanı başqa orqanların da dəyişilməsi mümkündür. Məsələn, məşq etdirilən əzələnin sümüyə birləşdiyi yerdə daraq əmələ gəlir, bataqlıq quşlarında boyun hissəsi uzandıqda ayaqlar da uzanır, qoyunlarda tük örtüyünün qalınlılığının artması dərinin qalınlılığının artmasına səbəb olur. Belə dəyişkənlik nisbətli yaxud korrelyativ adlanır. Korrelyativ dəyişkənlik əsasında seleksiyaçı qabaqcadan bu və ya digər kənarlanması (başlanğıc formadan) deyib bilər və seçməni arzu olunan istiqamətdə apara bilər.

Dəyişkənliyi insan yaratmır, o yalnız üzvi varlığı yeni həyat şəraitində məruz qoyur və onda təbiət onlara təsir edərək onların dəyişilməsinə səbəb olur. Orqanizmlərin dəyişilməsi iki amilin qarşılıqlı təsirin nəticəsidir: orqanizmin təbiəti və şəraitin təbiəti.

Süni seçmə anlayışına heyvanların yaxud bitkilərin seleksiyaçı tərəfindən seçici seçmə daxildir, ətraf mühitin təsiri altında və adətlərin dəyişilməsilə heyvanın yaxud bitkinin özü üçün uyğunlaşma faydalı olmur, ancaq insan üçün faydalı olur. Ç.Darvin bu cür uyğunlaşmaların əmələ gəlməsini telə izah edir ki, insan təbiətinə ona verdiyi dəyişkənliyi toplamaq qabiliyyətinə malikdir, əlbəttə çox az nəzərə çarpan kənarlanmaları seçmək yolu ilə. Deməli, süni seçmənin əsas faktorlarından biri dəyişkənlikdir. Dəyiş-

kənlük təsadüf nəticəsində meydana gəlir, onda onların meydana gəlməsi ehtimallığı daha çoxdur, nəinki fərdlərin sayı çoxdur.

Süni seçmənin ikinci mühüm faktoru irsiyyətdir. İrsiyyət də eynilə dəyişilmək qabiliyyətinə malik olma kimi orqanizmlərin ümumi xassəsidir. Bu xassə əlamətlərin saxlanması və əcdadlardan nəsilərə ötürülməsi ilə ifadə olunur. Bu, həm cinsiyyətli və həm də vegetativ çoxalma zamanı təzahür edir.

Süni seçmənin təsiri yalnız dəyişkənliyin nəslə ötürülməsinə aparamır, bura başlıca faktor insandır, çünki o seçməni təmin edir.

Bütün müasir ev heyvan cinsləri və mədəni bitki sortları insanın yaradıcı fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmişdir. Başqa sözlə, bu məqsədlə insan xüsusi üsul - süni seçmə üsulunu tətbiq etmişdir.

Təbii seçmə süni seçmədən fərqli olaraq təbiətin özündə baş verir və seçmə növ hüdudlarında ən çox uyğunlaşan fərdlər dəqiq mühit şəraitinə salamat qalır. Darvin süni və təbii seçmənin mexanizmində ümumi cəhəti kəşf edir: seçmənin birinci formasından insanın şüurlu yaxud şüursuz iradəsi ilə həyata keçir, ikinci formada – təbiətin qanunları hökmranlıq edir. Həm birinci və həm də ikinci formada yeni formalar yaradılır, lakin süni seçmədə, baxmayaraq ki, dəyişkənlik bitkilərin və heyvanların bütün orqan və xüsusiyyətlərinə toxunur, alınan heyvan cinsləri və bitki sortları, əzbəri üçün yox, məhz insan üçün faydalı olan əlamətləri saxlayır. Əksinə, təbii seçmə fərdlərin xeyrinə olan əlamətləri, verilmiş mühit şəraitində yaşaması üçün seçib saxlayır.

Növlərin say artımını məhdudlaşdıran (bu, yaşamaq uğrunda mübarizə törətmək deməkdir) faktorlara Darvin qıdanın miqdarını, yırtıcıların olmasını, müxtəlif xəstəlikləri və qeyri-əlverişli iqlim şəraitinin aid edir. Bu faktorlar növlərin say artımına birbaşa və dolayı yolla mürəkkəb qarşılıqlı münasibət zənciri ilə təsir edə bilər. Növlərin sayının məhdudlaşmasında ən böyük rol oynayan orqanizmlər arasında qarşılıqlı ziddiyyətdir. Məsələn, cücərmiş toxumlar hər şeydən əvvəl ona görə məhv olurlar ki, onların cücərdiyi torpaqda başqa bitkilər çox sıx şəkildə cücərmişlər. Bu cür ziddiyyətlər o hallarda kəskin xarakter alır ki, məhz o zaman

orqanizmlər arasında qarşılıqlı münasibət gedir, belə ki, oxşar tələbata və yaxın quruluşa malik olanlar arasında gedir. Buna görə yaşamaq uğrunda mübarizə bir cinsin növləri arasında daha kəskin olur, nəinki müxtəlif cinslərin növləri arasında. Daha gərgin mübarizə (ziddiyyət) eyni növün fərdləri arasında (növdaxili mübarizə) baş verir. Yaşamaq uğrunda mübarizənin meydana gəlməsində fərdlərin sayının artmasından başqa Darvin başqa səbəblər də görmüşdür. Onun ən ümumi səbəbi kimi onu hesab etmək olar ki, istənilən orqanizm onu əhatə edən mühitə nisbi uyğunlaşmışdır və onun tələbatına uyğun olmur. Bu onunla izah olunur ki, fiziki-kimyəvi və xüsusilə də mühitin biotik şəraiti həmişə tərəddüd edir yaxud hansısa bir istiqamətdə dəyişilir. Bu cür tərəddüdlərə temperatur, rütubətin miqdarı, günəş işığı, su hövzələrində duz məhlulunun tərkibi və qatılığı, qidanın miqdarının dəyişilməsi, düşmənin sayı və fəallığı, parazitlərin çoxalma sürəti və s. Daxildir.

Orqanizmlər və xarici mühit arasındakı ziddiyyətin təbii nəticəsi növlərin fərdlərinin bir hissəsinin qırılmasıdır. Əgər hər bir növün fərdlərinin bir hissəsi yaşamaq uğrunda mübarizədə məhv olursa, onda qalanları qeyri-əlvərişli şəraitə uyğunlaşanlardır. Daha çox (yaxşı) uyğunlaşan fərdlərin qalıb yaşamasını Darvin təbii seçmə adlandırmışdır. Bunun mənası altında hansısa seçmə başa düşülmür, belə ki, biz burada az (zəif) uyğunlaşanların məhv olmasının təbii nəticəsini görürük. Təbii seçmə mühitin təbii faktorlarının təsirindən idarə olunur (temperatura, rütubət, işıq, parazitlər, rəqabətlər, düşmənlər, qida əldə etməyin çətinlikləri və b.), Təbii seçmə kiçik (xırda) irsi dəyişkənliklərin toplanması və saxlanmasıdan təsir göstərir.

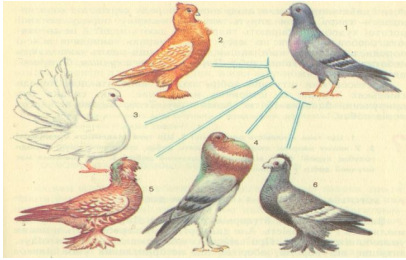
Seçmə, bir-birinin ardınca gələn nəsillərin sonsuz mövcudluğu ərəfəsində fasiləsiz baş verir və başlıca olaraq o formaları saxlayır ki, hansı ki, böyük dərəcədə verilmiş şəraitə uyğun gəlir. Təbii seçmə və növün fərdlərinin bir hissəsinin etiminasiyası bir-birilə qırılmaz əlaqədədir və təbiətdə növlərin təkamülünün zəruri şəraiti hesab olunur. Darvinə görə təbii seçmənin növ sisteminə təsir sxemi aşağıdakı verilir:

1. Dəyişkənlik istənilən heyvan və bitki qruplarına xasdır və orqanizmlər bir-birindən bir çox müxtəlif münasibətlərlə fərqlənir.

2. Hər bir növün dünyaya gələn orqanizmlərinin say, qida tapmaq və yaşayıb qalanların sayından çoxdur. Bununla belə, bir halda ki, hər bir növün fərdlərinin sayı təbii şəraitdə daimidir, onda təsəvvür etmək lazımdır ki, nəsillərin böyük hissəsi məhv olur. Əgər hər hansı bir növün bütün nəsilləri salamat qalarsa və çoxalsarsa, onda onlar tezliklə digər növləri yer kürəsindən sıxışdırırdı.

3. Bir halda ki, doğulan fərdlər yaşayıb qalan fərdlərdən çox olur, deməli, yaşamaq uğrunda mübarizə, qida uğrunda rəqabət və qidalanma yeri uğrunda mübarizə baş verir. Bu həyat uğrunda fəal mübarizə olmayıb, ölüm yaxud daha az təsir göstərən rəqabətdir, məsələn, bitkilərin quraqlığa, yaxud şaxtaya dözümlülüyü zamanı olduğu kimi.

4. Canlı varlıqlarda müşahidə olunan bir çox dəyişkənliklər içərisində bəziləri yaşamaq uğrunda mübarizədə yaşayıb qalmanı asanlaşdırır, digərləri isə ona gətirib çıxarır ki, ona malik olanlar məhv olur. «Daha çox uyğunlaşanların yaşayıb qalması» konsepsiyası təbii seçmə nəzəriyyəsinin nüvəsi hesab edilir.



5. Yaşayıb qalan fərdlər növbəti nəsə başlanğıc verir və beləliklə «əlverişli» dəyişkənlik növbəti nəsillərə ötürülür. Nəticədə hər bir sonrakı nəsillər qidalanma mühitinə daha çox uyğunlaşmış olurlar, əgər bu mühit dəyişilsə, onda sonrakı uyğunlaşmalar meydana gəlir. Əgər bədii seçmə bir çox illər boyu təsir göstərsə, onda sonuncu törəmələr (nəsillər) özlərinin əcdadlarından o qədər fərqlənəcəkdirlər ki, onda onlar sərbəst növ kimi ayrılacaqdır.

O da baş verə bilər ki, verilmiş qrupun fərdlərinin bir sıra üzvləri bəzi dəyişkənliklər əldə edə bilər. Ətraf mühitə bir qayda ilə uyğunlaşar, onda onun digər başqa uyğunlaşma qazanan üzvləri

başqa cür uyğunlaşacaqdır. Bu yolla bir əcdad növdən təcridolunma şəraitində oxşar qruplardan iki və daha çox növ əmələ gələ bilər.

Təbiətdə daima müəyyən və qeyri-müəyyən dəyişkənliklər müşahidə edilir. Onun burada intensivliyi, ev formalarında olduğuna nisbətən az ifadə olunur, belə ki, təbii mühitdə dəyişkənlik çox az nəzərə çarpacaq dərəcədə və fəvqəladə dərəcədə yavaş baş verir. Növ daxilində fərdlərin kəmiyyətə müxtəlif tərkibliliyin meydana gəlməsi elə bil ki, təkamül meydanına çoxlu sayda təbii seçməyə yaşamaq üçün daha az uyğunlaşanların çıxış edilməsi üçün «iddiaçılar» verir. Darvinə görə təbii «çıxış etmə» prosesi dəyişkənlik əsasında yaşamaq uğrunda mübarizə və təbii seçmə əsasında həyata keçir. Təbii seçmə üçün materialı orqanizmlərin qeyri-müəyyən (genotipik) dəyişkənlik verir. Məhz bu səbəbə görə vəhşi (həm də ev heyvanları) orqanizmlərin istənilən cütlərinin nəsilləri müxtəlif tərkibli olurlar. Əgər dəyişkənlik faydalıdırsa, onda bu onların yaşayıb qalma şansını və nəslin davam etdirməni yüksəldir. Orqanizm üçün zərərli olan hər cür dəyişkənlik onun məhvinə yaxud nəsil qoymanın qeyri-mümkünlüyünə gətirib çıxarır. Fərdlərin yaşayıb qalması yaxud məhv olması «yaşamaq uğrunda mübarizənin» son yekunudur. Darvin bunu düzünə deyil, köçürmə mənasında başa düşürdü. O, yaşamaq uğrunda mübarizənin üç formasını ayırd etmişdir:

a) növdaxili – Darvinə görə eyni növün fərdləri arasında yaşamaq uğrunda mübarizə gedir. Növ canlı nəsil verir, lakin onların hamısı yetkin yaşa çatmır, təbiətdə bunların qidalanması üçün kifayət qədər yem tapmır və yaşayış şəraiti uyğun olmur; bu, çoxalma ilə mühit şəraiti arasında baş verən təzad, növdaxili mübarizəyə səbəb olur. Darvinə görə, növ daxilində fərdlərin şəraitə tələbatı eyni olduğundan onlar arasında gedən mübarizə başqa mübarizə formalarından daha kəskindir. Mübarizədə üstünlük qazanan formalar qabil gəlir və öz nəslini davam etdirir, məğlub olanlar isə get-gedə aradan çıxır. Beləliklə, növ saflaşır, bioloji cəhətdən zəif olan fərdlərdən təmizlənir.

b) növarası – Darvinə görə növlər bir-birinin hesabına yaşayır.

Bir növ başqa növün qidası olur. Məsələn, otyeyən heyvanlar müxtəlif bitki növlərini yeyir, yırtıcı heyvanlar otyeyən heyvanları yeyib dolanır. Darvinə görə eyni qidalardan istifadə edən yaxın növlər arasında bu mübarizə daha şiddətli gedir. Məsələn, meşə siçanları ev siçanlarını, boz siçovul qara siçovulu, Avropa arısı Avstraliya arısını yaşamaq uğrunda mübarizədə sıxışdırır. Bu cür mübarizə bitkilər aləmində də müşahidə olunur.

c) canlılarla cansız təbiət arasında mübarizə – hər bir növ başqa növlərlə əhatə olunduğu kimi, eyni zamanda cansız təbiət amilləri ilə – abiotik şəraitlə də əhatə olunur. Növlər təkamül prosesində ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşır. Bitkilər quraqlıqla, tatarlıqla və s. mübarizədə təbii seçmə yolu ilə bir sıra uyğunlaşmalar qazanır, heyvanlar mühit, iqlim və s. şəraitinə uyğunlaşırlar. Məlum olduğu kimi, Yer üzərində coğrafi, ekoloji və iqlim şəraiti daima dəyişir. Dəyişilmiş mühit şəraiti ilə orqanizmlər arasındakı münasibətlər də dəyişilir, yeni şəraitə uyğunlaşa bilənlər qalır, uyğunlaşa bilməyənlər isə məhv olurlar.

Darvin yaşamaq uğrunda mübarizə anlayışını çox geniş mənada başa düşmüşdür. O, yaşamaq uğrunda mübarizə dedikdə canlıların bir-birilə və canlılara cansız təbiət arasındakı müxtəlif mübarizələri nəzərdə tutmuşdur.

Hər bir canlı cütü yetkin vəziyyətə çata bildiyindən daha çox nəsil verir. Nə heyvanlar, nə də bitkilər aləmində buna istisna yoxdur. Orqanizmlər nə qədər intensiv çoxalrsa, bir o qədər də çox qırılır.

Darvinə görə, canlılar aləminə məxsus olan yaşamaq uğrunda mübarizənin əmələ gəlməsinin əsas səbəbi növlərin intensiv çoxalmasıdır. O göstərirdi ki, ən az nəsil verən heyvanın da balaları tələf olmayıb qalsa, müəyyən bir müddət ərzində bir heyvanın cütünün nəslə bütünü dünyanı tuta bilər. Hesablamalara görə, öz ömründə ancaq 6 bala verən bir cüt fil 750 il ərzində 10 milyon fil əmələ gətirə bilər. Siyənək balığı (*Clupea harengus*) hər il təxminən 40 min, treska (*gadus morhua*) 10 mln-a qədər, nərə balığı (*Acipenser guldenstadti*) uzun illər ərzində 2 mln.-a qədər, yaşıl qurbağa (*Rana ridibunda*) 10 minə kimi kürü qoyur. Bir cüt

sərçənin nəslə 10 il ərzində 200 mlyd. fərdə çata bilər. Fişer bakteriyası 1,5 sutka ərzində çoxaldıqda Yer üzərini canlı kütlənin nazik təbəqəsi ilə örtə bilər. Bir diş çöl siçanı iki il ərzində mənəssiz çoxaldıqda 14 min nəsil verə bilər.

Zəncirotunun bir toxumundan əmələ gələn bitkilərin 2-ci ildə nəslinin miqdarı 100, 5-ci il 10^7 , 10-cu il 10^{17} -ə çata bilər. Canlılar aləminin bir qədər intensiv çoxalmasına baxmayaraq, təbiətdə biz bunları, yuxarıdakı rəqəmlər dairəsində görə bilərik. Darvin bu həldə artıq əmələ gələn toxumların və rüşeymlərin hamısının yetkin yaşa çatana qədər xeyli tələf olduğunu, nəticə etibarilə müəyyən sayda qalmalarını göstərir. Darvinə görə canlılar aləminin həddən artıq çoxalması bir sıra maneələr və müqavimətlərlə məhdudlaşır. Bitkilərin əmələ gətirdikləri toxumlarının çoxunu heyvanlar yem kimi məhv edir. Hətta cücərənlərdən də bir çoxunu başqa heyvanlar, zərərvericilər tələf edir. Bir çox heyvanlar, məsələn, dovşan, kəklik və s. müxtəlif yırtıcılar tərəfindən ovlanır. Bəzən bir heyvan növü əlverişli şərait tapıb həddən artıq çoxaldıqda sıxlıq əmələ gəlir. Belə şəraitdə xəstəlik baş verdikdə o, tezliklə yayılır və əmələ gələn nəslin çoxunu tələf edir.

Yaşamaq uğrunda mübarizədə daşa güclü olanlar və ən cəldlər qala bilmir: tısbığa ağır tərپənəndir, yəndəmsizdir, amma möhkəm çanağa malikdir. Çanaq onu yırtıcılardan xilas edir. Bir çox parazitlər quruluşunu sadələşdirməklə heyvan yaxud bitki orqanizminə daxil olub orada uyğunlaşır və parazitlik edir. Ali və ibtidai formalı orqanizmlərin paralel mövcud olmaları Darvin nəzəriyyəsində məntiqi izahını tapmışdır – təbii seçmənin nəticəsi olub, daha çox uyğunlaşanların qalması: bir sıra hallarda sadə quruluşdan etina edilmədən təbiət bioloji proqres (əksər hallarda orqanizmlərin, mürəkkəbləşməsi, olduqca az hallarda sadələşməsi müşahidə olunur) çatır.

Darvinin təkamül nəzəriyyəsi üzvi aləmin tarixi inkişafı haqqında tam təlim kimi təsəvvür edilir. O çox böyük problemlər dairəsini əhatə edir, bu problemlərdən ən vacibi təkamülün sübutudur, təkamülün hərəkətverici qüvvələrini üzə çıxarmaq, təkamül prosesinin yollarını və qanunauyğunluqlarını müəyyən etmək və

b. ibarətdir:

1. Yerdə məskunlaşmış canlı varlıqların bütün növləri tez bir zaman kimsə tərəfindən yaradılmayıb.

2. Təbii yolla meydana gələn üzvi formalar yavaş və tədricən ətraf şəraitlə müvafiq olaraq bir şəkildən başqa şəklə düşmüş və təkmilləşmişlər.

3. Növlərin təbiətdə bir şəkildən başqa şəklə düşməsinin əsasında irsiyyət və dəyişkənlik, həmçinin daima təbiətdə baş verən təbii seçmə durur.

4. Təkamülün nəticəsi, orqanizmlərin qidalandıqları şəraitə uyğunlaşmaları və təbiətdə növlərin çoxşəkilliyyəti hesab edilir.

Təkamül nəzəriyyəsi bütün müasir müasir biologiyanın nəzəri bazisini təşkil edir. Ç.Darvinin xidməti ondan ibarətdir ki, o, növlərin inkişaf prosesini təkamülün mexanizmini açmaqla izah etmişdir. elə məhz bu təkamül təlimini təkamül nəzəriyyəsinə çevirmişdir.

4.4. Təkamülün əsas nəticələri (Ç.Darvinə görə)

Təkamülün başlıca nəticəsi orqanizmlərin qidalanma mühitinə uyğunlaşmalarının təkmilləşməsidir, bununla da onların quruluşunun təkmilləşməsi baş verir. Təbii seçmənin təsiri nəticəsində, onlar üçün faydalı əlamətlərə malik olan fərdlər saxlanır. Darvin orqanizmlərin təbi seçmə ilə sərtləşən uyğunlaşmalarının yüksəlməsi haqqında çoxlu sayda sübutlar gətirir. Bu, məsələn, heyvanlar arasında qoruyucu rənglər (heyvanların qidalandığı mühitin rənginə), yaxud ayrı-ayrı əşyaların rənginə. Bir çox heyvanlar, başqa heyvanlar tərəfindən yeyilmədən qorunmaq üçün xüsusi uyğunlaşmalara malikdir, bundan başqa xəbərdarlıqedicilərə rəngə (məsələn, zəhərli yaxud yeyilməyən heyvanlar) geniş yayılmışdır. Xüsusi müdafiə vasitəsi olmayan bir çox heyvanlar bədənin forması və rəngi ilə müdafiə olunan heyvanları yamsılayır (mimikriya). Heyvanların bəzilərində iynəciklər, tikanlar, xitin örtük, çanaq, pulcuq, zireh və s. olur. Bütün bu uyğunlaşmalar təbii seçmənin nəticəsində meydana çıxıb bilər ki, bu da növlərin müəyyən

şəraitdə yaşamasını təmin edir. Bitkilər arasında çarpaz tozlanmaya, uyğunlaşma meyvələrin və toxumların yayılması çox geniş yayılmışdır. Heyvanlarda uyğunlaşmada müxtəlif tipli instinktlər (nəsil qayğısına qalma instinkti, qida əldə etməklə bağlı instinktlər və s.) böyük rol oynayır.

Bunlarla birlikdə Darvin qeyd edir ki, orqanizmlərin qidalanma mühitinə uyğunlaşması (onların məqsədəuyğunluğu), təkmilləşməsi ilə yanaşı nisbi xarakter daşıyır. Şəraitin birdən-birə kəskin dəyişməsi faydalı əlamətlər, faydasız ola bilər və hətta zərərli ola bilər. Məsələn, bütün bədən səthi ilə suyu və onda həll olmuş maddələr udan su bitkilərində kök sistemi zəif inkişaf etmişdir, lakin zoğun üst səthi və hava daşıyıcı toxuma - aerenxima yaxşı inkişaf etmişdir. bu toxuma bitkinin bütün bədənini deşib keçən hüceyrələrarası sistemdən əmələ gəlmişdir. Bu ətraf mühitlə təmas səthini artırır, nəticədə qaz mübadiləsi təmin olunur və bitkilərə işıqdan geniş istifadə etmə imkanı yaradır, həmçinin, karbon qazını da yaxşı udur. Lakin su hövzəsi quruyan zaman belə bitkilər tezliklə tələf olurlar. Onları su mühitinə yaxşı uyğunlaşmasını təmin edən bütün uyğunlaşdırıcı əlamətlər əhəmiyyətsiz olur.

Təkamülün digər mühüm nəticəsi - növlərin təbii qruplarının çoxşəkilliliyinin artmasıdır, daha doğrusu, növlərin sistemli differensiasiyasıdır. Üzvi formaların çoxşəkilliliyinin ümumi artması, təbiətdə orqanizmlər arasında meydana çıxan qarşılıqlı münasibətləri olduqca mürəkkəbləşdirir. Buna görə tarixi inkişafın gedişində ən çox üstünlüyü, bir qayda olaraq, daha yaxşı yüksək təşkil olunmuş formalar qazanır. Bununla belə Yerdə üzvi aləmin, ibtidailərdən alilərə qədər yüksələn inkişafı həyata keçir. Onunla birlikdə progressiv təkamülün faktını təsdiq edərək Darvin morfiozioloji reqresi də inkar etmir (dada doğrusu, mühit şəraitinə uyğunlaşma quruluşun sadələşməsindən gedir), həmçinin təkamülün elə bir istiqaməti də vardır ki, bu zaman canlı formalar nə mürəkkəbləşir, nə də sadələşir. Təkamülün müxtəlif istiqamətlərinin uyğun gəlməsi, quruluş səviyyəsinə görə fərqlənən formaların eyni vaxtda mövcud olmasına gətirib çıxarır.

4.5. Darvinizmin sonrakı inkişafı və onun biologiyaya təsiri

Ç.Darvinin «Növlərin mənşəyi...» əsərinin çap olunmasından ay yarım sonra əsərin ikinci nəşri olur və tezliklə də satılıb qurtarır. Tezliklə kitab bütün Avropa dillərinə tərcümə olunur və xüsusilə Almaniyada, Rusiyada, İngiltərədə, ABŞ-da ən geniş oxucu kütləsinin malı olur. Bütün yeni hadisələr və faktları qrupu darvinizmin mövqeyindən təsvir edilirdi. Bir neçə ildən sonra antitəkamül və kresionizm hökmranlıq konsepsiya vəziyyətini tamamilə itirir.

Şübhə yoxdur ki, üzvi aləmin təkamülü haqqında müasir təsəvvürlərə əsaslanan seçmə haqqındakı təlim sonrakı inkişafa ehtiyacı vardır. Ç.Darvinin əsərlərində üzvi aləmin təkamülünün, canlı təbiətin təşkili və inkişafı daima təsəvvürlərimizin dərinləşməsi ilə meydana çıxan bütün suallara cavab axtarmaq heç də düz olmazdı. Bu arada, nə zaman ki, yeni faktların darvinizmin prinsipləri ilə razılaşdırdıqda çətinliklər yarandıqda darvinizmin bir çox əleyhdarları məhz bunu tələb edirdilər. Darwin qarşısında çaşqınlıqla duran onun müəllimi Layelə qarşı cəsarətli, irəliyə doğru qaçılmaz məntiqi addım atır. O, «sirlərdən sirlərin bütün örtüyünü çıxarır. O, göstərdi ki, növlərin meydana gəlməsi - onların məhv olması kimi təbii prosesdir. Onların hər ikisinin bir səbəbi var - təbii seçmə. Əgər, Lamarka görə, təkamül prosesində (gedişi prosesində) növlər məhv olmasaydı, lakin yalnız bir-birindən ayrılmayan növlər hazırkı vahid axın kimi yeniyə çevrilsəydilər, onda Darvində, növmüxtəlifliklərinin, növlərin, cinslərin və adi sistematik bölmələrin məhv olması - təkamül prosesinin ayrılmaz hissəsidir. bu faktın müəyyən edilməsi - ölmüş orqanizmləri öyrənən paleontologiyanın müvəffəqiyyətlərinin nəticəsidir.

Biologiyada təkamül ideyalarının geniş yayılması yeni istiqamət və fənlərin meydana gəlməsinə səbəb oldu: təkamülü paleontologiya, təkamülü embriologiya, tarixi biocoğrafiya və b. Müəyyən vaxt ərzində filogenetik istiqamət biologiyanın əksər sahələrində ən mühüm oldu, amma təkamülü yanaşma - əsas və xüsusi fənlərin metodologiyası oldu.



Tomas Henri Heksli
(1825 - 1895)

XIX əsrin ikinci yarısı - bütün iri heyvan və bitki orqanizmləri üçün filogenetik ağacın intensiv tərtib edilməsi dövrü oldu. Bioloji tədqiqatların praktikasına, alman alimi E.Hekkelin təklif etdiyi «üçlü paralellizm» metodu - embrioloji, müqayisəli anatomiya və paleontoloji dəlilləri tutuşdurmaqla möhkəm daxil oldu. Ayrı-ayrı qrupların filogenetik analizinin gedişinin analizinə əsasən mühüm prinsiplər açılır və qrupların təkamülünün əsas cizgiləri formalaşır (makrotəkamül): allogenez və arogenez prinsipi, biogenetik qanun, ixtisaslaşmamış əcdadlardan yaranma və progressiv ixtisaslaşma, təkamülün dönməzliyi, orqanların multifunksionallığı prinsipi və funksiyaların əvəz olunması yolu ilə orqanların təkamülü və s. Bax beləcə darvinizmin inkişafının «romantik» dövrü başa çatır.

4.5.1. Darvinin təkamül nəzəriyyəsinin tərəfdarları və əleyhdarları

XIX əsrin II yarısında İngiltərənin sərhədlərindən kənarında Darvin təliminin ən çox açıq və ardıcıl müdafiəçiləri, klerikallar (klerikalizm partiyasının tərəfdarları) tərəfindən olan hücumdan onu sakitləşdirən, həmçinin, mürtəcəsinə köklənmiş təbiətşünaslar və publisistlər, İngiltərədə - T.Heksli və A.Uolles, Almaniyada - E.Hekkol, Amerikada - Aza Qrey olmuşlar.

Adətən Darvin özünün nəzəriyyələrini özü müdafiə etmirdi. Lakin ingiltərəli bioloq *Tomas Henri Heksli (1825-1895)* onun müdafiəsi rolunu öz üzərinə götürdü. Heksli, bundan başqa elmin çox gözəl populyarlaşdıran idi, istedadlı natiqliyi ilə əleyhdarları dəhşətə gətirirdi. O, özü-özünü «darvinçi buldaq» adlandırmışdır. «Növlərin mənşəyi» əsərinin çap olunmasından yeddi ay keçdikdən sonra Oksfordda T.Heksli ilə keşiş Oksfordski Vilberfors arasında məşhur disput baş vermişdir. Disput 700 adam yerləşən bö-

yük zalda keçirilmişdir. Birinci baş keşiş Oksfordski çıxış etdi. O, təcrübəli və gözəl mübahisəçi idi. Onun nitqi hazırcavab idi və bol gülüşləri Darvinin və onun ardıcıllarının ünvanına yağdırırdı. O, yəni onun nitqi geniş auditoriyada xarici effekt üçün hesablanmışdır.

Lakin, müvəffəqiyyət müvəqqəti oldu. Disput tamamilə gözlənilmədən qurtardı. Heksli öz dizinə çırpır və vacib qonşusu – alimi heyrləndirərək yavaşca səsləyir: «Və ilahi onu mənim əllərimə verdi. Sədrin işarəsi ilə Heksli, uca boylu, arıq, ensiz çiyinli, uzunətəkli qara sürtüklü (uzunətəkli kişi pencəyi) hündür kraxmalı yaxalıqda ayağa durur. Sifətində sanki qan qalmamışdı, gözləri və saçları qətran kimi qara idi, uzun kobud dodaqları hirsli qabardılmışdı. O, dedi ki, elmə olan marağına görə burada iştirak edir və müdafiə etdiyi adamın ünvanına hələlik bir dənə də olsun inandırıcı söz eşitməyib. O, dedi ki, Darvin nəzəriyyəsi fərziyyədən xeyli yüksəkdir. O – indiyə qədər bioloji növlərin tarixinə aid olan izahatlardan ən yaxşısıdır. Sözarası yepiskopun müzakirə olunan problemlə əlaqədar elmdə biliksizliyini qeyd edərək Heksli aydın və yığcam şəkildə Darvinin nəzəriyyəsinin əsas mahiyyətini ifadə etdi, mənim əcdadımın meymun olmasına inandığım üçün utanmıram, əvəzində, o insanla qohumluğuma utanırdım ki, o qeyri-adi qabiliyyəti həqiqəti kölgələmək üçün işlədir». Effekt sarsıdıcı oldu. Düşməncəsinə yüklənmiş auditoriya onu da yepiskop kimi sürəkli alqışlarla təltif etdi. Qadınlardan biri bu an böhran içərisində özünün hissiyyatında müşahidə etdi ki, hissiyyatdan məhrumdur. Heksli özünün çıxışının əvvəlində, yepiskopun təmtəraqlı, lakin məzmunuz nitqinə qarşı ciddi şəkildə məntiqli, zəngin faktiki materiallarla əsaslandırılmış dəlillər zəncirini Darvin nəzəriyyəsinin doğruluğuna qarşı qoyur. Yepiskop tamamilə rüsvay oldu. bundan sonra Hekslinin nitqini, elm dairələrində böyük hörmət qazanan botanik Huker dəstəklədi.

Əvvəllər darvinizm Fransada qəbul edilmirdi, lakin Almaniya alimin bütün ideyalarını qəbul edirdi. Alman naturalisti Ernest Genrix Hekkel (1834-1919) Darvinin tərəfdarı idi. O, inkişafda olan embrionda təkamülün sıxılmış kiçik modelini görmüşdür.

Misal üçün, məməlilər, ibtidailər orqanizmlər kimi, həyatlarını vahid bir hüceyrə şəklində başlayır, sonra meduzada olduğu kimi ikiqatlı orqanizm inkişaf edir, sonra artıq hansısa sadə qurdlarda olduğu kimi üçqatlı orqanizm inkişaf edir. Sonrakı inkişafın gedişində məməlinin embrionu xorlaya malik olur, lakin sonra onu itirir, daha sonra, balıqlar üçün xarakter olan struktura malik olur və tezliklə onu da itirir. Bu nöqtəyi-nəzərdən Hekkel embrioloq Bayerin şəxsində opponent qazanır. Bayer də Hekkelin əldə etdiyi nəticələrə gəlir, lakin darvinizmi qəbul etmir. Müasir bioloqlar da Hekkelin nəticələrini və konsepsiyasını, təkamülün gedişində necə bir yeganə mənzərə kimi qəbul etmirlər.

Amerikalı botanik Aza Qrey (1810-1888) Amerikada darvinizmi fəal müdafiə edənlərdən biri oldu. Dini təbliğçi olub, onu ateist kimi günahlandırmırdılar, bununla belə onun dəlilləri əlavə qüvvə qazandı. Amerikada onun opponenti naturalist Jan-Lei Rodolf Aqasis oldu. Aqasis qazıntı halında tapılan balıqları öyrənməklə elmi şöhrət qazanmışdır, lakin ona daha çox populyarlıq gətirən, çox keçmiş dövrdə, onun müasirlərindən heç kimin görə bilmədiyi yerlərdə buz sürüşmələri konsepsiyası olmuşdur. Aqasis təbiət qarşısında özünün ehtiramında darvinizmi qəbul etmirdi.

Fəal müdafiə nəticəsində və dünyanın bütün qabaqcıl alimləri tərəfindən aparılan elmi təbliğat nəticəsində darvinizm onilliklər ərzində təbiətşünaslıqda əsas idarəedici təlim oldu. Lakin sakitlik çox çəkmədi, tezliklə 1871-ci ildən sonra, həm ümumi cəbhədə və həm də elmi cəbhədə çoxlu hadisələrin baş verməsi ilə əlaqədar sakitlik kəsildi.

Məhz bu dövrdə Darvinin yeni – «İnsanın mənşəyi və cinsiyətli seçmə» adlı əsəri meydana gəldi və klerikal (klerikalizm tərəfdarları) dairələrdə burulğan törətdi. Xüsusilə ABŞ-da o geniş vüsət aldı. Görkəmli Amerika seleksiyaçısı Darvinin ideyalarını öz işlərində ardıcıl aparən Lyutera Berbankanın sözlərinə görə, insanın bir sıra əcdadlarının ümumi meymunlardan əmələ gəlməsi nəzəriyyəsi Allaha qarşı qoyulmuş və utandırıcıdır. Darvinin özü kilsə tərəfindən qanundan kənar elan edilir və onun kitabını oxuyan hər kəs elə onun kimi mühakimə olunacaqdır.

1877-ci ildə Darvinin tərəfdarları və əleyhdarları arasında gedən mübarizə meydanı Almaniya keçirilir. Münhendə tibb işçiləri və təbiətşünaslarını qurultayında görkəmli Alman alimi E.Hekkel, bioloji elmlər üçün inkişaf ideyası kimi böyük əhəmiyyəti olan bir məsələyə diqqət verdi ki, təkamül təlimi ilk dəfə olaraq insanın mənşəyi məsələsini həll etdiyini bildirən göstərişi nəzərə çatdırdı. Bir neçə gündən sonra elə həmin qurultayda Hekkelin məruzəsinin əksinə olan kəskin etirazla o dövrdə patoloji anatomiya sahəsində böyük hörmət sahibi olan Rudolf Virxov çıxış etdi. Özünün fəlsəfi görüşlərinə görə təmiz idealist olan Virxov, Darwin təliminə qarşı, həm təhlükəli və həm də parçalayıcı diqi özülü açıq mübarizəyə çağırırdı.

1921-ci ildə Tennes ştatında baş iclas tərəfindən təkamül təliminin tədrisinə qadağa qoyan qanun qəbul edildi. Darwin təlimi ilə xristian dininin rəsmi mübarizəsi XX əsrin ortalarına qədər bu və ya digər formada davam etmişdir.

4.5.2. Darwin və Hekkelin ekoloji görüşləri

Əgər Darvinin əsərləri, zoocoğrafiya və botaniki coğrafiyanın inkişafına bu qədər güclü təsir göstərmişdirsə, onda biologiyanın digər yeni sahələrinə də bir o qədər güclü təsir göstərmişdir. Belə ki, «Növlərin mənşəyi» əsəri işıq üzü gördükdən sonra biologiyanın yeni sahələrindən birini Hekkel ekolojiya adlandırmışdır.

Mahiyyət etibarını ilə Darvinin bütün təkamül nəzəriyyəsi sıx surətdə ekolojiya ilə bağlıdır. Onun əsərləri ekoloji faktlar və ümumiləşdirmələrlə zəngindir, amma bəzi əsərləri (məsələn, torpağın əmələ gəlməsində yağış qurdlarının rolunun tədqiqi, həşəratyeyən bitkilərin biologiyası və s.) xüsusilə ekoloji məsələlərə həsr olunmuşdur.

Ekolojiya üçün ən vacib olan, növmüxtəlifliyinin və növlərin öz aralarında və onların mövcud olduqları şəraitlə əlaqələrinin rolu ən vacib dəlillərdəndir. Darvinin fikrinə görə, fiziki şərait, əsasən, temperatur və digər işlim amilləri həyat üçün ən çox qeyri əlverişli olan landşaftlarla aparıcı qüvvə olur, məsələn, Uzaq Si-

birdə, səhralarda və s.

Darvin tərəfindən tədqiq olunmuş ekologiyanın əsas problemlərinin sırasına birinci növbədə yaşamaq uğrunda mübarizə daxildir. Onunla əlaqədar olaraq Darvin orqanizmlərin fərdlərin sayının artırılmasında yüksək potensial qabiliyyətini müəyyən etmiş və növlərin say dinamikası probleminə daşa yaxından yanaşmış, əsasən siçankimi gəmiricilərin kütləvi çoxalmalarına misal göstərmişdir.

Ekologiya nəzəriyyəsi üçün vacib olan, Darvinin yaşamaq uğrunda mübarizə əsasında gəldiyi nəticədir. Belə ki, o, müəyyən etmişdir ki, ən kəskin mübarizə növ hüduqlarında və yaxın formalar arasında baş verir, əlbəttə, müxtəlif növlər arasında baş verən mübarizəyə nisbətən bioloji münasibətləri dərinədən və hərtərəfli analiz edərək Darvin heyvanlarla bitkilər arasındakı asılılığı açıb göstərmişdir. Darvin bəzi hallarda eksperimentlərə də müraciət etmişdir, məsələn, bitkilərin başqa-başqa yerlərə yayılmasında quşların rolunu yaxud yağış qurdunun torpaq əmələgəlmə fəaliyyətinin miqyasını müəyyən etmək istəmişdir. Bu zaman Darvin hadisələri təsir etməklə kifayətlənməmişdir, o, həmçinin onları kəmiyyətə qiymətləndirmişdir.

Darvin, həyat tərzinin, yaşadıqları şəraitin və növlərin qarşılıqlı təsirinin onların morfologiyasına təsirindən də yan keçməmişdir. Təkcə o kifayətdir ki, onun həşəratyeyən bitkilər və onların tozlandırıcıları haqqındakı tədqiqatına istinad edəsən. Bu zaman çoxlu sayda misalları, qidalanmasına və ağız aparatının quruluşuna görə fərqlənən plastikşəkilli dimdiyi olan bioloji sıranı hesaba almamaq da olar:

«Növlərin mənşəyi» əsərində iqlimləşdirmə nəzəriyyəsi haqqında dərin fikirlər vardır. Darvin sübut etmişdir ki, aborogen növlər heç də həmişə yerli şəraitə yaxşı uyğunlaşa bilmirlər. Artıq belə bir qaçaraq və bir o qədər də tam olmayan siyahı göstərir ki, ekoloji problemlərin geniş dairəsi Darvinin əsərlərində olduqca çoxdur.

«Növlərin mənşəyi» əsərinin çap olunmasından yeddi il sonra Hekkel özünün «Ümumi morfologiya» (1900) əsərində, yaşamaq

uğrunda mübarizə və heyvanlara kompleks fiziki və biotik şəraitlərin təsiri ilə əlaqədar olan problemləri yeni termin ilə «ekologiya» (yunancadan sözlər, mənzil, sığınacaq, gəlməyəri) adlandırmağı təklif etmişdir. Hekkel bütövlükdə Darvinin ideyalarından çıxış edərək biologiyanın bu sahəsinin ətraflı xarakteristikasını vermişdir. Və sonralar dəfələrlə sonrakı əsərlərində ekologiyanın məzmununu izah etmək üçün cəhd göstərmişdir. 1869-cu ildə proqram xarakterli «Zoologiyanın inkişaf yolları və məsələləri haqqında» məruzəsində Hekkel demişdir: «Ekologiya dedikdə biz iqtisadiyyat, heyvan orqanizmlərinin ev həyatı haqqında düşünürük. O, yəni ekologiya heyvanların həm qeyri-üzvi, həm də üzvi mühitə ümumi münasibətlərini, başqa heyvanlarla və bitkilərlə dostluq və düşmənçilik münasibətlərini tədqiq edir, hansı ki, onlarla düzünə yaxud dolayı təmasda olurlar yaxud, bir sözlə, bütün dolaşq qarşılıqlı münasibətləri Darvin şərti olaraq yaşamaq uğrunda mübarizə kimi işarə etmişdir».

Darvinin ardınca, Hekkel biotik münasibətlərin, qeyri-üzvi amillərin təsiri ilə müqayisədə üstünlük təşkil etdiyi rolunu qeyd etmişdir. o, heyvanların ümumi «təbiətin iqtisadiyyatında» yerinə və rüşeymlərin miqdarı ilç yaşlı fərdlərin uyğunsuzluğuna diqqət yetirmişdir. Hekkel həmçinin, ayrı-ayrı növlərin, onların qruplaşmalarının bolluğu üçün ekoloji tələbatın fərqliliyinin əhəmiyyətini göstərmişdir. Başqa sözlə, Hekkel ekologiyanın hər iki – növ və bioloji aspektlərini qeyd etmişdir.

4.5.3. Klassik darvinizmin böhranı

Əksər bioloqlar tərəfindən Ç.Darvinin təliminin qəbul edilməsinə baxmayaraq, bir çox aparıcı bioloqlar (R.Ouen, K.Ber) onu ya qəbul etmirdilər, ya da təkamül haqqında təlimi təbii seçmə yolu ilə düzəlişlə qəbul edirdilər, ya da çox ciddi etirazlar irəli sürürdülər.

Təkamül təlimini tənqid edən alimlər göz, beyin və s. kimi mürəkkəb orqanların, çox mürəkkəb davranışların, insanı təəccübləndirən uyğunlaşmaların, başqa sözlə, adaptasiyaların təbii seçmə

yolu ilə tədricən meydana gələ bilməsinə inana bilmirdilər. Daha doğrusu, qeyri-müəyyən dəyişkənliyin nəsillər boyu təbii seçmə ilə toplanaraq mürəkkəb təkmilləşmələr əmələ gətirə biləcəyinə şübhə ilə yanaşırdılar.

«Növlərin mənşəyi...» əsərinin çap edilməsindən dərhal sonra riyaziyyatçı, mühəndis F.Cenkin bu əsərə mənfi rəy yazmışdır. O, deyirdi ki, təbii seçmə qeyri-müəyyən dəyişkənliklərdən istifadə edə bilməz. Guya ki, təkamüldə cüzi dəyişilmələrin heç bir əhəmiyyəti yoxdur. Onun fikrinə görə bu cüzi qeyri-müəyyən dəyişkənlik bir neçə nəsildən sonra nəsillər arasında azalacaq və nəhayət itib gedəcəkdir. F.Cenkin yazırdı ki, eyni cür irsiyyətli dəyişkənliyə malik iki fərdin olması və onların özündən sonra nəsil qoyması ehtimalı çox azdır.

Ç.Darvin təkamül prosesində cüzi qeyri-müəyyən dəyişkənliklərin daha çox rol oynadığını bildirmişdir. O, yazırdı ki, hər hansı bir irsi dəyişkənlik heç bir zaman nəsillər arasında itmir, həyat mübarizəsində nəsil üçün faydalıdırsa onu daşıyan fərdlər təbii seçmə tərəfindən saxlanılır, faydasızlar isə çıxdaş edilir. F.Cenkinin tənqidi gözlənilmədən meydana çıxmışdı. O dövrdə hamıya məlum olan və ona cavab verə biləcək iki fakt yada düşməmiş və demək olar ki, unudulmuşdur. Burbunlar adlanan Kral sülaləsində burunun donqarlılığı səkkiz nəsil boyu olduğu kimi qalmışdır, yəni yox olmamışdır. Bundan başqa əsrlər boyu mutasiyaya uğramış qabsburq dodaqlılıq (dovşan dodaqlılıq) əlamətini idarə edən genin irsən nəsillərə ötürülməsi haqqında da F.Cenkinin heç bir təsəvvürü yox F.Cenkin valideynlərin əlamətlərinin itib getməsinə belə izah edirdi. Əgər valideynlərdən biri A əlamətinə malikdirsə, onda onun uşaqlarında əlamətin keyfiyyətə təzahürü $A/2$ olacaqdır. Nəvələrində $A/4$, nəticələrində $A/8$ və s., yəni «çarpazlaşmalar zamanı əlamətlərin əriməsi» baş verəcəkdir. F.Cenkinin hesablamasına görə gərək bu əlamət 128 dəfə azalmış olaydı. Daha bir misal: İngiltərədə Şrusberi hersoqu sülaləsində əl barmaqlarının birinci və ikinci məfsəlləri bitişik olmuşdur və 500 il ərzində bu əlamət nəsillər arasında «əriməmişdir». F.Cenkinin dediklərinə düzgün düzəliş vermək üçün genetika elmini, xüsusilə də bu sahə-

də son nailiyyətləri bilmək zərurəti ortaya çıxırdı. Lakin genetikə bir elm kimi yalnız 1900-cü ildə, daha doğrusu Q.Mendelin işlərinin yenidən kəşf olunması ilə meydana gəlmişdir.

O dövrün genetikləri Ç.Darvinin təsəvvürləri ilə birlikdə, həmçinin, onun irsiyyət haqqındakı tərəfdarları davamlı qanunlar irəli sürməyə çalışırdılar. Öz müvəffəqiyyətlərinə aludə olmuş genetiklər öz tərəflərindən Ç.Darvinin təlimində müsbət keyfiyyətləri «görmürdülər». Bu isə öz növbəsində münaqişələrin səbəbi idi. Təkamül təliminin inkişafı tarixində mühüm hadisə 1926-cı ildə baş verdi. Bu zaman S.S.Çerverikovun «Müasir genetikə nöqtəyi-nəzərindən təkamül prosesinin bəzi anları haqqında» adlı əsəri meydana gəldi. Bu əsər genetikə və klassik təkamül təliminin sintez olunmasının başlanğıcını qoydu.

4.6. İnsanın mənşəyi

Darvinizmdə ən zəif an insana aiddir. Darvinin özü özünün «Növlərin mənşəyi» əsərində bu anı üstüörtülü şəkildə verir, onun həmmüəllifi Uelles əvvəl axır belə bir nəticəyə gəlir ki, insan təkamül prosesinə düçar olmayıb. Lakin, belə təsəvvür edilsəydi ki, təkamül insandan başqa bütün növlərə toxunmuşdur olduqca məntiqsiz olardı.

İnsan – həm təbiət (təbiətşünaslıq) haqqında elmin öyrənilmə predmetidir, həm də ruh haqqında elmin (humanitar və sosial dərketmə) predmetidir. Təbiət və humanitar elmlər arasında insan problemi üzrə, informasiya mübadiləsi, nəzəri modellərlə, üsullarla və s. fasiləsiz dialoq gedirdi. Müasir dövrdə elmdə belə bir təsəvvür təsdiq edilmişdir ki, insan özündə bioloji və sosial komponentləri birləşdirən biososioloji varlıqdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, mövcudolmanın sosial formasına yalnız insan malik deyil, lakin bir çox başqa heyvanlar da ona malikdir.

Müasir elm nöqtəyi-nəzərdən insanın mövcud olmasının bioloji müəyyənliyi (həqiqətdə insanlığı) və onun mahiyyəti daha dəqiq bölünmüşdür. Bioloji və spesifik insanlıq arasında sərhədlərin axtarışı ilə sosiobiologiyada adını almış elm sahəsi məşğul olur. İn-

sanı öyrənən bu elm təbii elmi və humanitar biliyin qovşağında yerləşir. Təkamül nəzəriyyəsinin rəsmi versiyasına (variantına) görə: «İnsan – ağıla və şüura, həmçinin, ictimai-tarixi subyektiv fəaliyyətə və mədəniyyətə malik olan ictimai varlıqdır. Yerdə, təkamül prosesi – antropogenez nəticəsində meydana gəlmişdir və bu prosesin xırdalıqlarının öyrənilməsi davam edir. İnsan başqa heyvanlardan fərqləndirən spesifik xüsusiyyətləri onun dik yeriməsi, baş beynin yüksək inkişaf etməsi, düşüncə tərzi və aydın nitqidir. İnsan öyrənir, özünü və ətraf aləmi dəyişdirir, mədəniyyət və şəxsi tarixini yaradır.

Beləliklə, müəyyən qaydada təsdiq etmək olar ki, insanın mənşəyi problemi fənlərarası xarakter daşıyır, amma insana müasir təbii elmi baxış, müxtəlif fənlər çərçivəsində alınan kompleks biliyi əks etdirir. İnsana tam baxış, onun mahiyyətini və təbiətini, humanitar və sosial dərk olunmanı və fəlsəfəni qaçmadan mümkün deyil. İnsanın mahiyyəti, onun mənşəyi və təyinatı, dünyada onun tutduğu yer fəlsəfənin, dinin, elmin və incəsənətin əsas problemi olub və olaraq da qalacaq.

İnsanın mənşəyi və cəmiyyət haqqında ilk başlanğıc təsəvvürlər artıq qədim mifologiyada əks olunmuşdur. Qədim Yunanıstanda Foroney – bəşəriyyətin əcdadı və törədicisi, İnaha çayı Allahının və nimfa (qədim yunan mifologiyasında təbiətin müxtəlif qüvvələrindən birini təmsil edən ilahə, pəri) Melinin oğludur. Tarixçi Akisilay onu «Genealogiyada» ilk «insan və Yerin ilk padişahı», bütün Poleponnesin padişahı adlandırmışdır. Platon «Timedə və Kliment Aleksanlriyski» «Stromatda» həmçinin, təsdiq etmişlər ki, həqiqətən Foroney ilk insan yaxud da «ölümə məhkum olanın atası» olmuşdur.

Sonralar insanın mənşəyinə aid müxtəlif dini baxışlar meydana gəldi. Belə ki, məsələn, xristianlıqda hesab edilir ki, insan Adam Allah tərəfindən küldən yaradılmışdır, amma ilk qadın Yeva – Adamın qabırğasından əmələ gəlmişdir. Yəhudi dinində dünyanın başlanğıcını Yerdə ilk insanın meydana gəldiyi an hesab edilir. Yəhudi təqviminə əsasən bu, bizim eradan əvvəl 3761-ci ildə baş vermişdir.

Adam haqqında sistemli rəvayətlər danışılan Bibliyadan fərqli olaraq, Quranda Adam bir sıra ayrı-ayrı surələrdə yada salınır. Onun adını yada salmaqla ayrı-ayrı şeirlər (bayatı) Şuranda müxtəlif yerlərdə verilmişdir. Otuz ikinci surə olan «Səyəyə düşmə» surəsində deyilir ki, Allah Adamı gildən yaratmışdır.

«O – Odur, kim mərhəməti və aşkarlığı bilir, böyük, rəhmli hansı ki, bütün varlıqları gözəl etmişdir, yaratmışdır və ilk dəfə insanı gildən yaratmışdır».

Puruşa – Qədim Hindistan mifologiyasına əsasən insanın qəlbində yaşayan varlıq və eyni zamanda kosmosda yerləşəndir. Bu zaman hər bir insani varlıq özündə ölməzliyin hissəciklərini daşıyır.

Qədim almanlarda və skandinaviyalılarda qıyılcımdan və qar suyundan nəhəng İmir və Audumla inəyi, yəni İmiri öz südü ilə qidalandıran inək meydana gəlmişdir. İmirin tərəindən cütlük – kişi və qadın əmələ gəlmişdir, amma digərinin bir ayağından oğlu olmuşdur. Bunlar birinci inest nəhənglər idilər. Aşk və Embla – adamlar, hansı ki, hələ ağac nümunəsi şəklində idi, tənəffüссüz və «taledən məhrum» şəkildə Allahlar dənizinin sahilindən tapmışlar. Onları canlandırır, şüür və nitq bağışlamışlar.

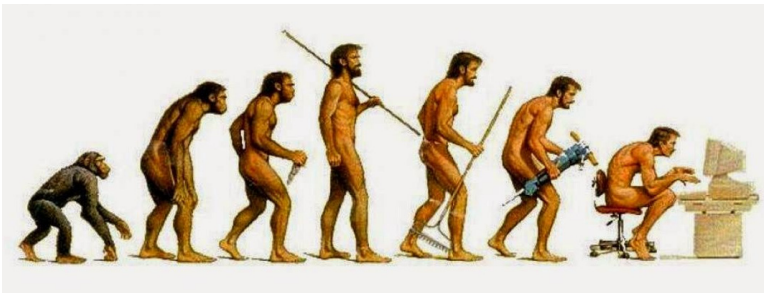
Şərqi Afrikada insanın mənşəyini aşağıdakı kimi təsəvvür edirdilər: «Bir dəfə boş dəniz sahilinə – yerin tərəkində birinci varlıq quru qurbağası sürünərək gəlmişdir. O zamanlar göydə Aydan başqa heç nə yox idi. Ayda insan yaratmaq ideyası yaranır və o bu iş üçün qurbağanı görür. Lakin qurbağa Ayı qabaqlayır və ağlagəlməz şəkildə köpərək (bədənini şişirdərək) iki əkiz doğur – kişi və qadın. Bunlar yerdə ilk adamlar olmuşlar».

İnsanın mənşəyi haqqındakı suala dini cavab mahiyyətinə dəqiq versiyalardan asılı olmayaraq bir cavab qalır: insanı Allah yaratmışdır, lakin, yaradıcı ilahi aktla müşayiət olunan təşkil edən dəqiq suallar sirr olaraq qalır. Lakin artıq antik fəlsəfədə insanın təbii yolla yaranması haqqında ideya meydana gəlir. Amma insanın mənşəyi haqqındakı antik təsəvvürlər əqli mühakimə xarakteri daşıyırdı, hətta bəzən fantastik xarakter daşıyırdı. Bunlar obyektiv məlumatların ümumiləşdirilmiş nəticələrinə deyil, məhz qədim

filosofların təkmilləşərək törəyən xəyallarına əsaslanırdılar.

XIX əsrin II yarısında Ç.Darvin tərəfindən təkamül nəzəriyyəsi yaradıldıqdan sonra antropologiya coşğun inkişaf etdi. Alman biologu Hekkel keçmişdə insan ilə meymun arasında aralıq formanın mövcudluğu haqqında fərziyyə irəli sürdü. Bu aralıq formanı Hekkel pitekantrop (meymuninsan) adlandırdı. O, belə bir təsəvvür irəli sürürdü ki, insanların əcdadı müasir meymunlar olmamışlar, driopiteklər (qədim meymunlar) olmuşdurlar. Onlardan bir təkamül şaxəsi şimpanze və qorillaya, digər şaxə isə insana doğru getmişdir. İyiri milyon il əvvəl cunqlidə soyuqlaşmanın təsiri altında driopiteklərin şaxələrindən biri ağacdən yerə düşməli olur və dik yeriməyə keçirlər. Onların qalıqları Hindistanda tapılmışdır.

1960-cı ildə ingilis arxeoloqu L.Liki Şərqi Afrikada yaşı 2 milyon il oolan «bacarıqlı insan» tapır. Beynin həcmi 670 sm^3 olmuşdur. Elə bu təbəqələrdə çay daşlarından hazırlanmış, daha doğrusu, bir neçə qəlpələrlə itilənmiş əmək alətləri tapılmışdır. Sonralar kimyada elə həmin tipdə, yaşı 5, 5 milyon il olan qalıqlar tapılmışdır. Bundan sonra belə bir fikir möhkəmlənir ki, məhz şərq Afrikada kaynozoy erasının dördlük dövründə insanın və insana-bənzər meymunların ayrılması baş verdi. Məhz elə o zaman insanın və şimpanzenin təkamül yolları ayrıldı.



Molekulyar biologiyanın müasir məlumatları müəyyən etməyə imkan verir ki, insanda və şimpanzedə genlərinin 91 %-i, şitbonla 76 %-i, makamilərlə isə 66 %-i oxşardır. Genetik mənada şimpan-

de insana, müasir insanabənzər meymunlardan ən yaxın olanıdır. Lakin morfoloji əlamətlərin tədqiqi göstərir ki, insanda qorilla ilə oxşarlıq – 385-dir. Sonra şimpanze – 369, oranqutanq – 359 və hibbon – 117 morfoloji əlamətlə insana yaxındır. İnsanabənzər meymunlar insanla daha çox oxşarlığa malikdirlər ki, nəinki ibtidai meymunlar, lakin, bir halda ki, ibtidai və ali meymunların əcdadları ümumi olmuşdur, deməli, onlar arasında oxşarlıq müşahidə edilir, onda ibtidai meymunları insanla müqayisə edən zaman oxşarlığın olmadığı aydın olur.

İnsanın dəqiq bir yerdə meydana gəlməsinin səbəbi nə di? Şərqi Afrikada uran filizlərinin çıxarıldığı qeyd olunmuşdur və radiasiyanın yüksək olduğu qeydə alınmışdır, bununla əlaqədar genetiklər sübut etmişlər ki, radiasiya mutasiya törədir. Beləliklə, burada təkamül dəyişmələri daha yüksək sürətdə baş verə bilərdi. «Bacarıqlı insanı» («cənub meymun») arstralopitəklərə aid edilir, onların qalıqları 1924-cü ildə afrikada tapılmışdır. Arstralopitəklərin beynin həcmi, insanabənzər meymunların biliyinin həcmindən çox olmamışdır, amma, görünür ki, elə bu əmək alətlərinin hazırlanması üçün kifayət idi.

1838-ci ildə fransalı arxeoloq Sak Buşede Kreveker de Perte (1788-1868) Şimali Fransada qədim insanın məskəni kəşf edir. O zamankı insan məskənlərində tapılmış daş baltaların və insan qalıqlarının yaşını müəyyən etmək mümkün olmuşdur. Beləliklə, elmi cəhətdən aydın olur ki, yalnız Yer deyil, eyni zamanda həm də insan öz tarixini min ildən çox olduğunu hesablaya bilər, əlbəttə, Bibliyada 6 min il olduğu qeyd edilmişdir. Bu məlumatların nəşri gurultu qoparmışdır. Hələ də Küvnenin təsiri altında olan fransız bioloqları bu araşdırmaları qəbul etməkdən imtina etmişlər. İngilis alimləri Buşe de Pertenin tərəfində durdular. Amma dörd il keçdikdən sonra geoloq Laell, Buşe de Pertenin tapıntılarından istifadə edərək «İnsanın antik tarixi» adlı kitabını nəşr etdirir. O, bu kitabda yalnız darvinizmin nəzəriyyəsini dəstəkləmir, eyni zamanda onu insana tətbiq etmək üçün əsaslandırır. Hekslidə bu mövqeni əsas tutaraq kitab yazır.

1856-cı ildə Aomaniyada Neondertal vadisində qədim insan qa-

lığı tapılmışdır, daha doğrusu, onun çənə sümüyü tapılmışdır. Bu çənə sümüyü, tamamilə görünür ki, primitiv (sadə) meymunabənzər insana xas olmuşdur. Bu qalıq bir neçə min il yaşı olan təbəqədə tapılmışdır. Elə o an alimlər aləmi fərziyyələrdə (güman etmələrdə) itib batırdılar: elə bir sadə insan növü olmuşdurmu ki, sonra da onlar müasir insana çevrilə bilsinlər, eybəcərləşdirilmiş skelet xəstəlikləri ilə və genetik deformasiyaya uğramış kəlləyə malik qədim dövrün adı vəhşiləri olmuşlar?

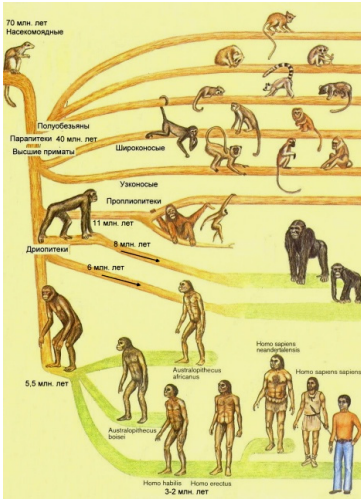
Bütün bu bacarıqsızlıqları aradan götürmək üçün növbəti qazıntının tapılması tələb olunurdu: o elə bir tapıntı olmalı idi ki, məhz insan və insanabənzər meymun arasında həm əlaqələndirici olsun və həm də çatışmayan halqa olsun. Bu cür çatışmayan halqa bioloji elmin hissəsi idi. Misal üçün, 1861-ci ildə, xarici görünüşünə görə quşu xatırladan, həmçinin daş üzərində lələyin izi olan varlığın qalığını Britaniya muzeyi əldə etmişdir. bu varlıqda dişlər və kərtənkələdə olduğu kimi quyruq olmuşdur. Bu çox aydın bir sübut idi ki, quşların sürünənlərdən təkamül etmələri nəzərə çarpsın.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, insanın mənşəyində zəruri olan halqanın axtarıları bir sıra onilliklər ərzində mümkün olmamışdır. Müvəffəqiyyət Hollandiya paleontoloqu Mari-Ejen-Fransua-Tomas Dübuaya (1858-1940) nəşib olmuşdur. O, çatışmayan halqanı axtarmaq ideyasına tutulmuşdu və hesab edirdi ki, ya şimpanze və qorillanın bu gün də yaşadığı Cənubi Şərqi Asiyada axtarmaq lazımdır.

1989-cu ildə Dübna dövlət tərəfindən Yava (o zaman – Hollandiya müstəmləkəsi) adasına ekspedisiyaya çağırılmışdı. Bir neçə il müddətində o, kəllənin üst hissəsini, çanaq sümüyünü, həmçinin iki diş tapır. Bu dişlər və vaxtsa ibtidai insana aid olmuşdur. Kəllə istənilən meymunun kəlləsindən böyük idi, lakin müasir insanın kəlləsindən isə kiçik idi. Dişlər də həmçinin aralıq vəziyyət tuturdu, daha doğrusu, insanabənzər meymunlarla insan arasında aralıq forma təşkil etmişdir. Dübna 1894-cü ildə öz tədqiqatlarının nəticələrini nəşr etdirdi. O, müəyyən etdi ki, qazıntı halında tapılmış qalıqlar dikyeriyən pitekantropa aiddir.

Buna bənzər tapıntılar Çin və Afrikada tapılmışdır, belə ki, tezliklə bir neçə çatışmayan halda tapılır. Artıq indi dəlillər bütövlükdə təkamülün, həm də insan təkamülünün xeyrinə idi. Şübhəsiz ki, təkamül nəzəriyyəsinin əleyhdarları yalnız dini fundamentalistlər arasında qaldılar. Bizim vaxtımızda antitəkamülçü olan biologu təsəvvür etmək çətindir.

1871-ci ildə Darvin insanın məməlilərdən təkamül nəzəriyyəsi ilə açıq çıxış edir və ikinci kitabı – «İnsanın mənşəyi»-ni çap etdirir.



Bu kitabda təkamülü dəyişmələrə sübut kimi rudiment orqanlardan bəhs etmişdir (insan orqanizmində bir sıra rudiment orqanlar vardır. Appendiks – bu qalıq orqandır, nə vaxtsa qida ehtiyatı üçün istifadə edilirdi. O zamanlar bu qida ehtiyatında bakteriyaların fəaliyyətinin baş verməsi nəzərdə tutulurdu. Onurğanın əsasında, insanda, dörd sümük vardır, nə vaxtsa onlar quyruğun bir hissəsi olmuşdur. Hazırda qulaqda əzələlər nə vaxtsa hərəkət üçün nəzərdə tutulmuşdur və s.).

1891-ci ildə Yava adasında, Hekkelin qabaqcadan xəbər verdiyi kimi, pitekantropun qalıqları tapılmışdır. 0,5 milyon il əvvəl yaşamış bu varlığın boyu 150 sm, beynin həcmi təxminən 900 sm³ olmuşdur. Onlar artıq bıçaqlardan, burğulardan, əl alətlərindən istifadə edirdilər.

1920-ci ildə Çində pitekantropun beyninin həcminə bərabər sinantrop («Çin adamı») tapılmışdır. O oddan və qablardan istifadə etmişdir, lakin danışa bilmirdi.

Nəhayət, Kro-Manyon mağarasında, yəni 1868-cı ildə Fransada, üzünün quruluşuna və kəllənin həcminə görə (1600 sm-ə qədər) müasir insana yaxın olan varlığın qalıqları tapılmışdır (kromanyon). Onun boyu 180 sm olmuşdur. Onun yaşı 40 min ildən 15 min ilə qədər hesablanmışdır. Bu – ağılı insandır. Elə o dövrdə

irqi fərqlər meydana çıxmışdır. Təcrid olunmuş qruplarda xüsusi əlamətlər meydana çıxmışdır: ağılarda açıq dəri və s.

Beləliklə, insanın təkamül xətti aşağıdakı kimi düzülür: «bacarıqlı insan» (arstralopitek), «dik yeriən insan» (pitikantrop və sinantrop), «neondertal insan», «ağıllı insan» (kromanyon). Kromanyonlardan sonra insan genetik cəhətdən dəyişilməmişdir, onda onun sosial təkamülü davam etmişdir. XIX əsrdə antropoloqlar sübut etməyə başlamışlar ki, müasir tip insan 100 min il bundan əvvəl Şərqi Afrikada meydana gəlmişdir. Bu fərziyyə «Nuhun gəmişi» adını almışdır, ona görə ki, Bibiliyaya görə bütün irqlər və xalqlar – Noya-Sima, Xama və İofet kimi üç oğuldan meydana gəlmişlər.

Bu versiyanın uyğun olaraq pitekanthrop, sinantrop və neantertal – müasir insanın əcdadı deyil, amma qominidlərin (insanabənzər



varlıqlar) müxtəlif qrupları Şərqi Afrikadan «dikyeriyən insan» tərəfindən sıxışdırılmışdır. Bu fərziyyənin xeyrinə genetik tədqiqat şəhadət vermişdir, lakin onlar bir o qədər də etibarlı olmayan bir neçə antropoloq və paleontoloqlar tərəfindən qəbul edilir. İnsanın multiregional təkamülünün alternativ nöqteyi-nəzəri təsdiq edir ki, yalnız qədim (arzaik) adamlar Şərqi Afrikada meydana gəlmişlər, amma müasir – hazırda

yaşadıqları yerdə əmələ gəlmişlər. İnsan Afrikanı 1 milyon il əvvəl tərk etmişdir. Bu fərziyyə müasir insanlarla uzaq əcdadlar (elə o yerlərdə yaşayan) arasındakı paleontoloji oxşarlığa əsaslanır.

İnsanın mənşəyinin meymunlar olduğuna 1863-cü ildə darvinçi alimlər Foxt, Heksli və Hekkel bildirmişlər. Məhz Hekkel ali primatlarla insanlar arasındakı «çatışmayan halqa» haqqında danışmışdır. O, burada Linney tərəfindən təsvir olunmuş «troqlodit (mağaralarda yaşayan ibtidai insan) insan nəzərdə tutmuşdur. Hekkel isə Linneyin dediyini «nitqdən məhrum meymuninsan» adlandırmışdır.

Bunlarla birlikdə insanın əmələ gəlməsinin tarixinə bu cür yanaşmaya dair çoxlu suallar meydana gəlmiş və indi də gəlməkdə davam edir. Əfsuslar olsun ki, bu suallar hazırda demək olar ki, cavabsız qalmışdır. İnsanın bütün sümük-əzələ sistemi, onun həddindən artıq böyük və elastik olmayan ayaqları və zəif əlləri sürətlə ağaclara dırmaşmağa və ağacdan-ağaca tullanmağa uyğunlaşmamışdır.

Təbiətin ən böyük tapmacası olaraq bu gün də çoxlu suallar qalmaqdadır. İnsanların əcdadları olmuş, ləng tərپənişli ağac və daşlardan başqa silahı olmayan heyvanlar yırtıcılardan necə müdafiə olunmuşlar? Nə üçün ağıllı adamlar kütləvi şəkildə (mühari-bələrdə) bir-birini öldürür? Nə üçün insan bütün Yer üzərinə yayılmışlar?

İnsanın mənşəyi sahəsində 1913-cü ildə aparılmış bir sıra tədqiqatların nəticələrini göstərək:

1913-cü ildə Dmanisidə, Gürcüstanda tapılmış və yaşı 1,8 milyon il olan, çox yaxşı qalmış kəllə, Homo cinsinin varlıqlarının təkamül ağacı əvvəllər hesab edildiyindən də az şaxəyə malik olduğunu sübut etmək üçün yaxşı dəlildir. Oktyabr ayında nəşr olunmuş məruzədə deyilir ki, başqa gürcü antropoloqu David Lordkipanidze olmaqla tədqiqatçı dəstə tarixdə ilk dəfə çox yaxşı saxlanmış qominidin kəlləsini tapmışlar. Əgər bu kəllə başqa, yaxınlıqda tapılmış kəllələrlə müqayisə edilərsə, onda aydın olar ki, Homo (ağıllı insan, rudolf insan və dikyeriyən insan) şaxəsinin ən əvvəllər məlum üzvləri, ola bilsin ki, bir-birindən heç nə ilə fərqlənməmişlər. Tamamilə güman olunur ki, bütün onlar son nəticədə müasir insana aparan inkişaf etmiş bir şaxənin hissəsi olmuşdur.

1913-cü ildə 400000 illik yaxşı qalmış bud sümüyündən çıxarılmış DNT bizim insanın təkamülü haqqındakı təsəvvürlərimizi mürəkkəbləşdirir. Əvvəlcə anatomlar belə qərara gəlmişlər ki, sümük neaondertallara aiddir, lakin sonralar daha dəqiq öyrəndikdə, onlar təsəvvür etməyə məcbur olublar ki, sümük hətta onun sələfinə deyil, məhz qominidlərin ayrıca şaxəsinin nümayəndəsinə aiddir. Bu nümayəndəni denisov adam adı ilə adlandırmışdır.



Aparıcı antropoloqların nəti-cələri, son bir neçə yüz min illik insan təkamülünə yenidən baxılmasına şərait yaradır. İstisna deyildir ki, çoxlu yox olmuş insan populyasiyaları mövcud olmuşdur, yəni o populyasiyalar ki, onlarda cütləşmə getmişdir ki, bunun nəticəsində DNT mübadiləsi baş vermişdir.

İnsanın ilkin formasının yenidən qurulmasında bu qədər çoxsaylı sirlər antropogenez nəzəriyyəsində hansısa böyük boşluq var.

Biz kimik?

4.7. XIX əsrin ikinci yarısında biologiyanın inkişafı. Bitkilər və heyvanlar aləminin sistematikası

Müasir biologiya XIX əsrin ikinci yarısında bu elm sahəsində əldə olunmuş müvəffəqiyyətlərə əsaslanır: K.Bernarın fiziologiya sahəsindəki başlıca işləri, L.Pasterin əsas tədqiqatları, R.Koxun və İ.İ.Meçnikovun mikrobiologiya və immunologiya sahəsindəki işləri, İ.M.Seçenovun və İ.Pavlovun ali sinir fəaliyyəti sahəsindəki işləri və nəhayət, Q.Mendelin çox gözəl işi, doğrudur, XX əsrin əvvəlinə qədər məşhurluq əldə etməmişlər, lakin artıq onlar görkəmli müəlliflər tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

XIX əsrin II yarısında biologiyanın bütün istiqamətlərinin gur inkişafı qeydə alınmışdır. Əgər təbiətsünaslığın metodologiyası XVIII əsrdə empirik istiqamətin üstünlüyü ilə xarakterizə olunurdusa, onda XIX əsrdə, xüsusilə onun ikinci yarısında, böyük nəzəri ümumiləşdirmələr üçün əsas yaradılmışdır.

Darvinin növlərin mənşəyi nəzəriyyəsinin çap olunduğu andan etibarən belə bir sual meydana çıxmışdır: doğrudanmı təbiətdə təkamül baş verir və müasir heyvan və bitki orqanizmləri ümumi əcdadların nəsiləridir, bunlar bioloqların diqqət mərkəzindədir.

Təəccüblü deyildir ki, bu dövrdə sistematiqlərin elmi marağı başlıca olaraq filogenetik tədqiqatlara yönəlmişdir. Tədqiqatların



Klod Bernar
(1813- 1878)

belə istiqamət alması, bir tərəfdən üzvi aləmdə təkamülün tam əsaslandırılmasına səbəb olmuş, digər tərəfdən, filogenetik əlaqələrin nəsil ağacı formasında möhkəmlənməsinə və xüsusi üsulun yayılmasına gətirib çıxartdı.

Fransalı həkim, daxili sekresiya proseslərinin tədqiqatçısı, endokrinologiyanın əsasını qoyan *Klod Bernar* (1813-1878) bir çox illər ərzində həzm və qida-nın mənimsənilməsi proseslərinin tədqiqi ilə məşğul olmuşdur. Ona tüpürcək vəzilərinin işini, mədə və bağırsağ şirələrinin rolunu öyrənmək nəsib olmuşdur. Yağların həzm olunmasında mədəaltı vəzinin

böyük rol oynadığını aydınlaşdırdı. Hər şeydən əvvəl, Bernar homeostaz konsepsiyasını işləyib hazırladığına görə məşhurlaşmışdı. Onun «Daxili mühitin sabitliyi – sərbəst və müstəqil həyat təminatıdır» ifadəsi müasir dövrdə də aktual olaraq qalır. Fizioloji zəhərlərin, xüsusilə kurare (bitkidən alınan tünd zəhər) və dәм qazının tədqiqinə xüsusi diqqət ayırmışdır.

Şirə ifrazının fizioloji mexanizmini və tüpürcək vəzilərinin, mədə şirəsinin və mədəaltı vəzinin sekresiyasını sağlam və xəstə orqanizmlər üçün dəqiq öyrənmişdir. Bununla da o, eksperimental patologiyanın əsasını qoyur. O, şəkərli diabet nəzəriyyəsini (Fransa elmlər akademiyasının ali mükafatını almışdır, 1853-də) yaratmış, qan dövranının sinir tənziminin tədqiqi ilə məşğul olmuş, orqanizmin daxili mühitinin (homoestaz haqqında təlimin əsası) sabitliyinin əhəmiyyəti haqqında konsepsiya irəli sürmüşdür.

Fransalı botanik *Şarl Viktor Nodenin* (1815-1899) işləri XIX əsrin ortalarında irsiyyət və dəyişkənliyin byrənilməsi ilə bağlıdır. İ.Kedrepterin və özünün həmyerlisi O.Sacrenin ardınca o, bu hadisələrin bitkilərdə eksperimental əsasını qoymağa cəhd göstərmiş-

dir. Ç.Darvinin onu «Növlərin mənşəyi» əsərində özünün sələfi kimi xatırlayır.

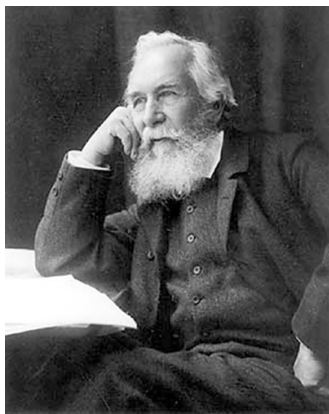


Şarl Viktor Noden
(1815 - 1899)

Noden ilk məqalələrinin birində növlər və növmüxtəliflikləri (1852) haqqında belə bir inam bildirmişdir ki, hazırda yaşayan bir çox orqanizmlərin quruluşlarında qeyd olunan oxşarlıq onların qan qohumluğunun nəticəsi hadisəsidir, əgər ümumi mənşələri və formaların təkamülü qəbul edildiyi halda o inandırıcı izahını alır. Canlı varlıqların sistemi «geneoloji ağacdan başqa heç nə ola bilmədiyini yazmışdır. Noden hesab edirdi ki, vəhşi formaların inkişafı, seleksiya praktikasında təsir göstərən səbəblərlə müəyyən olunur, amma o çoxlu sayda fərdlərdən çarpazlaşma üçün seçmədən ibarətdir, hansı ki, insanın arzu etdiyi tərəfə meyillənir, və sonralar balaların nəsildən nəsələ düşünülmüş fasiləsiz fasiləsiz seçilməsidir. Təbiətin də yolu belədir, deyər Noden qeyd etmişdir, bununla belə, onlar arasında və «həyat tərzimizlə ...fərqli tamamilə kəmiyyətədir».

Noden, seçmə ideyasına kifayət qədər yaxın gəlmişdir, lakin təkamüldə onun həqiqi əhəmiyyətini başa düşə bilmirdi. Seçməyə faktiki olaraq ikinci dərəcəli rol ayrılırdı. Bundan başqa Nodenin bütün təkamül haqqındakı düşüncələri xeyli miqdarda elmi mənasını itirmişdi. Bir halda ki o, hansısa ədəbi gizli qüvvənin mövcudluğunu, canlı varlıqların formalaşmasını və onların təbiətin harmoniyasında müəyyən edilmiş yeri qəbul edirdi, deməli o, yanlışlıq idi. Bu gizli qüvvə canlı varlıqları o funksiyaya uyğunlaşdırırdı ki, hansı ki, onlar təbiətin ümumi quruluşunda yerinə yetirməlidir. Başqa cür deyilsə, Noden son səbəb adlandırılan prinsipin tərəfdarı idi, elə bu prinsip üzrə Küvve çıxış etmişdir.

Alman təbiətşünası və filosofu *Ernest Henrix Filipp Avqust Hekkel* (1834-1919) – 1866-cı ildə elmə «ontogenez» (yunanca ontos-varlıq) və «filogenez» (yunanca phulon – cins, tayfa) terminlərini daxil etmiş və ilk dəfə filogenetik nəsil ağacını qurur. O, sistematikada filogenetik istiqaməti səylə müdafiə edirdi. Onun işlərinin təsiri altında anatomiya, paleontologiya və xüsusilə ontogeniyanın məlumatlarının əhəmiyyəti sistematik qruplar arasında qohumluğun müəyyən edilməsi üçün geniş tanınır. Üçlü paralelizm üsuluna əsaslanaraq Hekkel, təbii sistemləri nəsil ağacı şəklində



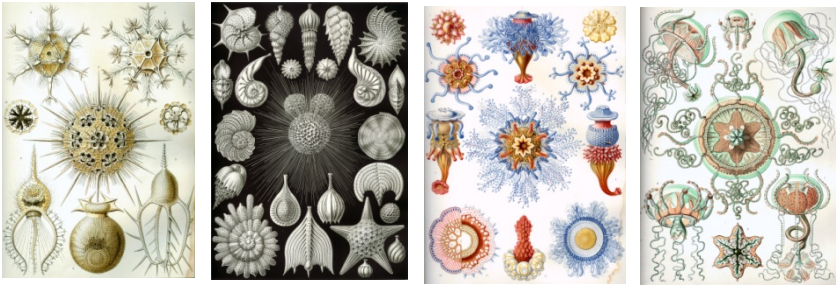
Ernest Hekkel (1834-1919)

(şəcərəsi) qurulması imkanlarını əsaslandırdı. Məhz o, birinci olaraq üzvi aləmin «ümumi filogenetik nəsil şəcərəsini» qurmuşdur. Hekkel çoxhüceyrəlilərin mənşəyi nəzəriyyəsini işləyib hazırlamışdır, biogenetik qanunu yaratmışdır, bununla əlaqədar olaraq orqanizmin fərdi inkişafında onun əcdadlarının təkamülünün əsas mərhələləri təkrar olunur. İlk dəfə olaraq heyvanlar aləminin nəsil şəcərəsini qurmuşdur, 1859-cu ildə Hekkel İtaliyada elmi ekspedisiyada iştirak edir, bu zaman o, Florensiyada məşhur naturalist və optik Amiçin emalatxanasında güclü mikroskop əldə edir.

Darvinin ideyaları Hekkelə çox güclü təsir göstərmişdir. 1863-cü ildə o, Almaniyanın elmi cəmiyyətinin iclasında darvinizm haqqında populyar çıxış etmişdir, amma 1866-cı ildə «Orqanizmlərin ümumi morfoloqiyası» kitabı nəşr olunur. İki il keçdikdən sonra «Dünyanın yaranmasının təbii tarixi» kitabı meydana çıxır, burada onun inkişaf etdirdiyi təkamülü yanaşma daha çox kütləvi şəkildə ifadə olunmuşdur. 1874-cü ildə Hekkel «Antropologiya», yaxud «İnsanın inkişaf tarixi» əsərini çap etdirir. Bu kitabda ilk dəfə hərtərəfli tədqiqatın tarixi verilir ki, əsasən insanın təkamül problemi müzakirə olunmuşdur.

Çoxhüceyrəlilərin mənşəyi nəzəriyyəsi ona məşhurluq gətirdi və müqayisəli dərəcədə yaxın vaxtlarda qədər əksər alimlər tərəfindən qəbul edilmişdir.

Madeyra adasına, Seylana, Misirə və Əlcəzairə ekspedisiyaların gedişi zamanı laboratoriyalarda özünün zooloji tədqiqatlarını davam etdirərək, Hekkel, Radialitəl, dərinsu meduzaları, sitonoforlar, dərinsu tilovlu balıqlar üzrə monoqrafiyalar nəşr etdirir, həmçinin özünün sonuncu sistematik əsərini – heybətli «Sistematik filogeniya» (1894-1896) nəşr etdirir.



*Ernest Hekkelin kitabından illüstrasiyalar «Kunstformen der Nature»:
Phacodaria, Thakamphora, Siphonophorae, Trachomedusae.*

Hekkel üzvi aləmin üç aləmə bölür – protistlər (ən ibtidai orqanizmlər) heyvanlar və bitkilər. Onun nəsil şəcərəsi bir gövdə ilə başlayır və ayrı-ayrı tiplər, siniflər və hətta dəstlər kimi detallandırılmış şaxələrlə (budaqlarla) qurtarmışdır. Budaqların hüdudlarında bütün orqanizmlər birləşdirilmişdir, ümumiyyətlə, onların vahid əcdaddan başlanğıc aldıklarına Hekkel şübhə etməmişdir. O, təsdiq etmişdir ki, şaxələr ən ümumi xassələrlə «böyük», yaxud «əsaslara, siniflərə» uyğun gəlir, bunlar üçün Darvin də yalnız qan qohumluğunu təsdiq edirdi. Bu şaxələrin aralanmasının (ayrılmasının) ölçüsünü o, bir-birindən qana görə orqanizmlərin kənarlanmasını qohumluq dərəcəsinə və ümumi qohumluq formasına görə müəyyən etmişdir. Bu prinsipi bütün üzvi aləmdə ardıcıl yaymaq la, Hekkel Darvindən sonra hər iki – heyvanlar və bitkilər aləminin ümumi mənşəyə malik olmalarının təsdiqinə gəlib çıxır.

Hekkelin işləyib hazırladığı heyvanlar aləminin nəsil şəcərəsinin əsasında (bünövrəsində, ən aşağı pillədə) monerlər adlanan, yəni hüceyrəyəqədərki – nüvəsiz orqanizmlər yerləşdirilmişdir. Bundan sonra ilk birhüceyrəli orqanizmlər («amöblər»), hüceyrəvi koloniyalar («mopeaj») və baş şarlar («blasmeaci») yerləşdirilmişdir. Təkamülün çoxhüceyrəlilərin əmələ gəlməsinə gətirən sonrakı mərhələsi, Hekkelə görə onların ümumi hipotetik əcdadlarının – çoxhüceyrəlilərin mənşəyinin meydana gəlməsi ilə əlaqədardır. İnkişafın sonrakı ardıcıl pilləsi, yəni sonda insana gətirib çıxaran pilləçsi yastı, yumru və bağırsağ – qəlsəməli qurdlar, ilkin xordalılar, kəlləsizlər, dəyirmiağızlılar, qıgırdaqlı və iki cür tənəffüs edən balıqlar, ilk suda-quruda yaşayanlar, pulcuqlu sürünənlər, ilk sürünənlər, məməli – quşlar, ilk məməlilər, meymunabənzər insanlardan ibarətdir.

Hekkelin filogenetik sxemlərində çoxlu özbaşınalığı vardı. Keçid qrupları haqqında çatışmayan elmi məlumatları Hekkel zəngin fantaziyalarla doldururdu. Bir çox qeyri dəqiqliklərin günahından və onun sistemindəki birbaşa səhvlər filogenetik ümumiləşmələrdə tələsikliyə meyilliklə bağlı idi. Onun səhvlərinin əsas mənbəyi, onun üsulunun birtərəfliyi olmuşdur. Hekkel ontogenetik inkişafın məlumatlarını həddindən artıq qiymətləndirmişdir. Onların əhəmiyyətini yüksək tutmuşdur, amma ontogenezin özündə ancaq bir tərəfi – filogenezin passiv əksini görmüşdür. Ümumiyyətlə, bütövlükdə Hekkelin tədqiqatları filogenetik sistematiikanın işlənilməsində hazırlanmasında görkəmli rol oynamışdır.

Hekkel, Darvin nəzəriyyəsini müdafiə edən alman zooloqlarından ilk birincilərdən biri olmuşdur. Bu nəzəriyyəyə və embriologiyanın məlumatlarına əsaslanaraq, Hekkel heyvanlar aləminə, heyvanların filoeneinə əsaslanmaqla rəşional sistem verməyə cəhd göstərmişdir. Fərdi inkişafın tarixinə, yaxud ontogeniyaya, növün özünün mənşəyi haqqında yaxud onun filogeniyası haqqında sual üçün Hekkel mühüm əhəmiyyətinə xüsusi diqqət yetirmişdir. Hekkelin baxışları üçün başlanğıc nöqtə kimi embrional inkişaf mərhələsi olmuşdur. Bu mərhələni Hekkel qastrula adlandırmışdır. Hekkel təsəvvür edirdi ki, bu mərhələ bütün heyvanların ulu

valideynlərinin ümumi olanını təkrar edir. Hekkel tərəfindən təsəvvür edilən bu ulu valideynlər (əcdadlar) qastre adlandırılmışdır və bu əcdadlardan heyvanlar aləminin müxtəlif tiplərinin inkişafının hansı yolla baş verdiyini izah etməyə çalışmışdır. Qastre haqqında təlim sonralar səhv hesab edildi. 1891-ci ildən sonra Hekkel təkamül nəzəriyyəsinin fəlsəfi aspektlərini işləyib hazırlamaqla məşğul oldu.

1849-cu ildə İsveç botaniki Turman (Thurman, 1849) flora və yaşıllıqlar arasında, botaniki və botanika – coğrafi iki tədqiqat obyektindəki fərqi qeyd etmişdir. O, ona diqqət yetirmişdir ki, əlverişli fiziki-coğrafi şəraitdə çox az müxtəlifliklər zamanı çox zəngin və müxtəlif flora ola bilər, lakin eynişəkili yaşıllıq – əksinə, şəraitin müxtəlifliyi zamanı hətta azyaşlı flora çox müxtəlif yaşıllıq əmələ gətirir.



Karl Franseviç Rulye
(1814-1858)

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, XIX əsrin ortalarında alimlər arasında xüsusi yer tutan *Karl Franseviç Rulye (1814-1858)* – bioloq və paleontoloqlar, heyvanların ekologiyasının əsasını qoyanlardan biri olmuşdur. Fransa mənşəli, istedadlı rus alimi K.Rulye təkamül nəzəriyyəsinin yaradılmasına görə Çarlz Darvini və Alfred Uellesi qabaqlaya bilərdi. Növlərin əmələ gəlməsində təbii seçmənin rolu haqqında nəticəyə, görkəmli britaniyalılardan əvvəl gələ bilərdi. Əfsuslar olsun ki, Rusiya çinovniklərinin mühafizəkarlığı və cəhalətpərəstliyi

ona, özünün tədqiqatlarının nəticələrini çap etdirməyə mane olmuşlar.

Rulye, təkamülün əsas amili kimi dəyişmiş xarici mühitin orqanizmlərə təsirini təkamülün əsas amili hesab etməklə, tam təkamül konsepsiyasını yaratmışdır. Xarici mühitin heyvanlara təsiri, heyvanların coğrafi yayılmalarının qanunu, quşların vaxtaşırı səyahət etməsi, kürütökmə zamanı balıqların suyun axarının əksinə

üzməsi (keçici baliqlarda), zooetika – baz Rulye bu məsələlərlə məşğul olmuşdur. O, orqanizmə ayrıca götürülmüş kimi baxmamışdır, amma aləmlə əlaqəli, onun meydana gəlməsində öndə gədən, orqanizmə mühitin təsiri, hansı ki, onun həyatında baş verir, bir sıra dəyişilmələr və orqanlarda uyğunlaşma, hansı ki, bu mühiti törədir – bütün bunlar Rulyenin kursunun əsasını təşkil edir.

Zoolojiyanın bir hissəsi hesab etdiyi paleontologiya ilə məşğul olaraq Rulye, metodoloji olaraq geologiyası paleontologiya ilə, zoologiya və botanika ilə birləşdirdi, həmin təkamülün güclü əsasını yaradıb, hansı ki, əvvəl axır müqayisəli – tarixi metodun işlənilib hazırlanmasına və üzvi aləmin təkamülü haqqında külli miqdarda ideyalara gətirib çıxardı. Əhəmiyyətli odur ki, Rulye özünün bir çox təkamül ideyalarını Darvinin başlıca əsəri olan «Növlərin təbii seçmə yolu ilə əmələ gəlməsi»ndən xeyli əvvəl söyləmişdir.

Rulyenin təkamülü yanaşmaları və ideyaları daha bir mühüm inkişaf – ekoloji inkişafı ortaya çıxarır. Artıq 1841-ci ildə mühüm bir məsələ qismində orqanizmlərlə mühit arasında əlaqənin elm sahəsində inkişafını irəli sürdü. Rulye, birinci olaraq orqanizmin və mühitin qarşılıqlı münasibətlərinin ekoloji prinsiplərini müəyyən etdi. Belə ki, özünün «Şəhər qanquşu necə oldu» adlı məqaləsində (1850) o yazmışdır: «Heç bir üzvi varlıq öz-özünə yaşamır, hər biri həyata (yaşamağa) çağırılır və yaşayır ancaq o qədər ki, nə qədər ki, onun üçün xarici aləmlə qarşılıqlı təsirdə olur.

Bu qarşılıqlı münasibət qanunudur, yaxud ikili həyat başlanğıcıdır. Bu onu göstərir ki, hər bir canlı varlıq bir hissə özündən, amma bir hissə xaricdən (mühitdən) olmaqla həyatda yaşamaq imkanı alır.

Klassik darvinizm ilə tanış olan Rulye orqanizmlərin mühitlə, Darwin tərəfindən deyilmiş prinsiplərə yaxın mövqedən qarşılıqlı münasibət mexanizmini müzakirə edir və bu nöqtəyi-nəzərdən o, şübhəsiz, Darvinin sələflərindən biri hesab edilir.

Rulye ekoloji ideyalar və yanaşmalar şəklində böyük irs qoymuşdur, onun tərəfindən müqayisəli-tarixi üsul adlanan xüsusi

ekoloji təfəkkür, ancaq  n bařlıcası, bu üsulları və ekoloji-t k m l  ideyaları fəal inkiřaf etdirən tələbələr miras qoymuřdu.

Rulye hesab edirdi ki, mövcud olduęu ř raitl  əlaqədar heyvanların hərtərəfli və dərindən öyrənilməsi, həyat ř raitləri haqqında d lili v  geoloji vaxtda onların d yiřilm sinin öyrənilməsi, nadir formaların sadəcə morfoloji əlamətlərin təsviri deyil, əksər hallarda tam olmayan muzey nüsxələri v  belə təsvirlərə əsaslanan sistematika zoologiyanı həqiqi elm halına

sala bilər.



Karl Klaus (1796 - 1864)

Karl-Ernst Karlovi  Klaus (1796-1864) – rus kimyaçısı, platin qrupunun metalların kimyası üzrə əsərlərin m  lifi, kimyəvi element rutini ilk k řf edən, imperatorun Sankt-Peterburq elmlər akademiya-sının müxbir üzvü (1861) olmuřdur. Klaus həmçinin, Cənubi Volqa v  X z r trafi d z nlikl rin florasını tədqiq edən botanik kimi də m řhur idi. O, birinci olaraq botanikada (müqayisəli floristikada) kəmiyyət üsullarını (1851) t tbiiq etmiřdir. XIX əsrin 80-90-cı illərində K.Klausun sistemi geniř yayılmıřdır. Bu sistemdən bir qədər sad l řdirilmıř ř kild  XX əsrin sosialistl ri tərəfindən istifadə edilmiřdir: 1) ibtidailər; 2) baęırsaqbořluqlar, s ng rl rl  birlikdə; 3) d risitikanlılar; 4) qurdlar; 5) buęumayaqlılılar; 6) molyusklar; 7) molyuskař killil r; 8) tunikalılılar v  9) onuręalılılar. Bu sistemdə s ng rl r hələ müstəqil tip kimi ayrılmamıřdır və ona baęırsaqbořluqluların bir sinfi kimi baxılmaqda davam edirdilər. 1894-c  ildə Hekkelin təklif etdiyi sistemdə tiplərin sayı ona qədər artırılmıřdır.

1827-ci ildə Klaus professor Eduard Fridrix Eversmanın (1794-1860) köməkçisi timsalında Ural v  Volqa çayları arasındakı  ol sahələrinin botaniki tədqiqində iřtirak etmiřdir, toplanmıř materiallardan sonralar Klaus «Flora der Wolqaeqenden» əsərinin n řr olunmasında istifadə etmiřdir.

Yekunda XIX əsrin axırlarında filoenetik istiqamətdə proqresə əsasən heyvaların sistematikasında heyvanların «böyük» təbii təsnifatının qurulması üçün zəruri zəmin yaradılmışdır. Bunun üçün genetik əlamətlərə əsaslanmışlar. Belə bir sistemin yaradılmasına cəhd orqanizmlərin filogenetik qohumluğunun bütöv şəklinin yaradılması ideyalarının konkret həyata keçirilməsi idi. Bu isə XIX əsrin sonu, XX əsrin birinci yarısında sistematiklər arasında geniş yayılmışdır.

4.8. XIX əsrdə insan və heyvan fiziologiyasının inkişafı

XIX yüzillikdə ən mühüm fizioloji tədqiqatlar Fransada, Almaniya, Rusiyada, İngiltərədə və İtaliyada aparılırdı. Elə bu ölkələrdə yüksək ixtisaslaşmış və istedadlı tədqiqatçılar ocağından ibarət elmi məktəb yaranmışdır.

XIX əsrdə fiziologiyada köklü dönüş baş vermişdir. O həm fiziologiyanın qabaqlayıcı inkişafı ilə və həm də qarışın elmlər – fizika, kimya, anatomiya, histologiya, embriologiyanın inkişafı ilə hazırlanmışdı. Bunların müvəffəqiyyətləri insan və heyvan orqanizmlərin funksiyaları haqqında elmin gələcək proqresinin üzərinə düşürdü. Alman filosofu Fridrix Şellingin naturfəlsəfəsinə və orqanizm haqqında aprior sxolastik təsəvvürlərlə rəhbərliyinə «Romantik» fiziologiyanın əvəzinə eksperimental fiziologiya gəldi. Öyrənilən hadisələrin kəmiyyət analizləri ilə və onların qrafın sənədləşməsinə uyğun gələn fizioloji tədqiqatların eksperimental üsulu orqanizmin həyat fəaliyyətinin dərk olunmasının əsasını təşkil etdi. Onun fiziologiyaya geniş tətbiq edilməsi XIX əsrdə bu elmin bütün görkəmli müvəffəqiyyətləri ilə əlaqədar idi.

Fiziologiyanın inkişafı üçün XIX əsr təbiətşünaslığının mühüm nailiyyətləri böyük əhəmiyyət kəsb edirdi: üzvi kimyanın müvəffəqiyyətləri, orqanizmin hüceyrə quruluşunun kəşfi, enerjinin saxlanması qanununu müəyyən edilməsi və üzvi aləmin inkişaf nəzəriyyəsi.

XIX əsrin əvvəllərində belə bir təsəvvür geniş yayılmışdır ki, canlı orqanizmdə kimyəvi birləşmə prinsipial olaraq qeyri-üzvi

maddədən fərqlidir və əlbəttə, kimyaçı onları orqanizmdən kənar-
da yarada bilməz. Belə ki, XIX əsrin alman təbiətşünası, bioloq
İoqann Peter Müller yazmışdır ki, üzvi materiya heç zaman qeyri-
üzvi materiyanın ayrı-ayrı hissəciklərinin təsadüfi toplaşdığı yerdə
mexaniki birləşməsindən meydana gələ bilməz. Yalnız üzvi bədə-
ni ruhlandıran qüvvə bu sintezi həyata keçirmək qabiliyyətinə ma-
likdir. Analoji baxışların tərəfində duranlardan və o dövrün nə-
həng kimyaçılarından İsveç kimyaçısı və mineraloqu Yakob Ber-
selus olmuşdur. 1827-ci ildə o, təsdiq etdi ki, heç vaxt ümid etmək
olmaz ki, guya nə vaxtsa üzvi maddələri istehsal etmək olar.
Lakin Berseliusun kitabının çap olunmasından bir il keçdikdən
sonra, alman kimyaçısı kimi, üzvi kimyanın yaradıcılarından biri
Fridrix Beler sınaq şüşəsində orqanizmdən kənarında üzvi birləşmə
– sidik cövhərini (1828) sintez edir. Bununla da vitalist təsəvvür-
lərə ağır zərbə endirildi.

Velerin işindən cəmi 16 il sonra Y.Libix «Kimya haqqında
məktublarda» (1844) təsdiq etmişdir: «...vaxtı gəldikcə biz on-
ların bütün xassələri ilə kinə və morfi hazırlamaq üçün vəsaiti
heyvan əzələlərinin təşkil olunduğu zülal və liflərə bərabər bir-
ləşmələri tapacağıq.

Fiziologiyaya kimyəvi tədqiqat üsullarının daxil edilməsilə or-
qanizmi həyat fəaliyyətinin əsasında duran maddələr mübadiləsi
prosesinin öyrənilməsi mümkün olmuşdur.



Yulius Robert fon Mayer
(1814-1878)

Fiziologiya və təbiətşünaslıq üçün bü-
tövlükdə son dərəcə əhəmiyyətli olan,
artıq deyildi kimi, enerjinin saxlanması
qanununun kəşfi olmuşdur. Bu, alman
həkimisi və təbiətşünası *Robert Mayer*
(1814-1878), ingilis fiziki D.Coule və fi-
zik və fizioloq Q.Qelmqols tərəfindən
həyata keçirilmişdir.

Mayerin işlərinə səbəb kimi, gəmi hə-
kimi kimi Yavaya üzən zaman apardığı
müşahidələr olmuşdur. O, müəyyən et-
mişdir ki, tropikada venoz qanın rəngi da-

ha açıqdır. Bunun səbəbini o, orqanizm tərəfindən oksigenin qəbul edilməsilə və istiliyin əmələ gəlməsi arasında birbaşa əlaqənin mövcud olmasında görmüşdür. Bunun üzərində və bir sıra digər faktlar üzərində fikirləşməklə Mayer belə bir nəticəyə gəlmişdir ki, həyati proseslərin gedişində yalnız maddələrin və «güc» (enerji) çevrilməsi baş verir, lakin onların yaranması baş vermir. Sonralar Mayer bədənini mexaniki ekvivalentini müəyyən edir (doğrudur, kifayət qədər dəqiq olmamışdır). Mayerin müşahidələri onun aşağıdakı əsərlərində ümumiləşdirilmişdir: «Cansız təbiətin gücü haqqında qeydlər» (1842) və «maddələr mübadiləsi ilə əlaqəli üzvi hərəkət» (1845). Mayerin əsərlərinin məzmunundan açıq-aydın görüldüyü kimi, fizioloji müşahidələr, təbiətin ümumi qanunlarından birinin qısa və dürüst ifadə edilməsinə gətirib çıxaran birinci əsas kimi xidmət etmişdir.

Coul enerjinin çevrilməsi və saxlanması qanununu kəşfinə özünün fiziki tədqiqatlarına əsaslanaraq gəlmişdir. Baxılan qanuna riyazi ifadəni Helmhols «Qüvvənin saxlanması haqqında» əsərində vermişdir.

Mayerin, Coulun və Helmholsun əsərlərinə əsasən canlı orqanizmdə enerjinin çevrilməsinin öyrənilməsi ilə möhkəm zəmin yaradılmışdır. Canlı orqanizmə fiziki-kimyəvi sistem kimi baxmağa bağlaşdılar, bütün energetik qarışıq materiya və enerjinin saxlanması qanununa əsasən həyata keçir.

Enerjinin saxlanması qanununun canlı orqanizmə tətbiq edilməsinin həlledici sübutu XIX əsrin sonunda alman fizioloqu və gigiyenası Maks Rubner tərəfindən irəli sürülmüşdür. Mürəkkəb kalorimetrik eksperimentlərin əsasında, istilik enerjisinin kəmiyyətinin, orqanizm tərəfindən müəyyən qida maddələrinin qəbulu zamanı və orqanizmdən kənardə onların yanması zamanı xaric olan ayrılan enerjiyə uyğun gəlməsini müəyyən etmişdir.

Fizika və kimyanın nailiyyətləri nəticəsində və onların nailiyyətlərindən fiziologiyada istifadə edilməsi ilə, fiziologiya anatomiyadan ayrılır və XIX əsrin ortalarında onda dominantlıq edən fiziki-kimyəvi istiqamətdə tədqiqatlar oldu.



Fransua Majandi
(1783-1855)

Bu istiqaməti inkişaf etdirənlər-dən, aydın ifadə etdirən biri görkəmli fizioloq XIX əsrin I yarısında *Fransua Majandi* (1783-1855) olmuşdur. Fiziologiya üzrə dərslərdə 1816-cı ildə o yazmışdır: «Xurafat o qədər zərərli və o qədər mənasızdır ki, fiziki qanunlar canlı cisimlərə təsir göstərmir, və o enerjiden yüksək enerjiyə malik deyil...Biz ümid edirik ki, fizioloqlar yenidən fizika və kimyanın ilkin əsasını az əhəmiyyətli məlumat hesab etməzlər və özlərinin əsərlərində boş sübutları verməyəcəklər». O, qabaqcadan görmüşdür ki, «hələ bir neçə il fiziki biliklərlə sıx birləşmiş fiziologiya onların köməyi olmadan heç bir addım ata bilməz; o onların üsullarının cildliyini, onların dilinin dəqiqliyini və onların nəticələrinin ədalətliyini qazanacaqdır».

XIX yüzilliyin ortalarında fiziki-kimyəvi istiqamət fizioloji tədqiqatların gedişini nə qədər müəyyən etmişdir ki, bir çox fizioloqlar öz elmlərinə, canlı orqanizmlərin fizikasına və kimyasına baxan kimi baxırdılar. Bunda xarakter olan fizioloqun müəyyən edilən münasibəti Seçenovun doktorluq dissertasiyasında verilmişdir (1860): «Fizioloq, daha doğrusu, heyvan bədəninin fiziki-kimyəsi».

Fiziologiyada və eksperimental tibbdə yeni yol yalnız fizikanın və kimyanın nailiyyətləri əsasında açılmamışdır, lakin həm də biologiyanın nailiyyətləri nəticəsində, xüsusilə canlı orqanizmlərin hüceyrəvi quruluşunun müəyyən edilməsinin əsasında, hüceyrələrin və toxumaların normada və patologiyada strukturunun və funksiya yerinə yetirilməsinin öyrənilməsi əsasında açılmışdır (Virxov, 1858) və ümumi, müqayisəli və hüceyrə fiziologiyasının əsası qoyulmuşdur (K.Bernar, R.Heydenhayn və M.Fervori). Hüceyrənin kəşfi, Engelsin ifadəsinə görə, «bütün fiziologiyada inqilab yaradan və ilkin olaraq müqayisəli fiziologiyanı mümkün

edən əsas faktdır ...». Hüceyrə nəzəriyyəsi əhəmiyyəti, sinir sisteminin funksiyasının öyrənilməsində xüsusilə böyük olmuşdur, ona görə ki, sinir sisteminin əsas funksiyasını başa düşmək üçün hər şeydən əvvəl sinir hüceyrələri arasında əlaqə formasının öyrənilməsi zəruri idi.

Əgər hüceyrə nəzəriyyəsinin və enerjinin saxlanması qanununu əhəmiyyəti o dərəcədə başa düşülsəydi və fiziologiyanın silahlanmasına qəbul edilərdisə, onda Darvinin təkamül təlimi başqa reaksiyaya rast gələrdi. E.Hekkel 1874-cü ildə yazmışdır: «Fiziologiyanın əksəriyyəti növlərin mənşəyi nəzəriyyəsi ilə maraqlanır, və çoxu, hətta görkəmli fizioloqlar bu nəzəriyyəni sübut edilməmiş və mənasız hesab edirdilər».

Hətta, fizioloji hadisələrin geniş əhatəsi üzrə belə bir görkəmli alim, ümumi fiziologiyanın və endokrinologiyanın əsasını qoyan Klod Bernar inanırdı ki, məqsədəuyğun uyğunlaşma hadisəsinin öyrənilməsi fiziologiyanın məsələlərinə daxil deyil, təkamülün qanunları fizioloqların səlahiyyətində deyil, ona görə ki, «təkamül hadisəsi verilmiş ilkin səbəblərin nəticəsində baş verir: onların meydana gəlməsilə bir sıra əmrlər irəli sürülür, hansı ki, əvvəlcədən müəyyən edilib və hansı ki, həqiqətdə ayrılıqda yerinə yetirilir». «Məqsədəuyğunluq K.Bernarın fikrinə görə fizioloji qanun deyil. O təbiətin də qanunu deyil, bu ağılın rəşional qanunudur». O dövrün çox az sayda fizioloqları təkamül nəzəriyyəsinin fiziologiya üçün böyük əhəmiyyətini qiymətləndirdilər. Onların sırasına Q.Helmhols və İ.Seçenov daxil idi. Onlar fiziologiyanın gələcək proqresini yalnız fiziki-kimyəvi tədqiqat üsullarının təkmilləşməsi və dəqiqləşdirilməsi ilə deyil, həm də, müxtəlif fizioloji proseslərin başa düşülməsində tarixi yeni yanaşmalarla əlaqələndirirdilər.

Helmhols Darvinin nəzəriyyəsində orqanizmlərin quruluşunda məqsədəuyğunluğun tamamilə yeni şərhini gördü. «Darvin nəzəriyyəsi, - o yazmışdır – tamamilə yeni yaradıcı fikrə malikdir. O göstərir ki, orqanizmlərin əmələ gəlməsində məqsədəuyğunluq ağılın iştirakı olmadan, təbiət qanununun kor-koranə təsirinin köməyi zamanı necə baş verə bilər. Bu cür baxışlara Helmholsu

vadar edən onun görmənin və eşitmənin fiziologiyası sahəsində apardığı klassik tədqiqatlarının nəticələri olmuşdur.

Təbiətşünaslığın yuxarıda göstərilmiş görkəmli nailiyyətlərini, heyvan orqanizmində fizioloji proseslərin öyrənilməsinə həm ümumi nəzəri, həm də yeni metodik yanaşma müəyyən edir.

XIX yüzillikdə Almaniya, çox yaxşı tədqiqatçılar nəsli tərbiyə etmiş fizioloji məktəb meydana gəlmişdir. Bu nəsilləri əslində klassik fizioloqlar hesab etmək olardı.

19-cu yüzilliyin əvvəlində fiziologiyada naturfəlsəfi istiqamət hökmranlıq edirdi və fizioloji proseslərin dəqiq tədqiqi qısaca və dürüst ifadə edilmiş abstrakt konsepsiyalar əvəz olunmuşdur ki, bu da qabaqcadan hasil olan yanlış qənaətə (fikrə) əsaslanan ideyalara istinad etmişdir. Bu istiqamətin tərəfdarları – «romantik fiziologiya»nın nümayəndələri öz elmlərinə, həyati hadisələr əsasında yerləşən ideyalar haqqında təlim kimi baxırdılar. Bu zaman onlar makrokosmos (kainat) və mikrokosmos (orqanizm) arasında analogiya aparırdılar. Şellinqin ardınca onlar hesab edirdilər ki, elektrikləşmə, maqnitizm və kimyəvi qarşılıqlı təsirin gücü təbiətin bütün hadisələrini və canlılığın bütün prosesləri və xassələri və xüsusilə qıcıqlanma, hissetmə və çoxalma qabiliyyətini şərtləndirir. Fiziologiyada naturfəlsəfi istiqamətin rəhbərlik edici prinsiplərindən biri orqanizmdə iki əks başlanğıcın daimi mübarizəsi idi: pozitiv və neqativ. Bu başlanğıcların müəyyən edilməsinə məqalələr və traktatlar həsr olunmuşdur. Fiziologiyada naturfəlsəfi konsepsiyaların qarışmış yumağından 20-30-cu illərdə, eksperimental tədqiqatlar həyati hadisələrin dərk olunmasına həqiqi yolu göstərən zaman imtina edirdilər.

Almaniya fiziologiyasının inkişafında böyük rol oynayan XIX əsrin alman təbiətşünası, bioloq *İoqannes Müller (1801-1858)* olmuşdur. O dövrün bir çox digər alimləri kimi Müller bioloq-ensiklopediyaçı olmuşdur. Onun demək olar ki, 270 elmi işində fiziologiya, insan anatomiyası, müqayisəli anatomiya, histologiya, embriologiya, ümumi patologiya, patoloji anatomiya və hətta paleontologiya üzrə tədqiqatlar vardır. Onun tərəfindən amfibilərdə limfatik ürək, çömçəquyruqda, kəşf edilmiş onurğasızlarda sinir sis-

teminin insanda səs aparatının tədqiqi aparılmış rüşeymin bətinə xili tənəffüsü öyrənilmişdir.



İohanes Müller
(1801-1858)

Müqayisəli – anatomik tədqiqatlar Mülleri əmin etdi ki, «müqayisəli üsuliologiyasının əsas silahıdır». Bu üsul onun tərəfindən fiziologiyasının bir sıra problemlərini öyrənmək üçün tətbiq edilmişdir və buna görə Müller müqayisəli fiziologiyasının əsasını qoyan hesab etmək olar. Onurğa beyninin reflektor funksiyaları üzrə, hiss orqanlarının fiziologiyası üzrə tədqiqat işləri ona məxsusdur. «Görmə hissiyyatının müqayisəli fiziologiyasına» adlı kitabında (1826) «Hiss orqanlarının spesifik enerji qanunu»nu yaratmışdır.

1833-1834-cü illərdə Müller «İnsan fiziologiyası dərslisi» adlı ik cildlik kitab nəşr etdirmişdir. Kitablarda o dövrdə insan və heyvan fiziologiyasına aid məlumatlar və özünün çoxlu sayda müşahidələrinin və tədqiqatlarının nəticələri, həmçinin, biologiyanın və fiziologiyanın ümumi problemlərini izah etmək üçün göstərdiyi cəhd verilmişdir, Müller onları idealist mövqedən izah etmişdir.

Özünün idealist dünya görüşlərinə baxmayaraq və hətta onlara baxmayaraq Müller təsdiq edir ki, «fizioloqun sahəsi təbiət haqqında abstrakt təfəkkür deyil. Fizioloq təbiəti sınaqdan keçirir, ona görə ki, sonra onun haqqında mühakimə yürütsün». Görünür ki, elmi tədqiqatlara məhz bu cür yanaşmanın əsasında Müller elmi kəşf etdiyi çoxlu faktlarla zənginləşdirmişdir.

İ.Müller yalnız görkəmli tədqiqatçı kimi elm tarixinə daxil olmamışdır, eyni zamanda gözəl elmi məktəb yaratdığı üçün tarixə düşmüşdür. Bu elmi məktəbə hüceyrə təliminin yaradıcıları M.Şleyden və T.Şvann, elektrofiziologiyasının əsasını qoyan E.Dyu Bua-Reymon, böyük fizik və fizioloq Q.Helmhols, hüceyrə patologiyası nəzəriyyəsinin yaradıcısı və müasir patoloji anatomiyanın əsasını qoyan R.Virxov, histofizioloqlar Ya.Qenle və R.Remak,

görkəmli bioloq – təkamülçü və təbii elmi materializmin istedadlı təbliğatçısı E.Hekkel, fizioloq E.Bryukke, F.Endder və başqaları daxil idi.

Müllerin tələbələrindən fiziologiyaya xüsusi olaraq xeyli sərvət gətirən Emil dyu Bua-Reyman və German Helmhols olmuşdur. Onların hər ikisi fiziologiyada fiziki istiqamətin nümayəndələri və elmin yeni sahələrinin əsasını qoyanlar olmuşlar: Helmhols – biofizikanın, dyu Bua-Reymon-elektrofiziologiyanın.

Helmholsa yuxarıda adı çəkilən «Qüvvələrin saxlanması haqqında» adlı klassik əsər, həmçinin bir sıra, sinirlərin, əzələlərin və hiss orqanlarının fiziologiyası üzrə gözəl tədqiqatlar aiddir. Hazırladığı xüsusi aparatın köməyi ilə Helmhols qıcıqlanmanın sinirlər üzrə yayılmasının sürətini müəyyən etmişdir. Məlum olmuşdur ki, qurbağanın sinirində onun, yəni qıcıqlanmanın yayılma sürəti 30 m/san. təşkil edir. Bununla Müllerin və başqa fizioloqların əvvəllər qəbul edilmiş, yəni sinirdə qıcıqlanmanın yayılma sürətinin ölçülməsinin qeyri-mümkünlüyü məlumatları təkzib edildi. Helmhols əzələlərin yığılması zamanı istilik əmələgəlməni ölçmüş və onunla belə əzələ işinin enerjisinin öyrənilməsinin başlanğıcını qoydu. Görmə və eşitmə fiziologiyası üzrə özünün apardığı tədqiqatları ilə Helmhols fizioloji optikanın və fizioloji akustikanın əsasını qoymuşdur. Onun tərəfindən bir sıra incə cihazlar, o cümlədən, oftalmoskop ixtira edilmişdir ki, bu da klinik oftalmologiyada geniş tətbiq edilir.

Emil dyu Bua-Reymanın fəaliyyəti heyvan orqanizmində elektrik hadisələrinin öyrənilməsinə və elektrik cərəyanının orqanizmə təsirinin izah edilməsinə həsr olunmuşdur. Emil dyu Bua-Reymon öz tədqiqatlarını 1840-cı ildə İ.Müllerin səyi nəticəsində başlamışdır. İ.Müller öz şagirdi dyu Bua-Reymona K.Matteuççinin elə həmin ildə çap etdirdiyi heyvanlarda elektrik hadisələri haqqında çap etdirdiyi kitabdakı müşahidələri yoxlamağı və təkrar etməyi təklif etmişdir.

Sinirlərdə və əzələlərdə elektrik hadisələrini öyrənməklə yanaşı dyu Bua-Reymon elektrik cərəyanının qıcıqlandırıcı kimi sinirlərə və zələlərə təsirini tədqiq etmişdir. Eksperimental elektro-

fizioloji tədqiqatların məcmuunu dyu Bua-Reymon üç böyük «Heyvan elektriclənməsinin tədqiqi» adlı kitabında vermişdir.

Emil dyu Bua-Reymonun şagirdləri bir neçə görkəmli tədqiqatçılar – L.Germann, E.Pflyuger, R.Heydenhayn, Q.Munk, Q.Borutau, Yu.Bernşteyn, J.Geymane olmuşlar.

L.Germanın redaktorluğu ilə 1879-1883-cü illərdə altıcildli «Fiziologiyadan dərslik» (rus dilinə tərcümə edilmişdir) kitablar nəşr olunmuşdur. Bu kitablarda o dövrün fizioloji biliklər haqqında məlumatlar verilmişdir. Dərsliyin tərtib olunmasında bir sıra görkəmli alman fizioloqları iştirak etmişdir.

XIX əsrdə Almaniyada və digər Avropa ölkələrində fiziologiyanın inkişafında *Karl Fridrix Vilgelm Lyudviqin (1816-1895)* tamamilə böyük xidməti olmuşdur. Lyudviq alman fizioloqu, qan böhranının fiziologiyasının görkəmli tədqiqatçısı, ürəyin və damarların inersasiyası üzrə klassik tədqiqatların müəllifidir. Böyük fiziologiya məktəbi yaratmışdır və bu məktəbdə müxtəlif ölkələrin fizioloqları elmi hazırlıq keçmişlər. Lyudviq də həmçinin, dyu Bua-Reymon və Helmhols kimi fizioojiyada fiziki-kimyəvi istiqamətin tərəfdarı olmuşdur. O, hesab edirdi ki, fiziologiya fizika və kimyanın tətbiq sahəsidir və vitalizm ideyalarına qarşı çıxmışdır.

Lyudviqin böyük xidməti, funksiyaların qeyd olunmasının qrafik üsullarının işlənilib hazırlanması və daxili orqanların funksiyalarını öyrənmək üçün biseksion tədqiqat üsullarından geniş istifadə etməsindədir. Lyudviqin laboratoriyasında çoxlu sayda yeni faktlar alınmış, yeni instrumental (alət) üsullar işlənilib hazırlanmış və ayrı-ayrı fizioloji prosesləri izah edən nəzəriyyələr yaradılmışdır.

Alman fizioloqu *Eduard Fridrix Vilhelm Pflyugenin (1829-1910)* təcrübələrinin olduqca böyük prinsipial xidməti olmuşdur. O, sübut etmişdir ki, orqanizmdə oksidləşmə prosesi, o dövrün fizioloqlarının fikirləşdikləri kimi qanda deyil, məhz bilavasitə hüceyrələrdə gedir. Bu fakt «duz qurbağası» ilə aparılmış təcrübədə sübut edilmişdir. Qurbağanın damarlarından qanı boşaltmış (xaric etmiş) və oranı duz məhlulu ilə doldurmuşdur. Belə heyvanlarda oksidləşmə prosesinin intensivliyi az dəyişilmişdir.



Eduard Pflyuger
(1829-1910)

nin təsirini və rüseymin inkişafını göstərmişdir. Bu tədqiqat işi eksperimental embriologiya sahəsində ilk tədqiqat işlərindən biri olmuşdur.

Fransada yüzilliyin əvvəlində fiziologiyanın inkişafına ən çox təsir göstərən iki görkəmli tədqiqatçı, elmi metodologiyada dünya görüşlərinə görə antipod olan: Fransa anatomu və fizioloqu *Mari Fransua Ksave Bişa* (1771-1802) və Fransua Majandi olmuşdur.



Mari Fransua Bişa
(1771-1802)

«Canlı orqanizmdə fizioloji yanma haqqında» (1877) adlı əsərində Pflyuger göstərmişdir ki, ağciyərlərə dolan oksigenin miqdarı, toxumalarda oksidləşmə prosesinin intensivliyindən asılıdır. Bu vəziyyət, Lyudviq və Foytun düzgün olmayan təsəvvürlərinə diametral zidd idi. Bu alimlər sübut edirdilər ki, oksidləşmə prosesinin intensivliyi nəfəsvərmə zamanı havanın tərkibində olan oksigenin miqdarı ilə, ağciyərlərə daxil olan havanın həcmi ilə, oksigenin qanda miqdarı və s. ilə müəyyən olunur. Pflyuger, həmçinin, yumurta hüceyrələrinin bölünməsinə ağırlıq qüvvəsinin

Bişanın fizioloji baxışları, XVIII və XIX əsrlərin sərhədində nəşr olunmuş «Həyat və ölüm haqqında fizioloji tədqiqatlar» və «Fiziologiya və tibbə ümumi anatomiya əlavədə» adlı kitablarda verilmişdir.

Geniş profilli bioloq – anatom, fizioloq, patoloq, toxumalar haqqında təlimin əsasını qoyan Bişa hər bir toxumaya müəyyən həyatı xassəni daşıyan kimi fiziki və kimyəvi hadisələrə çevrilə bilməyən həyat qüvvəsinin mənbəyi kimi hesab etmişdir.

əvvəlki vitalistləri – orqanizmdə ruhlandırıcı və forma əmələ gətirən başlanğıcın olmasını sübut edən Ştalı, van Helmholsu, Blu-

menbaxı tənqid edərək, Bişa bununla belə həyatın mahiyyətinin dərkolunmaz hesab etməklə bir neçə modernizə olunmuş vitalist təsəvvürləri əsaslandırmışdır. Bişa üçün həyati hadisələrə dialistcəsinə baxılması xarakter idi. Onların hər birində o, iki zidd başlanğıcı görürdü: həyatilik və ölümə aparan, yaradıcı və dağıdıcı. Bişa həyatı «yola salınmanın məcmuu, ölümə əksdir» kimi müəyyən etmişdir. fizioloji funksiyaların dialistcəsinə anlaşılmasının inkişafını Bişa bu funksiyaları üzvi, yaxud bitki (vegetativ) və heyvan (animal), sinir sistemi ilə müxtəlif cür tənzim olunanlara bölür (buradan da sinir sisteminin animal yaxud somatik və vegetativ bölgüsü başlamışdır).

Majandi elmi fəaliyyətə 1809-cu ildə «Canlı cisimlərə səciyyəvi (xas) olan hadisələr haqqında bəzi ümumi ideyalar» adlı elmi işi ilə başlamışdır. O, bu əsərdə özünün elmi kredosunu (düşüncəsini) vermişdir. Majandi bu əsərində Bişanın «həyati xassələr», «həyati prinsip» haqqında vitalist konsepsiyasını tənqid etmiş və XVIII əsrin sonunda fransız filosoflarının səslənmiş ideyaları ilə fizioloji hadisələrdə materialist baxışları müdafiə etmişdir. artıq qeyd olunduğu kimi, Majandi fiziologiyada fiziki-kimyəvi istiqamətin tərəfdarı olmuşdur.

Gözəl eksperimentçi, biviseksion üsulun əsasını qoyan Majandi fiziologiyaya, patologiyaya və farmokologiyaya yenilik çox gətirmişdir. Onlarda onurğa beyninin köklərinin funksiyaları aydınlaşdırılmışdır, sinirlərin trofik funksiyalarının olması müəyyən edilmiş, onurğa beyin mayesinin xassəsi və dövr etməsi öyrənilmişdir. Bu görkəmli fizioloq böyük xidməti – ikicikli dərslili «Fiziologiyanın qısa əsasları» yaratmasıdır. Bu cildlər alimin tədqiqatlarının nəticələri əsasında yazılmışdır. Kitablar müəllifin vətəninə dörd dəfə nəşr olunmuşdur və bir neçə dilə tərcümə olunmuşdur.

Majandinin rəbərliyi altında Klod Bernar elmi hazırlıq keçmişdir. Fransada fiziologiyanın inkişaf Bernerin adı ilə əlaqədardır. O, bu elmdə hər şeyi bilən bir elm xadimi kimi özünü göstərmişdir. Onun eksperimental tədqiqatları fiziologiyanın, patologiyanın və farmakologiyanın bir çox bölmələrinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Bernar, fiziologiya və tibb ilə əlaqədar problemlərə və eksperimental üsulların əhəmiyyətinə çox diqqət yetirmişdir.

Fransa fizioloqlarından Şiffi, Mareya və Rşpin adlarını çəkək. M.Şiff birinci olaraq heyvanlarla mədəaltı vəzinin ekstrapiyanı (bədənin hər hansı üzvünün və ya onun bir hissəsinin kökündən rədd edilməsi) yerinə yetirmişdir, həzm vəzilərinin fiziologiyası üzrə bir sıra tədqiqatlar aparmış və qaraciyərin qlikogen əmələgətirmə funksiyasını öyrənmişdir. Görkəmli yazıçı və filosof A.İ.Gertsenin oğlu fizioloq A.A.Gertslen onun şagirdi olmuşdur. E.Marey xeyli miqdarda tədqiqatların qrafik üsullarını və bu məqsədlə çoxlu cihazlar işləyib hazırlamış, həmçinin ilk dəfə olaraq, insanın hərəkətini öyrənmək üçün fotoqrafiyanı tətbiq etmişdir. Marey müvəffəqiyyətlə ürəkdə və damarlarda qan dövranını öyrənmişdir. O, ilk dəfə O.Şovo ilə birlikdə ürəkdaxili təzyiqin qeydə alınmasını həyata keçirmişdir. Bu, qanun hərəkət mexanizmini dəqiq göstərməyə imkan verdi.

XIX əsrin axırlarında İtaliyada fizioloqlardan L.Lyuçiani və A.Mosso fəal tədqiqat aparmışlar. Lyuçiani ürəyi öyrənməklə məşğul olmuşdur və tənəffüs mərkəzinin avtomatik fəallığının sübutunu aparmışdır. Mosso bir neçə fizioloji cihaz ixtira etmişdir, yorğunluq problemini öyrənmiş, zehni yorğunluğun əzələlərin iş qabiliyyətinə təsirini müşahidə etmiş və yüksək dağlıq yerlərə gəlməklə əlaqədar orqanizmdə fizioloji dəyişmələri tədqiq etmişdir.

İngiltərədə - XVIII yüzillikdə qan dövranı kəşf edildi və bununla da fiziologiyanın bir elm kimi başlanğıcı qoyulur və orada R.Qun və C.Mayonun heyvanların tənəffüsü haqqında tədqiqatları yerinə yetirildi, demək olar ki, bu XIX əsrin fiziologiyasının inkişaf səviyyəsinə nisbətən geri qaldı.

Fizioloji mövzulara həsr olunmuş əsərlər arasında, XIX əsrin əvvəllərində meydana çıxanlardan Polşa alimi E.Snyadeskinin «Üzvi varlıqların nəzəriyyəsi» adlı iki cildli əsəri xatırlamaq lazımdır. O, 1804-1811-ci illərdə Polşa dilində nəşr olunur, amma sonralar alman və fransız dillərinə tərcümə edilir.

Fiziologiya elminin ABŞ-da inkişafı dillərinə tərcümə edilir.

Q.Boudiçinin adı ilə bağlıdır. Bu alim tərəfindən elmi məktəb yaradılmışdır. Bu məktəbin yetirmələri V.Kennon, U.Xovel, X.Kuning olmuşlar. XIX əsrin 70-ci illərində Boudiç tərəfindən ürəkdə aparılmış təcrübələr nəticəsində «pilləkən» fenomeni kəşf edildi, bunun təbiəti bu günlərdə fizioloqların diqqətini cəlb edir, «hər şey yaxud heç nə» qanunu formalaşdırıldı.

XIX əsrin II yarısında qiymətli fizioloji tədqiqat başqa ölkələrdə də aparılırdı: Daniyada (X.Borun - qanla qazların daşınma nisbəti - işi), İsveçrədə (X.Lovenin damarların innerasiyası üzrə işi), Finlandiyada (R.Tigergtedtin qan dövrəni və maddələr mübadiləsinin fiziologiyası üzrə işi), Hollandiyada (F.Donders, T.Engelman), Belçiyada (L.Frederik).

4.9. XIX əsrdə fiziologiyanın nailiyyətləri

XIX əsrdə fiziologiyanın inkişafına baxdıqda iki prinsipial mühüm problemin işlənilməsi, çox yaxud az dərəcədə fizioloqların diqqətini cəlb etməsini göstərmək lazımdır. Bu, birincisi, orqanların öz aralarında qarşılıqlı təsiri təmin edən və müəyyən edən mexanizmə orqanizmin tamlığı və ikincisi orqanizmin mühitlə əlaqəsi problemi və orqanizmin daxili mühitinin rolu problemidir.

XIX əsrin II yarısında kimyaçıların işlərinə əsasən, orqanizmdən kənarında əsas qida maddələrinin yanması zamanı xaric olan istiliyin miqdarı, başqa sözlə, onların kalorilik qiyməti öyrənilmişdir. Eyni zamanda fizioloqlar, sakit halda və müxtəlif yüklə (ağır-lıqla) işləyən zaman orqanizmdən xaric olan enerjinin miqdarını hesablamağa imkan verən üsul işləyib hazırlamışlar (düzünə və qeyri-düzünə kalorimetriya üsulu - Rubner, V.V.Paşitin, A.A.Lixaçev, Benedikt və Etuotez).

XIX yüzilliklər ərzində cisimlərin kimyəvi tərkibi, həzm sistemi və tənəffüsün kimyası, orqanizmə daxil olan qidalardakı maddələrin tərkibi və xassəsi və parçalanma məhsullarının orqanizmdən xaric edilməsi öyrənilmişdir. XVII və XVIII əsrlərdən fərqli olaraq, yəni fiziologiyada anatomiya istiqaməti dominantlıq et-

diyi vaxtdan fərqli olaraq XIX əsrdə artıq onda fiziki-kimyəvi tədqiqat istiqaməti üstünlük təşkil edirdi.

Orqanizmin tamlığı problemi bir neçə müxtəlif istiqamətlərin mübarizəsi meydanına çevrildi. Biologiyada idealizmin tərəfdarları təsdiq edirdilər ki, ayrı-ayrı hüceyrələrin funksiyalarının vahid şəkildə birləşməsi və orqanizmin tamlığı orqanizmlə idarə olunan qeyri-material faktorlarla şərtləşir. Öz başlanğıcını hələ Aristoteldən götürmüş bu fikir XIX əsrin ortalarında fransız anatomu və fizioloqu A.Midi - Edvards tərəfindən son dərəcə aydın ifadə edilmişdir: «Orqanizmdə hər şey, görüldüyü kimi, müəyyən nəticənin alınması üçün hesablanmışdır və hissələrin harmoniyası onların qarşılıqlı təsirindən əmələ gəlmir, lakin onların bir ümumi qüvvənin təsirinə tabelikdən, bir düşünülmüş plandan və bir ideyadan əmələ gəlir». Bu kimi təsəvvürlər mahiyyət etibarilə elmə yabançıdır fikrini XIX yüzilliyin axırında alman bioloqu Q.Drih söyləmişdir.

Başqa nöqteyi-nəzərdən çıxış edən, alman patoloqu Rudolf Virxov (R.Virchow, 1821-1902) olmuşdur. O, «hüceyrə nəzəriyyəsinin» atası hesab olunur - elmi və praktik tibbin reformatoru (islahatçı), müasir patoloji anatomiyanın əsasını qoyan, tibbdə elmi istiqamətin əsasını qoyan, elm tarixinə hüceyrə patologiyaçısı adı ilə daxil olmuşdur. O, orqanizmə «canlı vahidlərin cəmi» kimi, daha doğrusu, hüceyrə yaxud «hüceyrə dövləti» kimi baxmışdır. O, özünün birinci tədqiqatları ilə damarların tutulması, sətəlcəm, regenerasiya kimi patoloji proseslərə baxmışdır. Onun tədqiqatları o dövr üçün tamamilə yeni olan əsaslar üzərində xəstəlik proseslərinin analizinə - yeni yanaşma ilə sonralar onun tərəfindən inkişaf etdirilən hüceyrə patologiyası üzərində qurulmuşdur.

Virxovun işlərindən sonra tibb tarixi ümumi qəbul edilmiş qaydada iki - virxovaqədərki və virxovdansonrakı dövrlərə bölünmüşdür. Axırıncı dövrdə tibb Virxovun ideyalarının və hörmətinin təsiri altında idi. Virxovun görüşləri tibbin rəhbərlikedicisi nəzəriyyələri kimi bütün onun müasirləri tərəfindən tanınırdı, o cümlədən də humorol istiqamətin böyük nümayəndəsi Avstriya anatomu Karl Rokitanski tərəfindən böyük nümayəndəsi edilmişdir.

Virxovun davametdiriciləri - E.Bryukke, M.Forvari - hesab edirdilər ki, çoxhüceyrəli orqanizmin hər bir hüceyrəsi sərbəst «elementar orqanizmdir». Orqanizm haqqındakı bu cür təsəvvürlərə əsasən, Virxov və onun davamçıları hesab edirdilər ki, orqanizmin funksiyası elə bil ki, hüceyrələrin funksiyalarının riyazi cəmiyyəsidir. Patologiya sahəsindən olduqca çoxlu miqdarda Virxov tərəfindən alınmış yeni və qiymətli faktlara düzgün olmayan prinsiplal izahlar verilirdi. Virxovun davamçıları hesab edirdilər ki, toxumalarda müxtəlif patoloji dəyişilmələrə səbəb verilmiş toxumanın hüceyrələrinin xəstəliklərinin üzə çıxmasıdır.

Bu zaman bir şey nəzərdən yayınmışdır ki, bütün orqanizm təsir göstərməyən, onda patoloji dəyişilmələr və reaksiya törətməyən, onun sağlamlığını təmin etməklə həqiqətdə təmiz yerli xəstəlik mövcud deyil. Virxovun bu ideyalarını görkəmli fizioloqlar K.Bernard və İ.M.Seçenov tənqidi münasibətlə qarşılamışlar.

1855-ci ildə professor Virxov özünün elmi görüşlərini ümumiləşdirir və özünün jurnalında «Hüceyrə patologiyası» adlı məqaləsində ifadə etmişdir. 1858-ci ildə onun nəzəriyyəsi ayrıca 2 cildlik kitab şəklində çap olunur. Kitabın adı «Fizioloji və patoloji histologiyaya əsaslanan hüceyrə patologiyası təlimi» idi. Elə o zaman onun sistemləşdirilmiş mühazirələri nəşr olunur. Bu mühazirələrdə ilk dəfə olaraq müəyyən qaydada yeni görmə bucağı altında bütün əsas patoloji proseslərin xarakteristikası verilmişdir, müasir dövrə qədər saxlanılan bir sıra proseslər üçün yeni terminlər daxil edilmişdir («tromboz», «emboliya», «amiloid yenidənəyaranma», «leykomiya» və s.). Gələcəkdə tibbin inkişafına böyük təsir göstərən bu kitab tezliklə dünyanın bütün dillərinə tərcümə olunur.

XIX əsrin II yarısında mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif şöələrinin funksional əhəmiyyətinin öyrənilməsinə başlanmışdır. Bunun üçün qıcıqlanma və baş beynin yaxud onurğa beyninin müəyyən sahəsinin çıxarılması üsullarını tətbiq etmişlər (Fritş və Gitsigin, Qolts, Munka, B.M.Bexterev, Lyuriani). XIX əsrdə fiziologiyanın inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət daşıyan fizioloji eksperimentlər üçün cərrahi üsulların daha doğrusu, operativ iş qarışma üsullarının işlənilməsi hazırlanması olmuşdur. Cərrahi üsulun fi-

ziologiyada geniş yayılması narkoz tətbiq olunmağa başladıqdan sonra baş vermişdir, aseptika və antiseptika qaydaları işlənib hazırlanmışdır ki, bu da əməliyyat olunan heyvanı infeksiyalardan qoruyur, yaranın yaxşı sağalmasını və əməliyyatdan sonra yaşamasını təmin edir. XIX əsrdə onlarla müxtəlif cərrahi əməliyyat işlənib hazırlanmışdır (V.A.Basov, Tipii, Bella, Heydenhayn, İ.P.Pavlov). Onlardan müxtəlif orqanların funksiyalarını öyrənmək üçün istifadə edilirdi. Operativ fistul üsulunun köməyi ilə İ.P.Pavlov və onun şagirdləri tərəfindən maddələr mübadiləsinin müasir fiziologiyası yaradılmışdır.

XIX yüzilliklər müddətində, xüsusilə onun II yarısında, fizioloji biliklər fəvqəladə dərəcədə genişlənmiş və dərinləşmişdir. Fiziologiyanın nailiyyətləri materialist dünyagörüşlərin elmi cəhətdən əsaslandırılmasına şərait yaratmışdır ki, bu da həmin yüzilliyin təbiətşünaslığına xeyli dərəcədə daxil olmuşdur. Bioloqların dünya görüşlərində üstünlük təşkil edən vitalizm istiqaməti XIX əsrin əvvəllərində öz mövqelərini verməyə məcbur oldular.

4.9.1. XIX əsrin II yarısında bitki fiziologiyası sahəsində tədqiqatlar

XIX əsrin ortalarında təbiətşünaslıqda yeni istiqamət - eksperimental biologiya və onun fəaliyyət göstərən sahələrindən biri bitki fiziologiyası və hər şeydən əvvəl bitkilərin inkişafı sahəsində tədqiqatlar yarandı. XIX əsrin ortalarına qədər bu sualın öyrənilməsi embrional mərhələdən yaşlı vəziyyətə qədər bitkilərin morfoloji dəyişilmələrinin izlənməsindən ibarət olmuşdur. Lakin, artıq 1862-ci ildə rus botaniki A.Beketov «bitki formalarının sirrini açmaq», bitkilərin fizioloji funksiyalarının formaəmələgəlmə amilləri ilə və onların xarici şəraitlə qarşılıqlı təsirinin zərurətindən söz açmışdır.

XIX əsrin ortalarında bitkilərin həyatının öyrənilməsində eksperimentin tətbiq edilməsi bitkilərin qaz mübadiləsinin kəmiyyət hesabının əsas priyomlar işlənmişdir, qidalanma orqanları kimi yarpaq və köklərin əhəmiyyəti aydınlaşdırıldı. Bitkilərin həyanın

saxlanması üçün mineral və azot tərkibli birləşmələrin zəruriliyi, tənəffüsün olması, heyvanların tənəffüsü ilə oxşarlığı; udulmanın düzgün izahının işlənib hazırlanmasının başlanğıcı qoyuldu, suyun hərəkəti və ifrazı, bitki toxumlarının hüceyrələrlə həll olmuş maddələrin hərəkəti, boyatma hərəkətinin və bitkilərin həyat fəaliyyətinin digər proseslərinin öyrənilməsi. Bütün bunlar XIX əsrin II yarısında bitki fiziologiyasını qəti surətdə sərbəst elm kimi qeydiyyatdan keçirməyə imkan verdi.

XIX əsrin II yarısında Yerdə enerji çevrilmələri zəncirində fotosintezin tədqiqi başlandı. Lakin bitkilərin torpaqla qidalanmasının tədqiqi daha az intensivliklə inkişaf edirdi. Bu sahə alman alimi Yustus fon Libix və Fransa kimyaçısı Jan Batist Bussengin işləri ilə stimullaşdırıldı. Su bitkiləri üçün qida məhlulunun optimal tərkibinin işlənib hazırlanması üzərində alman bioloqu və botaniki Yubius fon Saks və digər tədqiqatçılar əmək sərf etmişlər.



Yustus fon Libix
(1803-1873)

Üzvi kimya üzrə alman alimi *Yustus fon Libix (1803-1873)* öz dövrünün professoru və görkəmli alimi idi. Onun işlərinin böyük hissəsi bitkilərin qidalanması məsələsinin öyrənilməsinə və gübrələrin rəşional tətbiqinə həsr olunmuşdur. Rusiyada torpaqşünaslıq sahəsindəki xidmətlərinə görə, ona iki İlahi Anna ordeni verilmişdir, amma Almaniya kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artmasına görə o, baron rütbəsini alı və bu rütbə ona, yəni adına «fon» əlavəsinin daxil edilməsinə səlahiyyət verdi. Mineral gübrələrin tətbiq edilməsi işi

üzrə ona xəyala gəlməyən qonorar təklif edildi. Libix qida məhsulları kimyasının əsasını qoydu. O, ət şirəsinin istehsalı texnologiyasının bizim günlərə qədər «bulyon kubikləri» adı ilə qalmış ulu babası idi. Libix kataliz üzvi turşu nəzəriyyəsini ilk dəfə irəli sürmüşdür, üzvi birləşmələrin analizi üsulunu işləyib hazırlamışdır.



Yulius fon Saks
(1832 – 1897)

Alman bioloqu, botanik, botanika professoru *Yulius fon Saks* (1832-1897) bitkilərinin fiziologiyasını öyrənən zaman eksperimental üsulu geniş tətbiq etmişdir ki, bu da XIX əsrdə onun inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Əsas işləri fotosintez üzrə (ışıqda CO₂-nin udulması ilə nişastanın əmələ gəlməsinin əlaqəsini sübut etmişdir), bitkilərdə maddələrin hərəkəti, onların minerallarla qidalanması, su rejimi, böyümə və hərəkət, toxumların cücərməsi, həmçinin, bitkilərin fizioloji anatomiyası və botanikanın tarixi olmuşdur.

Fransalı aqrokimyacı *Jan Batist Bussenq* (1802-1887) özünün Bexelsbronnədə (Elzas) olan laboratoriyalarında tədqiqat aparmışdır. Paris Elmlər Akademiyasının üzvü (1839-cu ildən) idi. Onun əsas işi təbiətdə maddələr dövrəsinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Torpaqda azotun dinamikasını öyrənmişdir. Müəyyən etmişdir ki, bütün bitkilər, paxlalılardan başqa, azotu nitratlar şəklində torpaqdan mənimsəyir, amma paxlalılar, əsasən yonca və qara yonca torpağı azotla zənginləşdirir. Belə bir fikir irəli sürmüşdür ki, yonca və qara yonca azotu havadan alır. Sübut etmişdir ki, bitkilər üçün karbonun mənbəyi havanın karbon qazıdır. Bitkilər tərəfindən udulan karbon qazının həcmi ilə xaric olunan oksigenin həcmnin nisbətini (1:1) müəyyən etmişdir (1864). O, elmi aqrokimyanın əsasını qoyanlardan biri olub, bitki fiziologiyası və aqronomluq sahələrində vegetasiya üsulunu yaratmışdır.



Jan Batist Bussenq
(1802-1887)

Vegetasiya üsulunun istifadəsi XIX əsrin 70-ci illərində bitkilərin normal inkişafı üçün kül elementlərinin, məsələn, fosfor, kükdür, kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, silisium, manqan və

sink, həmçinin azot, hidrogen və xlorun zəruri olduğu müəyyən olundu. Onlardan bir neçəsi üçün elə birləşmə müəyyən edilmişdir ki, məhz həm birləşmənin tərkibində onlar bitkilər tərəfindən mənimsənilə bilər. Haqqında danışılan dövrdə bitkilərin qidalanmasında azotun mənbəyi haqqında sual tamamilə həll edilmişdir, hansı ki, bu məsələ XIX əsrin hələ I yarısında Bussenq, Louz və Cilbertin təcrübələri ilə başlanmışdır.

XIX əsrdə bitkilərin su rejiminin öyrənilməsi, havadan və mineral qidalanmalarla müqayisədə xeyli az öyrənilmişdir. O bitkilərdə suyun daxil olması və hərəkətinə və transpirasiyasına aid idi. Eksperimentlərin nəticələri, suyun bitkinin köklərinə daxil olması və onun sonrakı yerdəyişməsindəki fiziki qanunauyğunluqlara marağın güclənməsinə səbəb olmuşdur.

Bitkilərdə baş verən assimilyasiya prosesinin öyrənilməsi, dissimilyasiya prosesinin hərtərəfli öyrənilməsi ilə eyni vaxtda tədqiq edilmişdir. XIX əsrin II yarısında bitkilərin tənəffüsü haqqında xüsusi məlumat alındı. Bu, bitkilərlə heyvanların tənəffüsündə identik proses haqqında fikri təsdiq etməyə imkan yaratdı. Onların hər ikisinə toxumaların tərkibində istiliyin ayrılması ilə yavaş-yavaş yanma kimi baxılmışdır. Lakin, XIX əsrin axırlarında tənəffüs və yanmanın hadisəsini əvvəlcə heyvanlara nisbətən, amma sonra bitkilərdə uyğun gəlməməsi müəmmalı olmuşdur. Yalnız yarım əsr keçdikdən sonra tamamilə sübut edilmişdir ki, bitkilər tənəffüs edən zaman oksigen üzvi maddələrin molekullarını bilavasitə oksidləşdirmir, amma bu birləşmələrin bir sıra çevrilmələrindən sonra reaksiyaya girir (Krebs tsikli).

Çoxlu sayda tədqiqatlar tənəffüsə işığın miqdarının və keyfiyyətinin, oksigenin və karbon qazının qatılığının, temperaturun və digər amillərin təsirinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir.

XIX əsrin II yarısında böyümə (boyatma), qıcıqlanma və bitkilərin hərəkəti sahəsində olduqca maraqlı tədqiqat işləri aparılmışdır. Böyümənin öyrənilməsində obyekt kimi toxumalar, zoğlar, köklər, gövdələr, yarpaqlar və bütövlükdə bitkilər istifadə edilmişdir. 1872-ci ildə Saks böyümənin sürətini fiksə etmək üçün özüyazan cihaz – auksanometr hazırlanmışdır, 1876-cı ildə isə bu

cihaz təkmilləşdirilmişdir (O.V.Varanetski tərəfindən). Bu cihazın köməyi ilə Saks vegetasiyanın gedişi zamanı bitkilərin boyatma sürətinin qrafik əksini vermişdir və alınan 8 şəkilli əyri onun tərəfindən boyatmanın böyük dövrü adlandırılmışdır. Varanetski (1879) boyatmanın (böyümənin) sutkalıq dövriliyini öyrənmiş və müşahidə etmişdir ki, bəzi bitkilərdə maksimum böyümə gecələr baş verir yaxud səhər tezdən, amma başqalarında bu proses gündüz yaxud axşam baş verir. Biranskinin fikrinə görə, bu ritm, yarpaqlarda və boyatma konusunda biokimyəvi proseslərin müəyyən ritmləri ilə əlaqədardır, ancaq bu proseslər öz növbəsində gündüz və gecənin dövriliyindən asılıdır.

1865-ci ildə Ç.Darvinin «Dırmaşan bitkilərin hərəkəti və vərdişləri» adlı böyük əsəri çap olunmuşdur. Həmin əsərdə Darwin hərəkətin müxtəlif, artıq məlum olan formalarını, o cümlədən, fotogeotropik hərəkət formasını, həmçinin, yeni hadisə – haptotropizm – toxunmaqla (sürtməklə) qıcıqlanmaya cavab kimi bitkinin əyilməsini təsvir etmişdir. o, yüzdən artıq sarmaşan və dırmaşan bitki növü üzərində təcrübə qoymuş və müşahidə aparmışdır, onların hərəkət mexanizmləri haqqında, onların qıcıqlanan orqanlarının quruluşu haqqında məlumatları bir yerə toplamış, bitki bığcıqlarının onların müxtəlif hissələrində həssaslıq həddini, reaksiya sürətini müəyyən etmiş, bitkilərdə dırmaşmaq üçün çoxlu miqdarda müxtəlif uyğunlaşmalar kəşf etmişdir.

1875-ci ildə həşəratyeyən bitkilər haqqında tədqiqatlardan Darwin şəhçicəyi, milçəktutan və başqalarında xırda həşəratları tutmaqla əlaqədar xüsusi hərəkəti təsvir etmişdir. Bu prosesdə həşəratlar yarpağın üzərinə düşür və bitkiyə azotlu qida verir. XIX əsrin 70-ci illərinin axırlarında o, mutasiyaların bitkinin inkişafda olan orqanların fırlanma hərəkətinin tədqiq üzərində işləməyə başlamışdır. Geniş və çoxillik tədqiqatların nəticələri, oğlu Frensis ilə birlikdə yazdığı «bitkilərdə hərəkət qabiliyyəti haqqında» (1880) kitabın əsasını təşkil etmişdir. burada birinci dəfə olaraq böyüməkdə olan bitkinin təpə (uc) hissəsində, xüsusilə aydın nəzərə çarpan bığcıqlarda və sarmaşan gövdələrdə fırlanma hərəkəti əməlli-başlı təsvir edilmişdir. Darwin bu hərəkət formasını bitki-

nin uc hissəsində hüceyrələrin gah bir tərəfə və gah da digər tərəfə qeyri-bərabər böyüməsi ilə izah etmişdir. sonralar Joll (1885), O.V.Paranetski (1886) və Vortman (1887) köklərin və gövdələrin dairəvi mutasiyalarının səbəblərini və qanunauyğunluqlarını öyrənmişlər.

Lakin tropik hadisələrin həqiqi (əsil) təbətini açmağa hamından yaxın Ç.Darvin (1880) gəlmişdir. O, iki mərhələ ayırd etmişdir: 1) kənar qıcıqlandırıcının təsirinin gövdənin uc hissəsinin yaxud köklərin mənimsəməsi və 2) bu orqanların hüceyrələrin sürətli bölünməsinin təsirindən gərillərək əyilməsi. Bülbülotu ot bitkisinin cücərtilləri ilə aparılan təcrübələrdə Darvin göstərmişdir ki, fototropik əyilmə – mürəkkəb hadisədir, işıq qıcıqlandırıcısının daxil olmasından ibarət olan, oyanmanın meydana gəlməsi, müəyyən hərəkətlə ifadə olunan onun son reaksiyasının aparılması. Onun fikrinə görə, geofototropizm və fototropizmlərin əsasında «orqanın uzunluğunu boyu gövdənin yaxud kökün ucunda olan bəzi maddələrin yayılması durur. Bu, fizioloji aktiv maddələrin kəşf olunmasına qədərki dövrdən təxminən 50 il əvvəl qabaqcadan görmə idi.

XIX əsrin ortalarında bitkilərin həyatının öyrənilməsinə tətbiq edilmiş eksperimentə əsasən bitkilərdə qaz mübadiləsinin kəmiyyət hesabının aparılması üçün əsas üsullar işlənilmişdir, qidalandırıcı orqanlar kimi kök və yarpaqların əhəmiyyəti aydınlaşdırılmışdır, bitkilərin həyatının davam etməsi üçün mineral və azot tərkibli birləşmələrin zəruriliyi, tənəffüsün olması, heyvanların tənəffüsü ilə oxşarlığı, udulmanın düzgün izah edilməsinə başlandı, bitki toxumlarının hüceyrələri ilə su və həll olmuş maddələrin hərəkəti və ifrazı, boyatma hərəkətinin və bitkilərin həyat fəaliyyətinin digər proseslərin öyrənilməsi. Bütün bunlar XIX əsrin II yarısında bitki fiziologiyasını sərbəst elm kimi formalaşmasına səbəb oldu.

Bitki fiziologiyasının müstəqil bir elm kimi formalaşmasında fizikanın və kimyanın nailiyyətlərinin böyük rolu olmuşdur. İlk əvvəllər fitofizioloqlar yalnız artıq öyrənilmiş fiziki-kimyəvi proseslərin məlumatlarından istifadə etməklə bitkilərin həyatının mürəkkəb qanunlarını açmağa səy göstərirdilər.

Biologiyada eksperimentlərin inkişafı bitkilərin həyat fəaliyyəti proseslərinin tədqiq dairəsini xeyli genişləndirmiş və yeni fənlərin – fiziki, bioloji və aqronomluq kimyasının meydana gəlməsinə səbəb olmuş, eyni zamanda bitki fiziologiyasının müstəqil elmə çevrilməsinə şərait yaratmışdır. Yeni fiziki və kimyəvi tədqiqat üsullarının istifadə edilməsi, bitki pinqmentlərinin optik xassəsinin öyrənilməsi kimi problemlərin müvəffəqiyyətlə həll edilməsində böyük əhəmiyyətə malik olmuşdur. Osmotik hadisə, transpirasiya, havadan və mineral qidalanma, bitkilərin böyüməsi və hərəkəti kimi problemlər tam aydınlaşdırıldı.

Beləliklə, XIX əsrin II yarısında bitki fiziologiyası bütövlüklə müstəqil bioloji fənnlərdən biri kimi özünün problemləri, üsulları və məsələləri ilə formalaşır. Xüsusilə onun maddələr mübadiləsinin öyrənilməsi ilə əlaqədar olan istiqaməti daha intensiv inkişaf etmişdir (fotosintez, mineral və azotla qidalanma, tənəffüs, qida maddələrinin daxil olması və yerdəyişməsi). XIX əsrin I yarımında başlamış, bitkilərin qıcıqlanması və hərəkətinin tam rejiminin tədqiqi daha da genişləndirildi. Yeni problemlərin öyrənilməsinə, xüsusilə, qeyri-əlverişli şəraitə - quraqlığa, soyuğa davamlılığa və s. başlandı. Yeni istiqamətlər yarandı – bitkilərin eksperimental morfologiyası, təkamül ideyalarının fitofiziologiyaya daxil olması başladı, başlıca olaraq, bu məsələ bitkilərin həyat fəaliyyəti proseslərinin uyğunlaşma xarakterinin izah edilməsinə cəhd göstərməklə həyata keçirilməyə başladı.

FƏSİL V

XX ƏSRİN ƏVVƏLİNDƏN MÜASİR DÖVRƏDƏK BİOLOJİ ELMLƏRİN İNKİŞAFI

5.1. XX əsr – bioloji elmlərin diferensiasiyası və inteqrasiyası əsridir

XX əsr - bioloji biliklərin və biologiyanın digər sahələri arasında mütləq və nisbi rolunun böyük proqresinin artması ilə tanınır. XX əsrdə biologiyanın əsasən təsviri elmdən eksperimental və dəqiq elmə çevrilməsi, hansı ki, o, tədqiqatın yeni metod və texniki vasitələrlə silahlanmışdı, - fizika, kimya, riyaziyyat, texnikanın, - bütövlükdə bütün təbiət elmlərinin böyük nailiyyətləri ilə sıx bağlıdır. Bununla bərabər bu inkişaf elmin bu sahəsində dərk etmə prosesinin daxili hərəkəti sayəsində biologiyanın özünün qanunauyğun inkişafının nəticəsi idi.

XX əsrdə bioloji elmlərin diferensiasiyası prosesi geniş miqyasda sürətləndi. Bu proses daha da dərinləşmiş təkmilləşmə ilə müşayiət edilirdi. Nəticədə XIX əsrdə mövcud olmayan yeni elm sahələri XX əsrdə bir-birinin ardınca yaranmağa başladı. Genetika, molekulyar biologiya, radiobiologiya, sitologiya, virusologiya, etologiya, inkişaf biologiyası və s. bu qəbildən idi. Bu yeni və köhnə ənənəvi elmlər çərçivəsində ayrı-ayrı elmlər, tədqiqat sahələri və istiqamətlər yarandı ki, bunlar da mövcudluğun müstəqilliyinə dəlalət edirdi. Belə ki, genetikada radiasion molekulyar, ekoloji, tibbi genetika, mikroorqanizmlərin genetikası və s. sahələr ayrıldı. Heyvan və insan fiziologiyasında - ali sinir fəaliyyəti haqqında təlim, müqayisəli və təkamülü fiziologiyası, neyrofiziologiya, kliniki fiziologiya, endokrinologiya, immunologiya və s. sahələr yarandı. Yekunda, müasir biologiya yüzlərlə elmi, sahələri və istiqamətləri özündə birləşdirir. Bunlar çox mürəkkəb və planlı sistem yaradır və təbiətşünaslığın çoxsahəli hissəsini təşkil edir. Müasir dövrdə də biologiyada diferensasiya və təkmilləşmə prosesi davam edir.

Bioloji elmlərin inkişafda olan şaxələnməsi, metodiki və texniki bioloji müşahidə və eksperimentlərin artması, XX əsrdə öyrənilən hadisələrin kəmiyyətinin dəqiq xarakteristikasının verilməsi zərurəti ilə əlaqdar olaraq, biologiyanın müxtəlif sahələrində eyni zamanda bir neçə elmi axtarışı aparan alim - ensiklopediyaşılara daha az rast gəlinir.

Bu cür alimlərin rolu elmi laboratoriya kollektivlərinə və tədqiqat mərkəzlərinə keçdi.

XX əsrin birinci onilliyindən başlayaraq, biologiyanın müxtəlif sahələrinin mütəxəssisləri belə bir nəticəyə gəlmişlər ki, həyat fəaliyyətinin mühüm təzahürləri - maddələr mübadiləsi və enerji, tənəffüs irsi informasiyanın verilməsi və həyata keçirilməsi - orqanizmlərdə subhüceyrə və molekulyar səviyyədə davam edən proseslərlə sıx bağlıdır. Lakin 40-cı illərin ortalarında bu proseslərin bilvasitə analizi texniki vasitələrin və bioloji elmlərin çatışmazlığı səbəbindən demək olar ki, mümkün deyildi.

Molekulyar biologiyanın mövcud olduğu bir neçə onilliklər ərzində biologiyada mühüm kəşflər edilmişdir.

Biologiyanın dərin keyfiyyət dəyişmələrini təyin edən prinsiplərin bu elmə daxil olması, məlum səbəblərlə, əsasən bioloji fənlərin kifayət qədər yetişməməsi ilə məhdudlaşdı. Bu elmlərin yeni canlı obyektlər üzərinə əlavə edilməsilə alınan yüksək effektə gəldikdə isə, o, reduksiya metodunun ardıcıl aparılması – yüksək səviyyəli törəmələrin aşağı səviyyəli törəmələrin xüsusiyyətlərindən keçməsi qanunauyğunluqlarının izahı müəyyənləşirdi. Belə ki, hüceyrə daxilində gedən bir çox biokimyəvi proseslərin xüsusiyyətlərini anlamaq mümkün oldu, bu da biopolimer molekulların qarşılıqlı fiziki-kimyəvi təsiri nəticəsində həyata keçdi. Nəhayət, həyatın molekulyar əsaslarının öyrənilməsi sadə obyektlərin (törəmələrin) - bakteriya, virus və s. istifadəsinə keçməklə şərtləndi. Onlarla iş böyük metodik üstünlüyə malik idi.

Biologiyanın yeni, hər şeydən əvvəl, molekulyar sahələrinin yaranması və bu sahələrin həyatın gizli sirlərinin açılışını təmin etməsi, səhv təsəvvür yarada bilərdi: guya əvvəlki, ənənəvi bioloji elmlər öz əhəmiyyətini itirmişdir. Belə nəticə artıq metodoloji

nöqteyi-nəzərdən səhv olmalı idi, zira bir mürəkkəb, hərtərəfli və inteqrasiya olmuş sistem kimi, orqanizmin dərk edilməsi kimi bir tərəfdən; onun formalarının əhatəsinin şəraitinin qarşılıqlı təsiri orqanizmlərin bütün səviyyələrində bu hadisələrin öyrənilməsinə tələb edir. Belə ki, aparsıkəsilmədən dövr edən həyat burulğanında ikinci dərəcəli üzvlər yoxdur və canlı həyatın asılılıq sistemindən hətta bir həlqənin belə qopub düşməsi bu burulğanı mütləq surətdə pozmalı idi; bu həlqələri öyrənən ikinci dərəcəli elm də ola bilməz. Konkret bioloji elmlərdə qazanılan nailiyyətlərin analizi bizi belə bir nəticəyə gətirir.

XX əsrdə əvvəllər mövcud olan bioloji elmlərdə böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malik kəşflər edildi. Bu kəşflər bioloji elmlərin intensiv inkişafında keyfiyyətin artmasına sübut edirdi.

XX əsrin əvvəlində İ.P.Pavlovun şərti refleksləri kəşf etməsi və ali sinir fəaliyyətinin onun əsasında öyrənilməsi kəşfi dünya fiziologiyasında böyük bir mərhələnin başlanğıcı idi.

Bitkilərin fiziologiyasının öyrənilməsində əldə edilən nailiyyətlər də az əhəmiyyət daşıyırdı; xüsusilə fotosintezin, burada iştirak edən pıqmentlərin, hər şeydən əvvəl, xlorofillərin öyrənilməsi böyük əhəmiyyətə malik oldu. Nəticədə inkişafın və böyümənin fiziologiyasını tədqiq etmək, bitkilərlə immunitet nəzəriyyəsini kəşf etmək mümkün oldu.

Qeyd etmək lazımdır ki, molekulyar səviyyədə tədqiqatların uğurunun təsiri altında ənənəvi təsviri elmlər yeniliyə məruz qaldılar; bu elmlərə yeni məzmun əlavə edildi. Nəticədə köhnə və yeni elmlər arasında bir-birinə qarşılıqlı daxil olma prosesi başlandı. Məsələn, morfologiyanın biokimya ilə qarşılıqlı münasibəti belədir.

Konkret bioloji elmlərin qarşılıqlı münasibəti misallarının gözəndən keçirilməsi son zamanların ümumi tendensiyasını kifayət qədər inamla təsdiq edir; - məsələn, bütün təşkilatı səviyyələrdə həyat hadisələrinin frontal öyrənilməsinə can atma. Hüceyrədən, orqanizmin bütün funksional proseslərinin hərəkət səhnəsi kimi danışarkən, Q.M.Frank qeyd edirdi ki, «əgər canlının fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərindən danışırıqsa, onda bioloji elmlərdə həl-

ledici nailiyyətə yalnız molekulyar hadisələri öyrənməklə çatmaq olmaz. Deməli, hadisə sistemlərinin və törəmələrin daha mürəkkəb pillələrini öyrənmək lazımdır. Hazırda bu və ya digər yanaşma haqda çətin ki, mübahisə edilsin. Şübhəsidir ki, həlledici nəticələri molekulyar-bioloji sahələrdə və, əksinə, sitokimyəvi və ya sitoloji tədqiqatlarla deyil, həyat fəaliyyətli hüceyrələrin kimyəvi və fiziki tərəflərin kompleks dünya görüşünün yaranmasına elmi yanaşmaqla almaq olar.

XX əsrdə biologiyanın müvəffəqiyyəti eksperimental metodların və modelləşmə metodlarının yayılmasının geniş tətbiqi ilə bağlıdır. Məhz XX əsrdə biologiyanın zəngin dərk etmə imkanları daha geniş miqyasda açıldı.

XX əsrdə biologiyanın diferensiasiyası ilə yanaşı, mövcud sahə və istiqamətlərin sürətlənməsi də xarakterikdir. Bioloji biliklərin birləşməsinə yeni elmlərin yaranması da səbəb olur; bunlar canlılığın öyrənilməsinə ümumi mövqedən baxır (sistem nəzəriyyəsi, biokibernetika və s.). Əlavə olaraq, integrasiyanın öz miqyas və dərin inkişafı prosesi - XX əsr biologiyasının fərqli xüsusiyyətidir. Onun daha bir xarakterik xüsusiyyəti vardır: əgər diferensiasiya elmin özünün daxili inkişaf təsiri ilə həyata keçmişdirsə, bu - xarici amillərin ictimai qaydada inkişafıdır; bu mənada o, qeyri-mütəşəkkil (təbii sürətdə) getmişdir; yəni integrasiya prosesi müəyyən mənada düşünülmüş xarakter daşımır və mühüm metodoloji əhəmiyyətə malikdir.

Bu mənada integrasiya artıq diferensiasiyasının xarakterinə aktiv təsir etməyə başlayır və müəyyən dərəcədə onu öz strategiyasına tabe edir. Integrasiya öyrənilən obyekt və proseslərin bütövlükdə artan anlayışı ilə sıx bağlıdır. Integrasiya bu və ya digər fenomenin dinamikada, yaranandan yox olanadək olan inkişafında dərk etməyə can atır.

Integrasiya prosesinin bir təzahür forması da yeni bilik sahələrinin yaranmasından ibarətdir. Bu sahələr çox zaman elmi bir-birindən uzaq, müxtəlif toqquşmalarında üzə çıxır. Belə ki, biologiyanın sərhədlərində bir tərəfdən fizika və kimya, digər tərəfdən,

biokimya, biofizika, geokimya, radiobiologiya, kosmik biologiya yarandı.

Diferensasiyadan inteqrasiyaya gedən meyli analiz etsək, görürük ki, XX əsrin yetirməsi olan bir çox elmlərin inkişafı yeni nəzəriyyənin əsaslarının formalaşması prosesinin ümumi qanunauyğunluğuna tabedir. Birinci mərhələdə onun xüsusi dilinin işlənməsi və müəyyən anlayışların kristallaşdırılması mütləq surətdə bir-birinə yaxın (qohum) elmlərin və istiqamətlərin başqa elmlərdən təcridini tələb edir. XX əsrdə elm sistemində biologiyanın yeri dəyişdi. Biologiya tədricən təbiətşünaslığın liderinə çevrildi.

5.2. XX əsrdə biologiyanın inkişafının əsas xüsusiyyətlərinin qısa xarakteristikası

Müasir biologiya XIX əsrin ikinci yarısındakı nailiyyətlərə - Ç.Darvinin təkamül təliminin yaranmasına, fiziologiya sahəsində K.Bernarın bu elmin əsasını təşkil edən prinsiplərə, L.Pasterin, R.Koxun tədqiqatlarına, İ.İ.Meçnikovun mikrobiologiya və immunologiyada tədqiqatlarına, İ.M.Seçenov və İ.İ.Pavlovun ali sinir fəaliyyəti sahəsində kəşflərinə, nəhayət, Q.Mendelin parlaq işlərinə əsaslanır, baxmayaraq ki, Mendelin kəşfi XX əsrin əvvəlinədək heç bir məşhurluq qazanmadı, lakin o, bu kəşfin artıq görkəmli bir müəllifi idi.

XX əsr biologiyada intensiv inkişafın davamçısıdır. 1900-cü ildə Hollandiyalı alim-bioloq X.de Friz (1848-1935), almaniyalı alim-botanik K.E.Korrens (1864-1933) və avstriyalı alim E.Çermak-Leyzeneptom (1871-1962) bir-birindən asılı olmadan, demək olar ki, eyni zamanda Mendelin artıq kəşf etdiyi irsiyyət qanunlarını yenidən kəşf etdilər.

Bundan sonra genetika surətlə inkişaf etməyə başladı. İrsiyyətdə hələ əvvəldən Mendelin kəşf etdiyi diskretlik prinsipi qəbul edildi.

İrsiyyətdə nəsillərin inkişaf qanunauyğunluqlarını və valideynlərin əlamətlərinin öyrənilməsi üzrə təcrübələrin sayı artdı.

1909-cu ildə Danimarkalı bioloq Vilhelm İohansenin (1857-1927) təklif etdiyi «gen» anlayışı qəbul edildi. Bu anlayış müəyyən əlamətlər əsasında irsiyyətin ötürülməsində cavabdeh olaraq irsiyyət materialının vahidini təşkil edirdi.

Artıq XX əsrin birinci onilliyindən başlayaraq, biologiyanın müxtəlif sahələrindəki mütəxəssislər belə bir nəticəyə gəldilər ki, həyat fəaliyyətinin ən mühüm əlamətləri - maddələr mübadiləsi, enerji, irsiyyət informasiyasının verilməsi və həyata keçməsi - orqanizmlərdə molekulyar səviyyədə davam edir. Lakin 40-cı illərin ortalarında bu proseslərin analizi uyğun texniki vasitələrin olmaması üzündən və kifayət qədər inkişaf etmiş bioloji elmlərin olmamasına görə mümkün deyildi.

40-cı illərin ikinci yarısı - XX əsr biologiya tarixində mühüm bir sərəhəd idi. Bu zamandan başlayaraq molekulyar səviyyədə baş verən elementar həyat fəaliyyəti sahələri tədqiq edilməyə başladı; hansı ki, o vaxta qədər bu sahənin dərk olunması əlçatmaz idi. Biologiyanın sürətini dəyişən həyatın biokimyəvi əsasları haqda baxışlar sürətlə inkişaf etməyə başladı.

Tamamilə yeni bir sahə - molekulyar biologiya yarandı. Bu sahə müxtəlif kimyəvi maddələrdəki molekulların bioloji funksiyasını açmağa can atırdı.

Subhüceyrə və molekulyar səviyyədə həyat hadisələrinin öyrənilməsindəki uğurlar daha yeni istiqamət və sahələrin sürətlə rişələnməsinə səbəb oldu. Bu minvalla biokimyəvi embriologiya yarandı. Bu sahə boy artmanın kimyəvi əsaslarını, embrional mərhələlərdə orqanizmlərin diferensiasiyası və inkişafını, biokimyəvi (molekulyar) genetikanı, radioekologiyanı öyrənirdi. Çox zaman biologiyadakı molekulyar tədqiqat obyektləri bir-birinə o qədər yaxın olur ki, onların fərqlənməsi şərti xarakter daşıyır. Bütün bunlar onu göstərir ki, biologiya köklü, inqilabi yenidənqurma, dəyişilmə mərhələsinə qədəm qoymuşdur ki, bu da elmi-texniki inqilabın tərkib hissəsidir.

Genetikanın inkişafında məşhur Amerikalı bioloq - bu elmin banilərindən biri Tomas Hant Morqanın (1866-1945) böyük xidmətləri olmuşdur. O, irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsini kəşf etdi.

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi əlamətlərin irsiliyini və parçalanma hadisələrini daha aydın izah edirdi.

Genetikanın inkişafında mütasiyanın kəşfi mühüm bir hadisə oldu. Mutasiya orqanizmlərin irsilik sistemində sıçrayışla baş verən dəyişkənlikdir. Mutasiya hibridlərin xüsusiyyətlərinin dəyişilməsinə və sonra irsən gələcək nəsillərə ötürülməsinə səbəb ola bilər.

Biologiya və molekulyar biologiyanın müasir dövrdə inkişafı tədqiqat vasitələrinin və yeni metodların geniş tətbiqinin istifadəsindən xeyli asılıdır. Bütün bunlar texniki vasitələrin - elektron mikroskopiyanın, rentgen struktur analizinin, nişanlanmış atomlar metodunun, xromotqrafiyanın, dəqiq cihazların, hansı ki, bu cihazlar yüksək sürətlə işləyir və ya avtomatlaşmanın bir hissəsidir (ultrasəntrofuqa, elektrokardiograf, poliqraf, osilloqraf və s.).

XX əsrdə əvvəllər mövcud olan bioloji elmlərdə böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malik kəşflər edildi. Bu da bu elmin keyfiyyətli və intensiv inkişafına dəlil idi.

Dünya fiziologiyasında ən böyük mərhələ XX əsrin əvvəlində İ.P.Pavlovun şərti reflekslərin kəşfi və bu obyektiv metod əsasında ali sinir fəaliyyətinin öyrənilməsi oldu. Beyin qabığı və qabıqaltı mərkəzlərin münasibətlərinin öyrənilməsi, oyanma və ləngimə (tormozlanma) proseslərinin vəhdəti, vegetativ sinir sisteminin funksiyaları, mediatorların kəşfi, əzələ gərilməsinin fizioloji və biokimyəvi əsalarının tapılması, fermentlərin ayrılması və sintezi, hormonların, vitaminlərin və digər bioloji aktiv maddələrin tapılması müasir fiziologiyanın bünövrəsini qoydu.

Bitkilərin fiziologiyasının öyrənilməsindəki uğurlar az rol oynamırdı. Xüsusilə fotosintezin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi, orada iştirak edən pıqmentlərin və hər şeydən əvvəl xlorofilin süni sintez edilməsi fiziologiyasının inkişafı və artmasının tədqiqi, bitkilərin immunitet nəzəriyyəsinin yaradılması və s. böyük əhəmiyyətə malik oldu.

Morfoloqların elektron mikroskopla hüceyrənin mühüm komponentlərini kəşf etməsi, sitoplazmada submikroskopik kanalların şaxələrinin tapılması, subhüceyrə hissəciklərinin quruluşca asılı-

lığı - bütün bunlar hüceyrənin fəaliyyətinin morfoloji əsaslarının mümkün rolunu haqqında fikrə gətirib çıxarırdı.

XX əsrdə biologiyanın uğurları eksperimental metodun geniş tətbiqi və modelləşmə metodunun geniş yayılması ilə sıx bağlıdır. Məhz XX əsrdə biologiyanın zəngin dərkətmə imkanları daha çox açıldı. Klassik bioloji elmlərdə olduğu kimi, eksperimental metodun yayılması o demək deyildi ki, köhnə metodlar - təsviri, müqayisəli və tarixi metodlar artıq rolunu itirmişlər və elmi tədqiqat işlərinə xidmət etməyə son qoymuşlar.

Biologiya və təbabətin toqquşması sayəsində parazitologiya, helmintologiya, patoanatomiya, fitopatologiya, tibbi entomologiya yarandı.

Bioloji elmlərin yaxınlığı sayəsində sürətlə inkişaf edən elmlərdən etiologiyayı göstərmək olar. Etiologiya heyvanların davranış qanunauyğunluqlarını öyrənir. Onun formalaşmasının əsas bünövrəsi ekologiya, zoopsixologiya və ali sinir fəaliyyətinin fiziologiyası oldu.

5.3. XX-XXI əsrlərdə bəşəriyyətin ekoloji problemləri və ekoloji problemlərin əsas aspektləri

Qeyd edildiyi kimi, bioloji biliklərin inteqrasiyasına biologiyaya riyaziyyat və kibernetikanın böyük miqyasda müdaxiləsinin təsiri olmuşdur. O, hər şeydən əvvəl, həyatın təşkilinin yüksək (orqanizmdən üstün) səviyyəsini öyrənən sahələrə toxunurdu. Məsələn, yaşama uğrunda mübarizənin riyazi modeli (A.Lotka, V.Volter, Q.F.Qauze, A.N.Kolmoqorov və b.) məkan-zaman təşkilinin vahidliyi anlamını - canlıların təkamülü və adaptasiyasını (uyğunlaşması) xatırlamaq kifayətdir. Canlı təbiətin sintetik şəklinin yaranması tələbatı, ekologiyanın, biosenologiyanın, biosfera təliminin yüksək sürətini təmin etdi. Bu sfera həmçinin, kənd təsərrüfatının praktikası, istehsalatın müxtəlif növləri, meşəçilik və s. ilə stimullaşdırıldı. Bu göstərilən elmlərin inkişafına daha böyük bir səbəb təsir edirdi - ətraf mühitin vəziyyətinin sürətlə pisləşməsi, təbii komplekslərin yoxsullaşması, XX əsrdə qəbul

edilən hədələyici miqyaslar və s. Nəticədə kompleks ekoloji elmlər bu terminin geniş anlamında öz əhəmiyyətinə görə molekulyar sahələrdən sonra müasir biologiyanın ikinci qütbü oldu və öz ətrafına daha çox tədqiqatçıları toplamış oldu.

Müasir dövrün alimlərinin dünyagörüşünə qədim Yunan alimləri böyük təsir göstərmişlər. Aristotel (384-322 bizim eradan əvvəl) özünün «Heyvanların tarixi» kitabında heyvanları növlərə: quruda yaşayanlara, suda üzənlərə, uçanlara, sürünənlərə ayırırdı. Onun diqqətini orqanizmlərin məskunlaşdığı yerə alışmağı, tək və ya sürü halında yaşamağı, qidada fərdlilik və s. cəlb edirdi.

Orqanizmlərin quruluşu və həyatı məsələlərinə Teofrast (371-280 b.e.əvvəl), Pliniy Böyük (23-79 bizim era) özünün məşhur «Təbii tarix» kitabında və s. bu kimi antik mütəfəkkir və filosofların əsərlərində nəzərdən keçirilmişdir. Ekologiya (yunanca oikos - ev və logos - təlim) - orqanizmlərin qarşılıqlı münasibəti və mühit şəraiti haqqında elmi biliklər sferasıdır. Ekologiyanın əsas obyektı ekosistem - orqanizmlərin (heyvanlar, bitkilər, göbələklər, bakteriyalar və s.) birləşməsi və onların yaşadığı mühitdir. Eyni zamanda, ekologiya eyni növdən olan orqanizmlər qrupunu, ekosistemə daxil olanları - populyasiyanı və ayrı-ayrı orqanizmlərin yaşama şəraitinə münasibətini öyrənir.

1866-cı ildə elə bu adı E.Hekkel vermişdir. Həm də bu qarşılıqlı münasibətlərin öyrənilməsi ilə alimlər qədim zamanlardan, hələ Hekkel «ekologiya» sözünü fikirləşməmişdən əvvəl məşğul olmuşlar.

Hər bir naturalist - bitkilərin və ya heyvanların tədqiqatçısı - hər vaxt nəinki botanik və ya zooloqdur, həm də ekoloqdur. Keçmişin ən məşhur, görkəmli ekoloqlarından İsveçli K.Linney (1707-1778), Fransalı A.L.Lavuazjeni (1743-1794) və J.B.Lamarkı (1744-1829), Almaniyalı A.Humboldtu (1769-1859), İngiltərəli T.Maltusi (1766-1834) və Ç.Darvini (1809-1882) göstərmək olar.

Ekologiyanın mühüm nailiyyətləri sırasına biopotensial haqqında təlimi və heyvanların kəmiyyət dinamikasının səbəbləri, bitki və heyvanların həyat formaları sisteminin işlənməsi, transmissiv

xəstəliklərin tibbi ocaqları və parazitosenoz haqqında təlim, bioloji ritmlərin tədqiqi, homeostazın populyasiyadaxili mexanizmlərinin açılması, biogeosenozun və ekoloji suksesiyalar konsepsiyasının yaranması, ekositemin bioloji məhsuldarlığının qiymətləndirilməsi metodlarının işlənməsi, müxtəlif biocoğrafi komplekslərin məhsuldarlığının müəyyən edilməsi daxildir. Müasir ekoloji tədqiqatlar biotik birliklərin həyatının enerji əsaslarını, onların adaptasiya xüsusiyyətlərini, onların müxtəlif şəraitlərdə məhsuldarlığını göstərməyə daha çox əsaslanırdı. Ekologiya - canlı təbiətin müdafiəsinin və ətraf mühitin yenidən qurulmasının elmi əsasının aparıcısı oldu.

XX əsrdə növün təkamülü və mövcudluq formaları kimi populyasiyanın və onların mürəkkəb quruluşunun müəyyən edilməsinin bioloji rolunun təyin edilməsi, biologiyada mühüm bir hadisə oldu. Populyasiya probleminə ən müxtəlif sahələrin biologları müraciət etdilər. Onların aldıkları məlumatların sintezi əsasında populyasiyanın bir sistem olması haqda təlim formalaşdı. Bu təlim populyasiya daxilindəki varlıqların, hansı ki, bunlar məkan -zaman münasibətləri ilə bağlıdır, deməli müəyyən morfoloji, genetik, fizioloji, ekoloji və etoloji xüsusiyyətlərini inteqrasiya edirdi. Biologiya elmlərarası tipik bir sahə olduğuna görə, populyasiya haqda təlim bioloji təzahürlərin və onu öyrənən elmlərin sistemli vəhdəti haqda daha parlaq məlumat verir.

XX əsrin 30-cu illərində 40-cı illərin əvvəllərində müasir etologiya özünəməxsus yer tutur. Heyvanların davranışının ayrı-ayrı tərəfləri haqda müxtəlif məlumatların sintezi və onun elmi nəzəriyyəyə çevrilməsi həyata keçdi. Bu - davranışın qazanılmış və anadangəlmə komponentlərinin seçilməsinə və onların müqayisəli analizinin obyektivliyinə görə mümkün oldu. Davranışın stabil həlqələrinin üzə çıxarılması və onların «homologizasiyası» tədqiqatçıları eyni bir metodla silahlandırdı ki, bu metod davranışın təkamül yollarını və onun filogeneza çevrilməsi qanunauyğunluqlarını tapmağa imkan verdi.

Davranışın təcrid olunmağın amillərdən biri olmasının öyrənilməsi təkamül nəzəriyyəsinin tərkib hissəsindən biri oldu.

Etoologiyanın sonrakı uğuru instinktlər strukturunun öyrənilməsi, davranışın qazanılmış komponentlərinin formalaşması, heyvanların birliyinin təsnifatı və s. öyrənilməsi ilə əlaqədardır. Birliklərin tərkibi və onların üzvləri arasındakı ierarxik münasibətlərin tədqiqat nəticələrini, kənd təsərrüfatı heyvanlarının qrup halında saxlanması və həmçinin, seleksiyada nəzərə almağa başladılar.

Sivilizasiyanın inkişafı yolunda bəşəriyyət qarşısında dəfələrlə, hətta bəzən planetar xarakterli mürəkkəb problemlər yaranmışdır. Lakin bu - müasir qlobal problemlərin «inkubasiya dövrü» - uzaq tarixə qədərki dövr olmuşdur. Tam surətdə bu problemlər artıq XX əsrin ikinci yarısında, xüsusilə axıncı onillikdə, yəni iki əsrin sərhəddində, hətta minilliklərin hüdudunda yaranmışdır. Bu problemlər məhz bu dövrdə meydana gələn bütöv kompleks səbəblərə görə yaranmışdı.

Əslində, bəşəriyyət əvvəllər heç vaxt sayca yalnız bir nəslin həyatı boyu kəmiyyətə 2,5 dəfə artmamışdı, bununla da «demoqrafik mətbuat»ın gücünü artırmışdır.

Bəşəriyyət bu dövrə qədər heç vaxt elmi-texniki inqilab mərhələsinə belə sürətlə daxil olmamışdı, heç vaxt inkişafın postindustrial mərhələsinə çatmamışdı, kosmosa indiki kimi yollar tapmamışdı. Bəşəriyyətin həyat təminatı üçün əvvəllər heç vaxt belə yüksək miqyasda təbii ehtiyatlara tələbatı, onun ətraf mühitə qaytardığı tullantıların miqdarı belə böyük olmamışdı. Bu vaxta qədər heç zaman dünya iqtisadiyyatının belə qloballaşdığı görünməmişdi, belə vahid dünya informasiya sistemi yaranmamışdı. Nəhayət, əvvəllər heç vaxt soyuq müharibə bəşəriyyəti özünüməhvini sərhəddinə belə yaxınlaşdırmamışdı.

Bütün bunlar nəinki siyasətin, həmçinin elmin diqqətini qlobal problemlərə yönəltdi, «Qloballaşma» terminin özü elm aləminə keçən əsrin 60-70-ci illərində daxil oldu, nə zaman ki, Roma klubuna ilk məruzələr işıq üzü gördü». Məhz o zaman qlobal problemlər haqda anlayış formalaşdı. Bu problemlər bütün bəşəriyyətə, bütün ölkələrin, xalqların, ictimai qrupların maraqlarına toxunurdu, əhəmiyyətli dərəcədə iqtisadi və ictimai itkilərə gətirib çıxarırdı, kəskinləşmə hallarında isə bəşəri sivilizasiyanın mövcud-

luğunu qorxudurdu. Bu problemlər öz həlli üçün ümumplanetar miqyasda əməkdaşlıq, bütün ölkə və xalqların birgə hərəkətini tələb edirdi.

Bu anlayışlar çətin ki, dəqiq hesab etmək olsun. Və təsadüfi deyildir ki, bir çox müəlliflər qloballaşmanın mahiyyətini müxtəlif tərzdə ifadə edirlər.

Qlobal problemlərin miqdarı çox böyük bir həddə cərəyan edir; - təxminən ondan qırxadək və artıq. Lakin biz əsas problemləri nəzərə alsaq, bu problemlər ondan artıq deyildir.

Axırıncı 2-3 onillik ərzində «ekologiya» sözü xüsusi məşhurluq qazandı. XX əsrin və XXI əsrin əvvəllərinin elmi nailiyyətləri tam idarəetmə haqda illüziya (xülya) yaratmışdı, lakin insan cəmiyyətinin xalq təsərrüfatında fəaliyyəti, təbii ehtiyatlardan düzgün istifadə edilməməsi, tullantıların nəhəng miqyası - bütün bunlar planetin imkanları ilə (onun ehtiyat potensialı, içməli su ehtiyatı, atmosferinin özünütəmizləmə qabiliyyəti, suların, çayların, dəniz və okeanların özünü təmizləməsi və s.) ziddiyyət təşkil edirdi.

Ekoloji problemin iki aspekti ayrılır: ekoloji böhranlar, hansı ki, təbii proseslər nəticəsidir və təbii ehtiyatlardan düzgün istifadə edilməməsi - (qeyri rəşional) və antropogen təsirlər sayəsində yaranan böhranlar. Buzlaqların yaranması, vulkanların püskürməsi, tufanlar, sellər və s. - təbii amillərdir. Onlar bizim planetdə qanunauyğun baş verir. Bu növ problemlərin həllinin mümkünlüyü onların proqnozlaşmasından asılıdır. Lakin digər ekoloji böhranlar da yaranırdı. İnsan yüz illərlə dayanmadan təbiətin ona verdiyi hər şeyi alırdı və təbiət insandan onun səhv addımlarına görə «inti-qam» alırdı (Aral dənizi, Çernobıl, BAM, Baykal gölü).

Planetin əsas problemi - insanın fəaliyyəti sayəsində yaranan tullantılarla, özünütəmizləmə və təmiz funksiyaları ilə bacara bilməməsidir. Biosfer dağılır. Ona görə də şəxsi həyat fəaliyyəti nəticəsində bəşəriyyətin özünü məhv etmə riski böyükdür.

Müasir situasiya planetdə ətraf mühitin keyfiyyətinin kəskin pisləşməsi ilə xarakterizə edilir - havanın, çayların, göllərin, dənizlə-

rin çirklənməsi, bitki və heyvanların bir çox növlərinin yox olması, torpağın deqradasiyası, səhralaşma və s.

İnsan fəaliyyətinin qeyri-yararlı münasibəti biosferə, atmosferə, hidrosferə, litosferə təsir edir. Bu münaqişə təbiət sistemində qarşısı alınmayan dəyişikliklər qorxusu yaradır, planetin sakinlərinin mövcud olması üçün təbii şəraitin və ehtiyatların yox olmasına gətirib çıxarır.



Cəmiyyətin istehsal qüvvələrinin, əhalinin, urbanizasiyanın (kənddən şəhərə axın) artımı, elmi-texniki inkişaf bu proseslərin katalizatorlarına çevrilir.

Biosferin hərtərəfli öyrənilməsinə münasibət hər şeydən əvvəl bəşəriyyətin müasir vəziyyəti və gələcəyi haqqında qayğı ilə bağlıdır. İnsanın biosferə vurduğu zərər cəmiyyət və keyfiyyətə artdıqca torpağın məhsuldarlığı aşağı düşür, şirin su ehtiyatları azalır, bitki örtüyü dağılır, bir çox bitki və heyvan növləri məhv



olur, yerli sənaye tullantıları, pestisidlər (həşəratları məhv edən dərmanlar) yuyucu vasitələrlə çirklənir, atmosferdə karbon qazının miqdarı artır. Bütün bunlar Yer kürəsində nəinki üzvi maddələrdən ibarət məhsul səviyyəsini aşağı salır, həm də atmosferdə və hidrosferdə biokimyəvi tən-

sübü pozur. Təsərrüfatın idarə edilməsinin müasir üsullarının və əhalinin atım tempinin saxlanması sayəsində 100-200 ildən sonra bəşəriyyətin önəmli hissəsinə nəinki qida, həm də oksigen çatmayacaq. Biosferin bioloji istehsalının artması problemi müasir dövrdə təbiətin və təbii və süni biogenosenozların biokimyəvi

işinin həyata keçirilməsi ilə aparılır. Aqrobiosenozda Yer kürəsinin yaşıl örtüyünün artırılması və bu proseslə fotosintezin faydalı əmsalının, eləcə də bioloji dövriyyənin intensivliyinin artmasına yetişdirilmiş bioloji dövriyyənin intensivliyinin artması sayəsində çatmaq olur. Bu məsələ ilə əlaqədar mikroorqanizmlərin və bitkilərin seleksiyası qarşısında mühüm vəzifələr durur.



Biosferin qorunmasına yönəlmiş yeni elmi metodların işlənməsi «İnsan və biosfer» (1970) beynəlxalq proqramında əksini tapır. Biosfer uzun bir müddət ərzində yaranmış ali inteqral sistemdir. Bu sistem nəinki canlı orqanizmlərin bütün

formalarını əhatə edir, həm də bizim planetdə davam edincə kimyəvi və geoloji proseslərin qarşılıqlı təsirini özündə birləşdirir. Planetdə iqlimin istiləşməsi belə, atmosferin çirklənməsi ilə əlaqədardır. Karbon qazı Günəşin şüalanmış enerjisini buraxır, lakin Yer istilik şüalanmasının qarşısını alır və bununla da «parnik effekti» yaradır. Atmosferdə karbon qazının dioksidinin miqdarı artır. Bu da meşələrin qırılması və yanması, atmosferin sənaye tullantıları və zərrəli qazlarla çirklənməsi sayəsində baş verir. Xlorftorkarbonun tullantıları da iqlimin istiləşməsinə səbəb olur. Bəşəri sivilizasiyanın Yer iqliminə təsiri – kədərli bir reallıq – həqiqətdir. Parnik effekti iqlimi pozur. Bu effekt planetdə yağıntının miqdarını, küləklərin istiqamətini, buludlar qatını, okeanların cərəyanını, qütb buzlaqlarının ölçüsünü dəyişir. Dünya Okeanının səviyyəsi arta bilər, adalardakı ölkələrdə problemlər yarana bilər. XX əsr biologiyasının inkişafı və bəşəriyyətin təsərrüfat fəaliyyətinin təcrübəsi daha çox əmin edir ki, nəinki biosferi qorumaq, həm də biosferi ilə cəmiyyət arasında harmonik münasibətləri qorumaq lazımdır. Buradan aydın olur ki, bəşəriyyətin həyati maraqları biosferi inkişafına hər cür təsir tələb edir. Elm qarşısında

nəhəng bir vəzifə – bəşəriyyətlə biosferi ara-sında mübadilənin düşüncəli surətdə tənzimlənməsi metodları durur.

Yer kürəsinin ayrı-ayrı ərazilərində iqlimin qlobal istiləşməsi prosesi haqqında məlumatlar mövcuddur. Lakin heç kimi bilmir ki, dünya miqyasında bu istiləşmə hansı nəticələri verə bilər. Bu məsələ barədə elmi məlumatların qiymətləndirilməsi və dünya birliyi üçün hərəkət kursunun mümkünlüyü zəruridir. İqlimə təsir edən, Yerdə bütün canlıları Günəş şüalanmasından qoruyan ozon qatı atmosferin əsas tərkib hissəsidir. Atmosferin ozonu ultrabənövşəyi şüaları udur. Ozonun yaranmasında və məhv olmasında azot birləşmələri, ağır metallar, flor, xlor, brom aktiv rol oynayır.

Süni peyklərdən müşahidə ozonun səviyyəsinin azalmasını göstərir. Ultrabənövşəyi şüalanmanın intensivliyinin artması ilə əlaqədar olaraq, alimlər göz xəstəlikləri və onkoloji xəstəliklərin, mütasiyanın yaranmasını aşkar etdilər. İnsan, dünya okeanı, iqlim, bitki və heyvanlar aləmi zərbə altındadır. Ətraf mühitin radioaktiv maddələrlə çirklənməsinin ekologiyaya təsirini qeyd etməmək olmaz, Çernobıl AES-dəki qəzadan sonra bir-birinə zidd fikirlər söylənilir. Bəziləri – sonrakı inkişafın lehinə, digərləri – EAS-ın ləğv edilməsini və yeni AS-lər tikilməsini təkid edirlər. Lakin yaxın illərdə bu stansiyaların olması – obyektiv həqiqətdir. MAQATE-nin göstərdiyi kimi, istilik nüvə sintezi enerji alınması mənbəyidir, ekoloji nöqtəyi-nəzərdən qəbul edilir və ola bilər ki, gələcəkdə bütün dünyanı zəruri enerji ilə təmin edəcəkdir.

Əgər iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr üçün ekoloji problemlər «sənaye xarakteri» daşıyarsa, inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün bu təbii ehtiyatlardan (meşə, torpaq, təbii ehtiyatlar) hədsiz istifadə etməkdən ibarətdir. Başqa sözlə desək, əgər inkişaf etmiş ölkələr «zənginlik»dən əziyyət çəkirlərsə, inkişaf etməkdə olan ölkələr «yoxsulluqdan» əziyyət çəkir. İnkişaf etməkdə olan ölkələr inkişaf etmiş aləmi ətraf mühitin çirklənməsində məsuliyyətsizlik, ozon dəliyinin genişlənməsi, istixana effekti və s. Yaranmasında mühakimə edir, təqsirləndirir. Onlar belə hesab edir ki, iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr ekoloji qəzanı ləğv etmək üçün aparıcı rolunu öz üzərlərinə götürməlidirlər. Yəqin ki, dünya

birliyi güzəştli bir qərar qəbul edəcəkdir. Lakin bu qərarlar yerinə yetiriləcəkmi?

Ağaclar və torpaq oksigen və karbonun dövriyyəsində mühüm rol oynayır. Atmosferdə karbon qazının miqdarının artması nəticəsində iqlim dəyişiklikləri baş verdiyi üçün bu – xüsusilə mühümdür. Cəmiyyətin tələbatının artması ilə 16-cı əsrdən başlayaraq, Qərbi Avropada meşələr azaldı. Lakin hazırda meşə bərpası işləri aparıldığı üçün meşə sahələri artır.

Üçüncü dünya ölkələrində bir başqa mənzərəni müşahidə edirik. Rütubətli tropik meşələr ağlasığmaz bir sürətdə məhv edilir, hansı ki, məhz bu meşələri «Planetin ağ ciyərləri» adlandırırlar. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə meşə massivlərinin ləğv edilməsinin əsas səbəbləri içərisində aşağıdakılar mövcuddur: torpağı becərmə sistemi üçün ənənəvi qırıb təmizləmə (meşələri), ağacın yanacaq kimi istifadəsi, meşələri eksport üçün qırmaq. Rütubətli tropik meşələrin qırılması, onların təbii bərpasından 10 dəfə tez gedir. Cənub – Şərqi Asiyada meşələrin dəhşətli sürətdə azalması 15-20 ildən sonra onların tam məhvinə gətirib çıxara bilər.

Rütubətli tropik meşələrin çox mühüm əhəmiyyəti ilə əlaqədar olaraq onların təmizlənməsi (qırılması) bütün planet üçün iqtisadi fəlakətdir. Biz onun ifadəsini oksigenin azalması və havada karbon qazının miqdarının artmasında, bir çox bitki və heyvan növlərinin məhv olmasında görə bilərik.

Ərazilərdə viran olma (dağılma) proseslərinin sürətinə görə dağlıq rayonlarda meşələrin qırılması çox ağır nəticələrə səbəb olur. Bu işə yüksək dağlıq ərazilərdə səhralaşmaya aparıb çıxarır. Hazırda səhralaşma prosesi qlobal miqyas almışdır. Məlumatlara görə səhra və yarımsəhralar qurunun üçdən çox hissəsini təşkil edir və bu ərazilərdə dünyanın 15 %-dən çox əhalisi yaşayır. Yalnız insanların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində axırncı 25 il ərzində 9 milyon kvadrat kilometrədən çox səhralar yaranmışdır.

Səhralaşmanın əsas səbəblərinə heyvanları çox otarmaq sayəsində meydana gələn kəsək bitki örtüyünü, otlaq massivlərin şumlanma-sını, kol və ağacların yanacaq məqsədi ilə kəsilməsini, sənaye və yol tikintisini və s. aid etmək olar. Bu proseslərə külək

nəticəsində yaranan eroziyanı, torpağın üst qatlarının qurudulmasını, quraqlığı da aid etmək olar. Bütün bunlar «üçüncü dünya» ölkələrində məhsuldar torpaqların azalmasına gətirib çıxarır, lakin məhz bu ölkələrdə əhalinin ən böyük artımı müşahidə edilir və bu ölkələrdə ərzağa tələbat böyükdür.

Tezliklə bütün dünyada ilk planda ideoloji deyil, ekoloji problemlər dayanacaqdır, millətlərarası deyil, təbiətlə xalqlar arası münasibətlər üstünlük təşkil edəcək. İnsan ətraf mühitə və onun təhlükəsizlik haqqında təsəvvürlərinə münasibətini tamamilə dəyişməlidir. Hərbi xərclər dünya üzrə bir ildə 3 trilyon təşkil edir.

Eyni zamanda qlobal iqlim dəyişikliklərinin artmaqda olan səhrələşmənin, rütubətli tropik meşələrin yox olmaqda olan ekosistemini müşahidə etməyə heç bir vəsait yoxdur. Hökumətlər təhlükəsizliyə ancaq hərbi nöqtəyi-nəzərdən baxmağı davam etdirir. Baxmayaraq ki, hələ də nüvə müharibəsinin başlanmasının qarşısını alınması imkanları var, təhlükəsizlik anlayışına ətraf mühit haqqında qayğını da əlavə etmək lazımdır.



Sağ qalmağın, yaşamağın təbii yolu – ətraf mühitlə münasibətdə qayğını qorumaqdır. Bu prosesdə dünya birliyinin bütün üzvləri iştirak etməlidir. Ekoloji inqilab o zaman qalib gələcəkdir ki, insanlar o zaman dəyərlərə qiymət verə biləcəklər, özlərinə təbiətin ayrılmaz bir hissəsi kimi baxacaqlar, başa düşəcəklər ki, onlardan gələcək nəsillərin taleyi asılıdır.

Min illərlə insan yaşayıb, işləyib, inkişaf edib, lakin o, heç şübhə də etməyib ki, elə bir gün gələcək ki, təmiz hava ilə nəfəs almaq, təmiz su içmək, torpaqda nəsə becərmək çətin, hətta qeyri-mümkün olacaq. Çünki hava – çirklənmiş, su – zəhərli maddələrlə doymuş, torpaq – şüalanma və ya digər kimyəvi maddələrlə yoluxmuşdur. Lakin, o vaxtdan çox şey dəyişilmişdir. Bizim əsrdə bu - real bir təhlükə, lakin çox adamlar bunu dərk etmir. Hər bir insan dərk etməlidir ki, bəşəriyyət məhvin sərhəddindədir və biz sağ qalacağıq ya yox, - bu hər birimizin xidmətidir.

5.3.1. Heyvanların ekologiyasının inkişafının qısa tarixi

Homo sapiens populyasiyası sürətlə artır və planetdə canlı nə varsa, sıxışdırılır. Flora və faunanın nümayəndələrinin hansılar ki, böyük ölçüləri ilə fərqlənir, bəxti gətirməmişdir. Belə ki, Homo sapiens təbiətdən ən yaxşını və ən çoxunu almağa alışmışdır. Hər 20 dəqiqədən bir Yer üzündən bir heyvan növü yox olur. Amansız istismar, yoluxma, çirklənmə, vəhşicəsinə məhvetmə heyvanlar aləminin ekologiyasına katastrofik şəkildə təsir edir. Heyvan növlərinin intensiv yox olması, planetimizin bütün inkişaf tarixində ən geniş miqyaslı bir prosesdir.



Son 300 il ərzində insanın ekologiyaya təsiri əvvəlki 10000 ilə nisbətən külli miqdarda quş və məməlilərin növlərinin itməsinə gətirib çıxarmışdır. Biomüxtəlifliyə ən fəlakətli təsir qida məqsədilə edilən ov deyil, onun gizli şəkildə məhv edilməsidir. Heyvanları fərqləndirən xüsusiyyətlər onların hərəkətdə olması və yer kürəsində geniş yayılmasıdır. Bütün dünyada 1,5 milyon heyvan növü vardır. Lakin alimlər hər il onların yeni növlərini aşkar edirlər; heyvanlar

Yerdəki həyatda mühüm rol oynayırlar. İnsanlar onları əhliləşdirilmiş və onlardan maddi tələbatları üçün istifadə edirlər. Bəşər aləmi ta qədim dövrlərdən vəhşi heyvan və quşları əhliləşdirmişdir, xüsusilə, yun, dəri, ət, süd verən heyvanları. Təəssüf ki, insan heyvanlardan yalnız öz məqsədləri üçün istifadə etməmiş, həm də bir çox heyvan növlərini məhv etmişdir. D.Fişerin məlumatlarına görə, 1600-cü ildən indiyədək məməlilərin 36 və quşların 94 növü yox olmuşdur.

Heyvanların ekologiyası özlüyündə müstəqil bir elmdir. Bu elm zoologiya, botanika və mikrobiologiyanın tərkibinə daxildir. Heyvanların fiziologiyası və ekologiya arasında xüsusilə sıx bağlılıq vardır. Elmin yeni sahəsi – ekoloji fiziologiya (heyvanların xarici amillərə reaksiyası) meydana gəlmişdir. Həmçinin, heyvanların ekologiyası zoocoğrafiyanın (heyvanların yayılması amilləri) əsasını təşkil edir.

5.3.2. Heyvanlar aləminin ekologiyası və fəlakətləri

Məməlilər arasında hər dördüncü növ iz qoymadan yox ola bilər, suda-quruda yaşayanlardan hər üçdə bir növü quşların hər səkkizindən biri yox olur. Təbii yoxolmanın sürət tempi son zamanlar 1000 dəfə artmışdır. Heyvanlar aləmində ekoloji fəlakətin coğrafiyası öz miqyasına görə insanı təəccübləndirir. Təkcə son aylarda Eri (ABŞ) gölünün sahil xətti milyonlarla ölü balıqla «bəzənmişdi». Daqmeydə (Yut ştatı) minlərlə ölü quş aşkarlanmışdır. ABŞ 50 % arı ailəsindən məhrum olmuşdur. Kaliforniya çimərliyinə okean yüzlərlə ölməkdə olan körpə dəniz şirlərini atmışdır. Çinin cənub-qərbində mindən artıq ölü ördək tapılmışdır. Bütün bunlar heyvanlar aləminin hər saniyədə baş verən faciəsinin kiçik bir hissəsidir – günahkar isə yalnız insandır.

Heyvanlar üçün fəlakət olan son hadisələr içərisində heyvanlar aləminin unikalığının dərk olunma zəruridir. Bu aləm təbii sistemin və qiymətli bioloji ehtiyatların mühüm komponentidir. Heyvanların bütün növləri qarşılıqlı əlaqədədir və planetin genetik fondudur.

Təbiət zərrəli və faydalı canlılar yaratmamışdır. Hər bir növün öz qidası var və hər bir növ öz missiyasını yerinə yetirir. Canlı növlərin təbii və daimi bir-birini əvəz etməsi, onların təkamülü başlamış və hələ də davam edir, lakin insanın oda və silahlara malik olması bu prosesi fəlakətli şəkildə gücləndirdi. Növlərin yox olma tempi kəskin sürətdə artır, yox olmaqda olan heyvan növlərinin siyahısına daim yeni-yeni növlər əlavə olur; hansı ki, bu növlər yüksək həyat qabiliyyəti ilə fərqlənirdilər. Meşələrin qırılmasına nəzarətin azalması, düzənliklərin şumlanması, məhsuldar torpaqların mənimsənilməsi, bataqlıqların qurudulması, su ambarlarının yaradılması – bütün bunlar məskunlaşma mühi-tini,



sayca artma şəraitini, heyvanların miqrasiyası yolunu dəyişir və heyvanların sayının azalmasına gətirib çıxarır və onların sağ qalmasında neqativ rol oynayır.

Qanunsuz və hədsiz qənimət əldə edilməsi

həvəsi Asiya və Afrika ölkələrində iri məməlilərin: fillərin, gərgədanların və s. əhəmiyyətli dərəcədə azalmasının əsas səbəbidir. Dünya bazarında fil sümüyü əsas ticarət məhsuludur. Bu məhsul hər il 60 mindən çox filin ölümünə səbəb olur. Xırda heyvanlar da beynəlxalq ticarət obyektinə çevrilib, bunların çoxu lazımi məntəqəyə çatmayaraq məhv olur və ya çatdıqdan sonra ölür.

Balıq ovuna nəzarətin olmadığına görə dəniz və okeanların məskunları az əziyyət çəkmirlər. İnsanın iştahı günbəgün artır və bir zaman zəngin ehtiyatlara malik olan dəniz getdikcə kasadlaşır. Keçən əsrdə illik balıq ovu 18 milyon ton təşkil edirdi, o vaxtdan bəri bu rəqəm 5 dəfə artaraq ildə 100 milyon tonu keçmişdir.

Minlərlə balıqçılıq gəmiləri dənizin dərinliklərini şırımlayır və okeanları boşaldır. Bu da balıq ehtiyatlarının fəlakət dərəcədə azalmasına (75 %) səbəb olmuşdur və bir çox balıq növlərinin yox olması təhlükəsini yaratmışdır. Balıqların böyük hissəsi, xüsusilə

iri balıqlar, həmişəlik yox olmuşdur, belə ki, mütəmadi ovlar populyasiyanı bərpa etməyə imkan vermir.

Əlavə olaraq, okean və dənizlərin heyvanlar aləminin ekologiyası, daima ov prosesindəki vəhşicəsinə münasibətdən əziyyət çəkir. Yüzlərlə və minlərlə nadir heyvanlar torlarda məhv olur; bu da ekosistemə bərpa olunmayan bir ziyan vurur.

Neft və neft məhsullarının axıdılması qlobal miqyasda ekoloji qəzanın səbəbidir. Nəticədə hər il milyonlarla dəniz sakinləri və qanadlılar məhv olur. Sivilizasiyanın gözəllikləri uğrunda mübarizəni insan ekoloji fəlakətlərlə ödəyir.



Bu gün, heç vaxt olmadığı kimi, təbiətin taleyi insandan asılıdır. Ekologiyaya münasibət hər il qırmızı kitabda öz əksini tapır. Təbiəti ağıllı surətdə qorumaq və ondan ağılla istifadə etməklə heyvanlar aləmini qorumaq olar. Misal üçün

Norveçi göstərmək olar. Bura balıqçılıq təsərrüfatının əsas sahələrindən biridir. Norveç balıqları əsasən siyənək balığı ovu və az miqdarda syomqa və Avropa qızıl balığı ovu ilə məşğuldurlar.

Süni yetişdirmə, təbii növlərin məskunlaşma yerlərinin müdafiəsi, təbii milli parklar, qoruqlar – bunlar bu gün canlı aləmin ekologiyasının qorunması üçün edəcəyimiz işlərdir.

İnsanın təbiətə münasibətində əsas prinsipi «Zərər vermə» şüarına əməl etməsidir. Özümüzədən başlayaraq və ətraf mühitə başqa göz baxaraq, biz onu artıq dəfələrlə yaxşı edə bilərik. Təbiət yüksək intellektə malikdir və biz ona uyğunlaşmalıyıq. Yalnız bu vəhdətdə biz inkişafa, sivilizasiyanın çiçəklənməsinə və yüksəlməsinə qarant verə bilərik.

5.3.3. XX əsrin əvvəlindən indiyədək heyvanların ekologiyasının inkişafı

Artıq XX yüzilliyin əvvəlində heyvanların ekologiyasının inkişafı qeyri-bərabər gedirdi. Xüsusilə ABŞ-da, İngiltərədə, Almaniyaya və Rusiyada qeyri-bərabər inkişaf edirdi. Ekologiyaya diqqət nəinki nəzəri əhəmiyyətlə, həm də balıqçılıq və ovçuluq təsərrüfatı ilə, xəstəlik keçiriciləri ilə mübarizə, canlı təbiətin keşiyində durmaq və c. ilə stimullaşdırılırdı.

Həmin dövrdə ekoloqlar ayrı-ayrı növləri ayırmaqda davam edirdilər. Başlıca olaraq zərərverici heyvanlara daha çox diqqət verilirdi. Bu tədqiqatlar daha dəqiq, daha kütləvi xarakter alırdı. Buna xarici ölkələrdə ilk metodik işlərin, məsələn, F.Çempmen (1900), Q.Neymeyerin (1906) yaranması təsir göstərdi. Elə o zaman F.Dal (1903) və S.Forbs (1908) heyvanların kəmiyyət hesabını aparmaq üçün metodika hazırlamağa cəhd göstərdilər.

Heyvanların həyat tərzinin öyrənilməsi onların autekologiyasını (ayrı-ayrı növlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi) dərk etməyə şərait yaratdı. Eyni zamanda növlərin tam komplekslərinin ətraf mühitlə münasibətinin öyrənilməsi sahəsində tədqiqatlar böyük inkişaf tapdı.

S.Forbs (1907) kəmiyyət xarakteristikasının əhəmiyyətini qeyd edərək «assosiasiya əmsalı» formulunu təklif etdi, bu formula rast gələn növlərin birgə tezliyini ifadə edirdi.

İlk öncə Amerikalı zooloqların diqqətini heyvanları stasiyalara (heyvanların müəyyən növünün yaşadığı yer) bölmək oldu. Bu – onlara imkan verirdi ki, heyvanların bitkilərdən asılılığını müəyyən etsinlər və onları qruplaşdırsınlar. Geobotanik Q.Kaulsun (1849) bitki örtüyünün suksensiyası (növbələşmə) haqda ideyaların təsiri altında V.Şelford (1907) bitki assosiyasının suksensiyası növbələşmələri ilə əlaqədar olaraq, tullanan böcəklərin mərhələlərə ayrılmasını öyrəndi. Ç.Edams (1909) bu prosesi nəinki fəzada, həmçinin, vaxta görə izlədi və bu sinekoloji tədqiqata dinamik xarakter verdi.

Suksessiyaların öyrənilməsi o illərdə Amerikalı zooloqların işində aparıcı rol oynadı. Suksessiya mövzusunun inkişafına bitki və heyvanların ilin müxtəlif fəsillərində mütəmadi kəmiyyət hesabını aparmaq üçün kvadratlar metodunu hazırlanması təkan verdi.

Ekoloji tədqiqatların dalğası müxtəlif ölkələrdə bu sahədə işləyən alimlərin birləşməsinə gətirib çıxardı. İngiltərədə (1913), ABŞ-da (1915) ekoloji cəmiyyətlər yarandı. Məsələn, ABŞ-da ekoloji cəmiyyətin onun təsiri ilində artıq 650 alimi var idi, yarım əsrdən sonra isə cəmiyyət üzvlərinin sayı 2 mindən çox oldu. xüsusi ekoloji jurnallar yarandı. Məsələn, «Journal of Ecology» (London, 1913).

XX əsrin ikinci onilliyində Alman zooloqu R.Qessenin (1912) «Heyvanların ekologiyası»ndan başlayaraq ilk ekoloji məlumatlar yaranmağa başladı. ABŞ və Qərbi Avropada ekologiya prosesinə V.Şelfordun «Mülayim Amerikanın heyvanlar birliyi» (1913) əsaslı işi dərin təsir göstərmiş oldu. Burada fiziki və biotik mühitin rolu, heyvanların miqdarının hesabının zəruriliyi, düzənlik ekologiyasının metodları təsvir edilirdi. Həmin ildə Ç.Edams «Heyvanların ekologiyasının öyrənilməsi təlimatı»nda ümumi məlumat nəşr etdirdi.



XX əsrin əvvəlində əldə edilmiş heyvanların ekologiyası haqqında nailiyyətlər bu elmin sonrakı intensiv artımını təmin etdi.

İngilis alimi Çarl Eltonun «Heyvanların ekologiyası» (1927) klassik kitabı bu mərhələdə mühüm bir hadisə oldu. Bu kitab nəzəri və

metodik məsələləri, ən başlıcası sinekoloğa sahəsində geniş işıqlandırdı.

Burada biosenotik proseslərin özünəməxsusluğu təsvir edilirdi, ekoloji oyuqlar haqda anlayış verilirdi. «Ekoloji piramidalar qay-

dası» əsaslandırılırdı, populyasiya ekologiyasının prinsipləri göstərilirdi. Mahiyyətə, müasir biosenologiya və populyasiya ekologiyası məhz Eltonun bu başlanğıcını götürür. Tezliklə populyasiyaların miqdarı və onların qarşılıqlı təsir münasibətlərinin artmasının riyazi modeli təklif edildi (V.Volterra, A.Lotka), bu modellərin yoxlanması üçün laboratoriya təcrübələri aparıldı (Q.F.Qaure). Beləliklə, 20-30-cu illərdə populyasiya ekologiyasının istiqaməti formalaşdı, 30-cu illərdə isə ekosistem anlayışı meydana gəldi. Bu anlayışın yaranmasını A.Tenslinin (1935) işləri ilə əlaqələndirirlər. «Ekosistem» sözü altında orqanizmlərin və cansız komponentlərin onların məskun olduğu sahələrdə birləşməsi başa düşülür. Onların qarşılıqlı təsiri zamanı az və ya çox miqdarda biotik dövrüyyə əmələ gəlir; eyni zamanda müxtəlif ekosistemlərin funksional xüsusiyyətlərin böyük miqdarda tədqiqatı davam edirdi. Yəni ekosistemlərdə onların quruluşları, məhsuldarlığı, dözümlülüyü, trofik əlaqələri və s. yoxlanırdı.

R.Qessenin (1924), V.Şelford (1929), K.Frideriksin (1930) məlum məlumatları da az rol oynamadı. Onlar ekologiyanın bütün əsas bölmələrinin intensiv inkişafı haqda mühakimə yürütməyə imkan verir, xüsusilə ABŞ və Böyük Britaniyada Amerika zooloqları U.Olli, A.Emerson, O.Park, T.Park və K.Şmidtin «Heyvanların ekologiyası prinsipləri» (1949) əsaslı məlumatı yekun əhəmiyyətə malik oldu. Burada XX əsrin birinci yarısında ekologiyanın nailiyyətləri göstərilmişdi. Problemin əhatə dairəsinə görə bu birləşmə bərabəri yox idi. Özlüyündə bu iş ekologiyanın tarixi haqqında müfəssəl oçerk idi. İndiyədək bu məlumat öz əhəmiyyətini saxlamaqdadır.

XX əsrin ikinci yarısında heyvanların ekologiyası inkişafın yeni mərhələsinə daxil oldu. Bu - bütün dünya ölkələrində tədqiqatların miqyasının artması, populyasiya probleminə diqqətin artması ilə xarakterizə edilir. Orqanizmlərin biotik münasibətləri intensiv öyrənilməyə başladı. Əlavə olaraq, bu münasibətlərin tədqiqatı xüsusilə aktualdır, abiotik faktorların rolunun öyrənilməsi isə tədricən ikinci plana keçir. Ekologiyanın daxili yenidənqurma prosesində Ç.Darvinin təkamül prosesində mövcud olmaq uğrunda mü-

barizədə orqanizmlərin qarşılıqlı təsirinin aparıcı rol oynadığı haqda tezis doğruluğu özünü təsdiq edir.

Uzunmüddətli klinik tədqiqatlar dəqiq metodlarla əlaqədə tükü və dırnaqlı heyvanların əsas növlərini, bir sıra zərərli məməliləri, bir çox quşları, balıqları, həşəratları, onların qidasını, çoxalmasını, miqrasiyasını və həyat tərzi və davranışın digər tərəflərini detallarla öyrənməyə imkan verdi.

Çoxalmanın biologiyada tədqiqini xüsusilə göstərmək lazımdır. Bu tədqiqatlar nəinki ayrı-ayrı növlərin və populyasiyaların haqqında baxışlar genişləndi, həmçinin heyvanların kəmiyyətində çoxalma və tərəddüd səbəblərinin dərin analizini verdi. Çoxalmanın xüsusiyyətlərinin müvəffəqiyyətlə öyrənilməsinə, düzənlik və eksperimental ekoloji metodların fiziologiya, biokimya, genetikə, histologiya və embriologiyanın metodları ilə bacarıqlı birliyi kömək etdi.



Heyvanların həyatının müxtəlif tərəflərinin öyrənilməsi, onların davranışlarının xüsusiyyətlərinin hesabının zəruriliyinə gətirib çıxardı. Bu isə ekologiyanın etologiya ilə birləşməsi prosesini gücləndirdi və hər iki elmə böyük fayda verdi. Deyilənlərin düzgünlüyünə bir çox şəxsi

işlərin misalında, həmçinin P.Klopferin «Ekologiyanın davranış aspektləri» (1962, 1973) məlumatında əmin olmaq olar.

Müasir ekoloji tədqiqatlar üçün praktika ilə üzvi əlaqə xarakterikdir. Onların nəticələri tez bir müddətdə təsərrüfatın, sağlamlığın, təbiətin qorunmasının müxtəlif sahələrində öz tətbiqini tapır. Hazırda ekologiyanın müxtəlif bölmələrinin inteqrasiyasına meylin artması, burada vahid bir elmin formalaşmasına aparır. Bu elm isə bitki və geobotanikanın ekoloji problemlərini, heyvaların və mikroorqanizmlərin ekologiyasını əhatə edir. Lakin, xarakterikdir

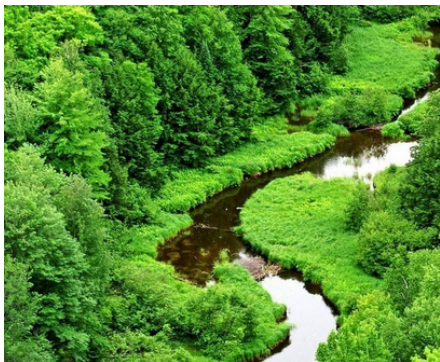
ki, bu ideyaları əsasən zooloqlar inkişaf etdirir. Ümum ekologiya üzrə əsas məlumatlar və dərsliklər məhz onlara – Q.Klarka (1954), E.Oduma (1959-1971), B.Stuqrenə (1971-72), A.Byudjevə (1971), Ç.Krebsə (1992), P.Kolinyevə (1973) və digərlərinə aiddir.



Ümumi ekologiyanın formalaşması - ekologiyanın bioloji elmlər sistemində nəzəri əhəmiyyətinə və onun metodoloji yetişməsinə şəhadət verir. Bunu o fakt təsdiq edir ki, son illərdə əvvəlki illərdən fərqli olaraq, ekoloji ideya və terminlər ictimaiyyətdə, jurnallarda, qəzetlərdə, publisist ədəbiyyatda daha geniş təmsil edilir. Bunun səbəbi – insanı əhatə edən mühitdə və biosferdə yaranmış kəskin vəziyyətdir.

5.3.4. XX əsrdə bitki ekologiyasının inkişafı

Bitki ekologiyası XX əsrin əvvəlində yaranmışdır. Bitki ekologiyasının maraq dairəsi bitkilərlə və onu əhatə edən aləmlə, yəni onların arasındakı o incə sərhədi, hüdudu öyrənməkdən ibarətdir. Onun inkişafı üçün 18-19-cu əsrlərin alim və botanikləri az iş görməmişlər: Karl Liney, Jan Batist Lamarq, Aleksandr Humboldt, Karl Rulye, Çarlz Darvin. Rus alimləri içərisində N.A.Sevrtsovu, A.N.Beketovu və xüsusilə V.V.Dokuçaevi göstərmək olar.



XX əsrin əvvəllərində müxtəlif abiotik amillərin bitkilərə təsiri, ilk növbədə, iqlim və torpağın təsiri çox diqqətlə öyrənilirdi. Bu zaman əvvəlcə müşahidələr üstünlük təşkil edirdi, daha sonra təbii şəraitdə aparılan eksperimentlər meydana gəldi, bir qədər keç-

miş ekoloji problemlərin həllinə bitki fiziologiyasının eksperimental metodlarını cəlb etməyə başladılar, bununla əlaqədar olaraq ekologiyada xüsusi fizioloji istiqamət yarandı.

1910-cu ildə Brüsseldəki III ümumdünya botanika konqresində bitkilərin ekologiyası botanikanın müstəqil bölməsi kimi qəbul edildi. Onun məzmunu «Bitkilərin məskunlaşdığı yerlərə münasibətinin öyrənilməsi» kimi müəyyən edildi. Lakin heyvaların ekologiyasından fərqli olaraq, hansı ki, bunların obyektə həm orqanizmlər, həm də populyasiyalar və birliklərdir, bitkilərin ekologiyası öz diqqətini autoekoloji səviyyəyə – orqanizmlərin tədqiqatına yönəldir, belə ki, bitki birliklərinin ekologiyası (quruluşu, dinamikası və s.) keçən əsrdə botanikanın bir sahəsi olan – fitosenologiyanın öyrənilməsi predmeti oldu. Bu gün də fitosenologiyayı özündə cəmləyən İngilis və Amerika bitki ekologiyası istisna təşkil edir.

Bitkilərin ekologiyasının inkişafına bitki birliklərini öyrənən fitosenoloqlar böyük töhfə gətirmiş oldular. XX əsrin əvvəlindən Amerika botaniklərinin ekoloji işlərdə elmi nailiyyətləri dünyəvi əhəmiyyət qazandı. ABŞ-da indikator istiqaməti inkişaf edirdi. Bu istiqamət torpağın xarakterini göstərən bitkilərin öyrənilməsi ilə əlaqədar idi. Karbonatlı, qumlu, gipsli, duzlu torpaqların və substratların bitki – indikatorları ayrılmış oldu. Bu torpaq və substratlar ayrı-ayrı kimyəvi elementləri özündə birləşdirirdi (F.Klementsın «İndikator – bitkilər (1920), C.E.Uiver və F.Klementsın «Bitkilərin ekologiyası» və s. əsərlər).

XX əsrin birinci yarısında həyat formasının iki prinsipi aşkarlandı. Onlardan birincisi bitkilərin ətraf mühitin daha mahiyyətli amillərinə, məsələn, temperatur rejiminə və rütubət uyğunlaşması kimi qiymətləndirildi. Bu prinsip Danimarkalı botanik K.Raunkierin tədqiqatlarında xüsusi ifadə edilmişdi (1905-1913). O, bitkiləri sakit vəziyyətdə olan tumurcuqların əlamətinə görə qruplara bölürdü. Bu sistem İ.K.Paçoski (1915) tərəfindən nisbətən dəyişdirilmişdir. O, təsnifatın əsasını əlverişsiz vəziyyətdə olan bütün orqanlarını deyil, itən (məhv olan) orqanların miqdarı ilə müəyyənləşdirir. Digər prinsipə görə xarici mühitin təsiri nəticəsində

bitkilərdə əmələ gələn xüsusiyyətlərin həyat formaları ayrılırdı. Məsələn, O.Drudenin (1913) sistemi belə idi.



1920-ci ildə Fransada yaşayan rus geoloqu Vladimir İvanoviç Vernadski özünün «Biosfer» (1925) əsərində biokimyəvi sikllərin əsas prinsiplərini təsvir etmişdi. Beləliklə, o, biosferaya bütün ekosistemin birliyi kimi baxırdı.

Hazırda həyat formalarının təlimində 2 meyl vardır: dünyadakı bitkilərin həyatı formalara bölünməsində daha çox əlamətləri tutmaq və ya əsas əlamətlərin bir və ya az miqdarda sayına görə sistemi qurmaq. İsveç məktəbinin Skandinaviya geobotaniklərinin axtarışlarının fərqli xüsusiyyəti onların fotosintezinin quruluşunun dəqiq təsvirini vermələri idi. Bu təsvirlərin əsasını ayrı-ayrı yaruslar və eləcə də aparıcı rol oynayan bitkilər təşkil edir. Skandinaviya məktəbi üçün həmçinin xırda taksonomik vahidlər xarakterik idi.



Bir çox ölkələrdə məskunlaşmış rayonların yenedən öyrənilməsi (mənimsənilməsi) məsələləri ilə bağlı, ingilis-amerika məktəblərində nəzəri baxışların öyrənilməsi geniş vüsət aldı. Bu baxışların yayılmasında F.Klementsın (1916) və A.Tenslinin əsərləri bö-

yük rol oynadı.

Klementsın aparıcı ideyası ekoloji suksessiyalar və klimaks haqqında baxışlardan ibarət idi, yəni, bitki formasiyasının tamamlayıcı suksessiyası, verilən ərazinin iqlim şəraitinə görə adekvatdır.

Klementse görə, klimaks o qədər sabitləşmişdir ki, öz inkişafını ancaq xarici səbəblərin təsiri altında – iqlimin yenidən dəyişilməsi, heyvanların təsiri, insanın təsiri, yeni bitki növlərinin yaranması vasitəsilə öz inkişafına çata bilər. Klementsın göstərdiyi bu baxışlarla onun bitki birliyini yüksək bir orqanizm kimi tanıması ilə sıx bağlıdır. Bu birlik də eyni mərhələlərdən keçir: dünyaya gələndən məhv olanadək, başqa orqanizmlər kimi. Amerikalı geobotaniklərin çöl tədqiqatlarının müsbət tərəfi ondan ibarətdir ki, onların şərait spesifikasiyası, bitki qruplarında heyvaların rolu nəzərə alınır, birlik – indikatorlar və növlər geniş istifadə edilir. Bitki örtüyünün kartoqrafiyası inkişaf edir; bu xüsusilə Fransada, ABŞ-da və keçmiş SSRİ-də baş verir.

Son onilliklərdə bitkilərin və fitosenologiyanın ekologiyasının tədqiqatlarında, heyvanların ekologiyasında olduğu kimi, yeni təmayüllər aşkar edilmişdir. Ekologiyanın üç əsas istiqamətlərindən – varlıqların ekologiyası, populyasiya və birliklər – birinci yerdə intensivliyinə görə populyasiyanın ekologiyası dayanır.



Populyasiyanın yaşı və onların təsnifatı barədə məsələlər daha çox inkişaf edib. Bitkilərin həyat formasının ekoloji-morfoloji əsasları üzərində öyrənilməsində daha çox uğurlar əldə edilib.

XX əsrdə ekoloji tədqiqatların digər istiqaməti – *ekosistemdir*. «Ekosistem»

termini 1935-ci ildə ingilis botaniki A.Tensli tərəfindən təklif edilmişdi. O, bu termindən canlı orqanizmlər kompleksi və fiziki mühiti, hansı ki, bu mühitdə canlılar məskunlaşmışdır, - göstərmək üçün istifadə etmişdir.

Ekosistem – biosenoqlar və onların biotopları arasında qurulmuş interaktiv sistemdir. Beləliklə, ekologiya ekosistem elminə çevrildi. Tenselinin ekosistem konsepsiyası enerjili bir bioloq olan pedaqoq Yujin Odum tərəfindən qəbul edilmişdir. Öz qardaşı

Holvard Odumla Yujin Odum dərslük yazmışdı. Bu dərslüyün 1953-cü ildən başlayaraq müxtəlif nəşrləri ilə Şimali Amerikanın bioloq və ekoloqlarının bir neçə nəslə tərbiyə edilmişdi.

Müasir dünyada ekoloji tədqiqatların əhəmiyyəti artır. Biosferin böhranlı vəziyyəti qarşıya biogenosenozların bərpası və təbiətin qorunması kimi problemləri müasir dövrün ən mühüm problemi kimi qarşıya qoyur. Ümumiləşdirmə və praktikada tətbiq olunma tələb edən nəhəng faktiki material toplanmışdır. Planetdə insan və təbiətin düzgün münasibətlərini təmin etmək üçün bu qayda nəinki ekoloqlar, həm də geniş əhali kütləsi, həmçinin dövlet nümayəndələri və iş birlikləri tərəfindən dərk edilməlidir.

XX əsrin son onillikləri və XXI əsrin əvvəli üçün təfəkkürün ekologiyası prosesi xarakterikdir. Ekoloji bilklər kommunikasiyanın müxtəlif kanalları ilə yayımlanır. Belə ki, ekoloji problemlər planetar miqyas almışdır, ekoloji problemlərin həllində beynəlxald əməkdaşlıq inkişaf edir.

5.4. XX əsrdə mikrobiologiyanın inkişaf xüsusiyyətləri

Geniş nəzəri icmalların yaranması və elmi tədqiqatların tətbiqinin müvəffəqiyyətlə tətbiq edilməsi XX əsrdə bu elm sahəsinin inkişafını təmin etdi. XX əsrdə mikrobiologiyanın inkişafının xarakterik xüsusiyyəti mikroorqanizmlərin böyük saylı müxtəlifliyinin öyrənilməsi və yeni elmi cərəyanlara – bakteriologiya, mikologiya, virusologiyaya gətirən dərinləşməkdə olan diferensiasiyaya səbəb idi. Sistemik əlamətin diferensiasiyasından başqa mikrobiologiyada obyektləri və tədqiqat məsələlərini bir-birindən ayıran elmi bölmələr yarandı. Tibbi, kənd təsərrüfatı, torpaq, texniki su, geoloji, şüalanma mikrobiologiyası və mikroorqanizmlərin genetikası belə sahələrdəndir. Bunlardan bütün növ mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətini öyrənən mikrobiologiya inteqrasiya əhəmiyyəti qazandı.

Hazırda mikroorqanizmlər, digər mikroskopik fizioloji və digər tədqiqatların obyektə kimidir. Bu elmlər isə aktual problemləri öyrənir.

Böyük miqyasda mikrobların üzə çıxarılması onların kimyəvi aktivliyinin müxtəlifliyini öyrənməyə imkan verdi. Bunlar haqqında ümumi təsəvvürü bu günədək praktika verirdi. XX əsrin birinci yarısında mikrobların biokimyəvi fəaliyyətinin belə formalarının aşkarlanması, yəni - substrat maddələrin çürüməsi, sintez və transformasiyası, - mikrobiologiyada fiziki-bioximik istiqamətlərin intensiv inkişafını müəyyən etdi. Nəticədə mikroorqanizmlərin fiziologiya və biokimyəsi haqqında böyük faktiki material toplandı.

XX əsrdə ümumi mikrobiologiyasının aparıcı nəzəri problemlərindən biri mikroorqanizmlərin fizioloji funksiyalarının nəhəng müxtəlifliyinin aşkar edilməsidir. Genetik və biokimyəvi mexanizmlərin öyrənilməsi yolu canlılığın vəhdətinin üzə çıxarılması idi.

Mikrobların həyat fəaliyyətinin müxtəlif formalarının geniş praktik istifadəsi XX əsrdə mikroorqanizmlərin intensivləşdirilməsi məqsədilə onların becərilməsi, bu sahədə nəzəri və praktiki işlərə səbəb oldu. Bu iş öz növbəsində mikroorqanizmlərin artım və inkişafının idarə edilməsinin əsaslarının öyrənilməsinin zərurliyini şərtləndirirdi. Bu - mikroorqanizmlərin onların maddələr mübadiləsinə təsir üsullarının axtarılmasına gətirirdi, bu da müasir mikrobiologiyanın daha bir istiqamətinin formalaşmasını müəyyən etdi.

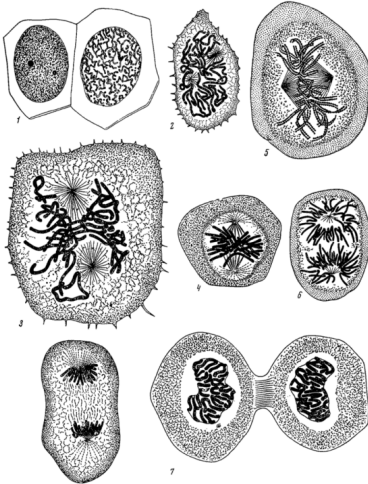
XX əsrdə torpaq, kənd təsərrüfatı, geoloji, tibbi mikrobiologiyasını nailiyyətləri xüsusi tədqiqat predmetləri ola bilər. Artıq XIX əsrin sonunda mikroorqanizmlərin geniş müxtəlifliyi məlum idi. XX əsrdə ekoloji-fizioloji tədqiqatlar nəticəsində o, hərtərəfli eksperimental əsaslanmaya nail oldu.

5.5. XX-XXI əsrlər - genetikə əsridir. İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin yaradılmasında başlanğıc mərhələni somatik hüceyrələrin bölünməsi zamanı xromosomların təsvir olunmasını hesab etmək olar. Bu hadisə XIX əsrin ikinci yarısında İ.D.Çistyakovun (1873), A.Şneyderin (1973), amma baş-

lıca olaraq E.Strasburgerin (1875) və O.Byuçlinin (1876) apardıqları işlərdən aydın olmuşdur. O zaman «xromosom» termini hələ ki, işlədilmirdi və onun əvəzinə «segment» işlədilirdi ki, bunlarda xromatin yumaqcıqlara yaxud «xromatin elementlərinə» ayrılırdı. «Xromosom» termini bir qədər sonralar, Q.Valdeyerin 1888-ci ildə ümumi məqaləsində təklif edilmişdir.

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin formalaşmasında zəruri mərhələ kimi meyoz prosesində xromosomların yenidən təşkil olunmasının aydın şəklinin yaradılması olmuşdur. Belə bir şəklın yaranması XIX əsrin sonu, XX əsrin birinci onilliyində bir çox tədqiqatçıların səyi nəticəsində mümkün olmuşdur. Elə həmin vaxtda meyoz prosesini təsvir edən və indiyə qədər də istifadə olunan bütün terminlər yaradıldı.



V.Flemengə görə meyozun mərhələləri (1882)

zamanı meyozun iki ardıcıl bölünməsini və qütb cisimlərinin yaranmasını təsvir etmişdir. Askarid hüceyrələrində xromosomların sayının az olması ilə əlaqədar (diploid xromosom sayı 4 ədəddir). E.van Benden göstərmişdir ki, mayalanma zamanı askarid hüceyrəsinin nüvəsində, yəni qametdə yarı sayda, yəni haploid

Alman bioloqu, sitogenetikanın əsasını qoyan Valter Flemming hüceyrənin bölünmə prosesini və xromatinin bölünməsini tədqiq etmişdir. O, 1878-ci ildə birinci olaraq mitoz terminindən istifadə etmişdir. O, o dövrdə toplanmış materialları ümumiləşdirmiş və özünün kəşfləri ilə onu tamamlayaraq 1882-ci ildə «Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung» adlı pioner işini çap etdirmişdir.

Meyoz prosesini kəşf edən Belqiya tədqiqatçısı Eduard van Benden at askaridinin mayalanma prosesini öyrənir və 1883-cü ildə yumurta hüceyrəsinin yetişməsi

sayda xromosomlar ziqotda birləşir. Meyozun fenomeni, onun əsas nəticəsi xromosom sayının reduksiyası – E.van Bendenin kəşfindən sonra 1887-ci ildə A.Veysman tərəfindən deyil-miştir. Beləliklə, birincisi, belə bir fakt kəşf olundu ki, cinsiyyət hüceyrələri, somatik hüceyrələrlə müqayisədə iki dəfə az xromosom sayına malikdir, ikincisi, hüceyrədə daimi varlıq kimi mövcud olan xromosomlar haqqında sual ilkin olaraq meydana çıxdı.

Somatik mitozun öyrənilməsi ilə paralel olaraq heyvanlar və bitkilər aləmində mayalanma prosesinin də öyrənilməsi həyata keçirilmişdir. Erkək cinsiyyət hüceyrəsinin (qametinin) nüvəsinin yumurta hüceyrəsinin nüvəsi ilə birləşməsini ilk dəfə O.Xertviq (1876) dərisesitikanlılarda, amma bitkilər arasında zanbaqkimilərdə Strasburqer (1887) müşahidə etmişdir. Məhz bu müşahidələrin əsasında 1884-cü ildə onların hər ikisi belə bir nəticəyə gəlmişlər ki, hüceyrə nüvəsi orqanizmin irsi xüsusiyyətlərinin daşıyıcısıdır.

Sonrakı mərhələ xromosomların fərdiliyi konsepsiyalarının inkişafı ilə əlaqədardır. Atılmış ilk addımlardan birində müəyyən edilmişdir ki, eyni bir orqanizmin müxtəlif toxumalarındakı hüceyrələrdə eyni sayda xromosom olur. Buni ilk aydın və müəyyən formada 1885-c ildə Avstriya zooloqu Karl Rabe özünün «Hüceyrənin bölünməsi haqqında» adlı məqaləsində göstərmişdir. Xromosomların fərdiliyi qanununun eksperimental yolla əsaslandırılması Alman zooloqu Teodar Boverinin işləri ilə təmin edilmişdir, amma məhz – xromosomlara həsr olunmuş bütöv bir sıra klassik tədqiqatlarla: «Hüceyrə haqqında etüdlər» (1887-1890 və sonralar), «Nüvənin xromatin maddəsinin quruluşu haqqında məlumatlar» (1904) və b. 1887 və 1888-ci illərdə çıxan ən ilkin əsərlərdə Boveri demişdir ki, «xromatin elementləri sərbəst elementlərdir və bu sərbəstlik sakit nüvədə də saxlanılır».

Beləliklə, bu baxışa əsasın, doğrudur, xromosomlar mitoz bölünmə zamanı aydın görünür, lakin interfaza mərhələsində xromosomlar yox olmur, amma özünün xüsusiləşmiş və sabitlik halını saxlayır. Boveri, həmçinin, xromosomların keyfiyyətə fərqlilik fərziyyəsinə irəli sürmüşdür. Hər bir xromosom, eyni bir nüvədə olan digər xromosomlardan özünün daxili irsi tərkibinə görə fərqlənir.



Teodor Boveri(1862-1915(



Uolter Setton(1877-1916)

Dəniz kirpisinin iki spermi ilə mayalanmış yumurta hüceyrəsi üzərində aparılmış gözəl eksperimentlərlə (1902-1907) Boveri nümayiş etdirdi ki, normal inkişafın pozulması, xromosomların qeyri-normal paylanması ilə əlaqədar olaraq baş verir. Çox böyük statistik material əsasında Boveri göstərdi ki, normal inkişaf üçün bütün xromosomların olması vacibdir. Nisbətən qısa bir vaxt ərzində (30-40 il) irsiyyət haqqında təlimdə xeyli miqdarda empirik və nəzəri material toplanmışdır.

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi – irsi məlumatların bir sıra nəsillərə ötürülməsi xromosomların ötürülməsi nəzəriyyəsidir. Nəzərə alınmalıdır ki, genlər xromosomlarda müəyyən və xətti ardıcılıqla yerləşir. Bu nəzəriyyə XX əsrin əvvəllərində müəyyən edilmişdir. Bu nəzəriyyənin yaranmasında əsas zəmini Amerikalı sitoloq T.Morqan özünün şagirdləri K.Bridces, A.Stertevant və Q.Mellerlə birlikdə qoymuşdur. 1902-1903-cü illərdə U.Setton və T.Boveri bir-birindən asılı olmadan Mendelin irsiyyət (genlərin) amillərinin və xromosomların davranışında paralelizmi üzə çıxardılar. Bu müşahidə genlərin xromosomlarda yerləşməsi haqqında mülahizə söyləməyə əsas verdi. Genlərin xromosomlarda lokalizə (yerləşmə) olunmasını sübut edən eksperimentlər bir qədər sonralar T.Morqan və onun əməkdaşları tərəfindən aparılmış-

dır. Bu məqsədlə onlar meyvə milçəyi *Drosophila melanoqaster*-dən istifadə etmişlər. 1911-ci ildən başlayaraq bu alimlər qrupu təcrübi yolla göstərmişlər ki, genlər xromosomlarda xətti istiqamətdə yerləşir, bir xromosomda yerləşən genlər ilişkili surətdə nəslə ötürülür; ilişkili irsilik krossinqover nəticəsində pozula bilər. İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi onlar tərəfindən müəyyən edilmiş əsas nəticələr 1915-ci ildə «Mendel irsiliyinin mexanizmi» kitabında çap edilmişdir.

U.Setton 1903-cü ildə çap etdirdiyi «İrsilikdə xromosomlar» adlı məqaləsində təsəvvür edirdi ki, bir xromosomda bir neçə gen ola bilər. Onları o, allelomorf adlandırmışdır və bu genlər birlikdə nəslə ötürülməlidir. İrsiliyin bu növünü – ilişkili irsiliyi – 1905-ci ildə Uilyam Betson şagirdləri ilə birlikdə kəşf etmişdir. Onlar bunu «qametlə ilişkili» (ingiliscə – qametic couplinq) adlandırmışlar. İrsiyyətdə xromosomların rolunun sübut edilməsi üçün mühüm mənbə xüsusi «cinsiyyət» xromosomlarının müşahidə edilməsi oldu. Bundan da cinsiyyətin təyininə istifadə edilirdi. XX əsrin əvvəllərində bir neçə tədqiqatçı tərəfindən həşəratlarda “əlavə” xromosomun olması təsvir edilmişdir.

1909-cu ildə Amerika zooloqu Tomas Xant Morqanın Kolumbiya Universitetində balaca bir laboratoriyasında genetik eksperimentlər üçün meyvə milçəyindən (*Drosophila melanoqaster*) istifadə etməyə başladılar. Milçəkləri laboratoriyada çoxaldan zaman meydana çıxmış çoxlu sayda mütasiyalar birinci növbədə «cinsiyyətlə ilişkili» nəslə ötürülən genləri müşahidə etməyə imkan verdi. Birinci təsvir olunmuş mütasiya W mütasiyanın nəslə ötürülmə xarakteri, drozofildə cinsiyyəti müəyyən edən xromosomun nəslə ötürülməsinə uyğun gəlir. Tezliklə cinsiyyətlə ilişkili daha iki mütasiya təsvir edilir və onların birgə irsiliyini öyrənən



Tomas Morqan
(1866-1945)

zaman Morqan belə bir nəticəyə gəlir ki, genlər xromosomda xətti qaydada yerləşir və onların ilişikli irsiliyi krossinqoverin hesabına pozula bilər. Bu hadisə əvvəllər Yansens tərəfindən təsəvvür edilən xiazmotipiyanın gedişində olduğu kimidir. 1913-cü ildə Alfred Stertevant (Morqanın şagirdi) ilk genetik xəritədə cinsiyyətlə ilişikli nəsle ötürülən altı gen yerləşdirir. Elə bir qaydada yerləşdirir ki, bu genlərin mutasiyaları birgə nəsle ötürülür. Genlərlə xromosomlar arasındakı əlaqəni sübut edən çox gözəl faktı Morqanın başqa şagirdi Kelvin Bridges almışdır. O, mutasiyaların nəsle ötürülməsi zamanı kənar edilmiş nadir hadisəni cinsiyyətlə ilişikliyi meyoza zamanı dişi drozofil milçəyində X – xromosomunun qütblərinə qeyri-düzgün çəkilməsi ilə əlaqələndirmişdir.

O, dişi drozofildə normal – XX xromosomları əvəzinə XX anormal kariotipi təsvir etmişdir, bu zaman cinsiyyətlə ilişikliyə görə tamamilə ana orqanizminin əlamətlərinə uyğun sürəti əmələ gəlir və bu onu göstərir ki, hər iki XX xromosomları anadan alınmışdır. Bununla belə, çarpazlaşma üzrə eksperimentlər sitoloji müşahidələrlə möhkəmləndirilmişdir.

XX əsrin əvvəllərində genetikanın nəzəri aspektləri intensiv inkişaf edirdi. Xüsusilə, irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi, hansı ki, 1910-1915-ci illərdə T.Morqan, A.Stertevant, K.Bridges, Q.Mellerin əsərlərində işlənib hazırlanmışdır. Onlar aşağıdakı başlanğıc abstraksiyalarda verilir: xromosomlar genlərdən ibarətdir; genlər xromosomlarda xətti qaydada yerləşir; gen – irsiyyətin bölünməz korpuskuludur (maddənin hissəciyi), «kvant»dır; mutasiyalarda gen tam kimi dəyişilir. Bu nəzəriyyə, Mendelin qanunlarında qoyulmuş ideyaları əsaslı sürətdə dəqiqləşdirən ilk əsaslı cəhd idi.

1933-cü ildə Amerika biologu Tomas Morqana xromosomların irsiyyətdə rolunu kəşf etdiyinə görə fiziologiya və tibb üzrə Nobel mükafatı verilir.

5.5.1. Təkamülün sintetik nəzəriyyəsinin yaradılması

Təkamül nəzəriyyəsi və genetika arasındakı ziddiyyətin aradan götürülməsi sintetik təkamül nəzəriyyəsi əsasında mümkün olmuş olur, hansı ki, bütün müasir təkamülü biologiya əsasında çıxış edir. Genetika və təkamül təliminin sintezi, həm genetikanın, həm də təkamül nəzəriyyəsinin inkişafında keyfiyyət sıçrayışı oldu, o, bioloji dərkolunma sisteminin keyfiyyətə yeni nüvəsinin yaranmasını göstərdi, biologiyanın klassik formadan müasir biologiya formasına, qeyri-klassik inkişaf səviyyəsinə keçməsi haqqında dəlil verdi. Eyni zamanda qeyri-klassik biologiyanın metodoloji quruluşunun formalaşmasının başlanmasına şəhadət verdi.

Təkamülün sintetik nəzəriyyəsinin prinsipial vəziyyəti, S.S.Çetverikovun (1926), həmçinin R.Fişerin, S.Raytın, Con Xoldeynin (1929-1962) və b. işləri ilə qoyulmuşdur. Genetikanın və təkamül nəzəriyyəsinin sintezi üçün bilavasitə zəmin kimi çıxış etdi: T.Morqanın irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi, təkamülün analizinə biometriya və riyazi yanaşma, ideal populyasiyalar üçün Hardi-Veynberq qanunu (populyasiyanın, onu dəyişdirən amillərin olmadığı zaman genlərin qatılığının (sıxlığını) tarazlığını saxlamağa meyl etməsi), təbii populyasiyalarda dəyişkənliyin empirik tədqiqinin nəticələri və b.

Bu nəzəriyyənin əsasında belə bir təsəvvür durur ki, elementar «hüceyrəvi» təkamülü orqanizm və növ deyil, məhz populyasiyadır. Məhz populyasiya orqanizmlərin qarşılıqlı əlaqəsinin real tam sistemi kimi çıxış edir. Belə populyasiyalar özünü inkişaf etdirmək üçün bütün şəraitə malik olur, hər şeydən əvvəl bioloji nəsillərin əvəz olunmasında irsi dəyişilmə qabiliyyətinə malik olur. İrsiyyətin elementar vahidi kimi gen fəaliyyət göstərir (orqanizmin müəyyən əlamətinə cavabdeh olan DNT molekulunun sahəsi). Hansısa müəyyən istiqamətdə populyasiyanın irsi dəyişilməsi bir sıra təkamül amillərinin (daha doğrusu, populyasiyanın genotipik tərkibini dəyişdirən amillər) təsiri altında həyata keçir - mutasiya prosesi (elementar təkamül materialı verən), populyasiya dalğaları (populyasiyada fərdlərin sayının orta saydan bu və ya digər tərəfə

dəyişilməsi, artıb azalması), təcrid (genotiplərin yığılmasında fərqi möhkəmləndirən və başlanğıc populyasiyanı bir neçə sərbəst populyasiyaya bölən), təbii seçmə «müəyyən fərdlərin reproduktiv yaşına çatması ehtimalını müəyyən edən proses kimi» (nisbi həyatilik qabiliyyətinə görə, fenotipik əlamətlərə görə müxtəlif formalara malik, sabitləşdirici seçmə, dizruptiv seçmə, hərəkətverici seçmə və b.). Təbii seçmə aparıcı təkamül amilidir, istiqamətləndirici təkamül prosesidir.

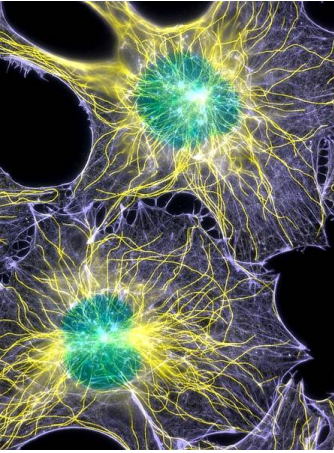
Sintetik təkamül nəzəriyyəsinin yaranması populyasiyanın təfəkkür qaydasına keçməsinin göstərməsi orqanizmosentrizmin əvəz olunmasına gətirmişdir.

Populyasiya genetikası əsasında sintetik təkamül nəzəriyyəsinin yaradılması, heyvanların tədqiqində tarixi və struktur-invariant «kəsiklərin» müqayisə edilməsini keçməsinə göstərir. Genetika və təkamül nəzəriyyəsinə birləşdirmək üçün prinsipial əsas təşkil olunma (qurulma) ideyası və üzvi aləmin tarixini tapmaqla, sintetik təkamül nəzəriyyəsi bununla belə biologiyanın inkişafında keyfiyyətə yeni mərhələnin başlanmasını qoyur - bioloji biliklərin vahid sisteminin yaradılmasına keçidə, üzvi aləmin necə bir vahid tam kimi funksiya daşmasına və inkişafına və yenidən yaranmış qanunlar, hər şeyi əhatə edən təkamülü biologiyanın və elmlərin sintezinin başlanması, heyvanların struktur-invariant aspektlərini öyrənməsinin başlanğıcını qoyur. Bu cür sintez, həyati vahid tam çoxsəviyyəli prosesi öyrənməyə, canlılığın mahiyyəti özünü onun dəqiq üzvi formalarda və səviyyələrdə üzə çıxarılmasının öyrənilməsinə yönəlir.

5.5.2. Molekulyar biologiyanın yaranması və inqilabı

XX əsrin birinci yarısında bioloji tədqiqatların yeni kimyəvi və fiziki alətlərin inkişafı, həyatın mahiyyəti olan böyük protein molekullarının nazik hissələrini üzə çıxarmağa imkan verdi. Əslində, fizikanın, kimyanın və biologiyanın sərhədlərində üzvi molekulların funksiyasının mexanizmini tədqiq edən yeni elm meydana gəldi. Bu elm - molekulyar biologiya olub, yalnız ikinci dünya müha-

ribesindən sonra vacib elm oldu.



Molekulyar biologiyanın tarixi XX əsrdə 1930-cu illərdə ayrı-ayrı bioloji fənləri: biokimya, genetik, mikrobiologiya və virusologiyayı birləşdir-məklə başlanır. Ondan başqa, ümid vardı ki, yeni fənn həyatın fundamental əsasını başa düşməyə imkan verə-cəkdir. Müasir dövrdə başa düşüldüyü kimi molekulyar biologiya makromolekulların xassələrindən başlayaraq həyatın fenomenini izah edir. Molekulyar biologiyanın diqqət mərkəzin-də onun əsas iki növü yerləşir: 1)

nuklein turşuları, onların arasında ən çox məlum olan DNT-dir, onda genlərin strukturu fiksə olunub, və 2) həyatı molekulyar səviyyədə təmin edən aktiv zülallardır. Molekulyar biologiyanın təriflərindən birinə əsasən məlum olur ki, bu fənn strukturu, funksiyaları və bu iki tiplər arasında makromolekulların münasibətini xarakterizə edir.

Molekulyar biologiya – bu qoruma, törətmə, genetik məlumatların ötürülməsi və idarə olunması haqqında, qeyri-müntəzəm biopolimerlərlərin – nuklein turşuları və zülalların strukturu və funksiyası haqqında elmdir.

Molekulyar biologiyanın əmələ gəldiyi zaman iki fənnin rastlaşması baş vermişdir. Bu iki fənn XX əsrin birinci yarısında gərgin inkişaf dövründə tab gətirmişdir, daha doğrusu, biokimya və genetikanın inkişafı dövrü nəzərdə tutulur. Biokimyəçilər canlı materiyanın təşkil olunduğu molekulların strukturunu və funksiyalarını öyrənirdilər. 1900 və 1940-cı illər arasında metabolizmin mərkəzi prosesləri təsəvvür edilirdi: həzm və qida maddələrinin mənimsənilməsi, əsasən karbohidratların. Metabolizmi təşkil edən hər bir elementar kimyəvi proseslər xüsusi fermentlərlə katalizə olunur. Fermentlər - bunlar zülallardır, əzələlərin yığılmama cavabdeh olan qanın antelləri və zülalları kimi. Buna görə zülalların

quruluşunu və funksiyasının öyrənilməsi biokimyanın əsas mərhələlərindən biridir. Tomas Morqan tərəfindən model orqanizm kimi meyvə milçəyindən istifadə etməsinə əsaslanaraq genetiklər Mendel qanunlarının doğru olduğunu müəyyən etdilər və genlər arasında münasibətlərin qanunauyğunluqlarını və çoxlu sayda yeni faktlar kəşf etdilər. Əsasən Morqan göstərdi ki, genlər xromosomlarda lokuslarda yerləşir. Bununla belə, genlərin kimyəvi təbiəti və onların molekulyar mexanizmləri tapmaca olaraq qalmaqda davam edirdi. 1923-cü ildə İsveç kimyaçısı Teodar Svedberq (1884-1971) protein molekulunun ölçüsünü təyin edən yeni üsul təklif etdi. Bu üsul ultrasentrifüqləmə adlandırıldı. Su molekulunun termiki hərəkəti suspenziyada protein molekulalarını tutub saxlayır; onlara qravitasiya qüvvəsi təsir göstərmir; lakin sentrifüqada yaradılan mərkəzəqaçma qüvvəsi zamanı protein molekulaları çökür. Çökmə sürətinə görə proteinin molekul çəkisini təyin etmək olar. 1937-ci ildə İsveç biokimyaçısı Arne Vilgelm Kaurin Tiselius (1902-1971) elektroforetik və xromotoqrafiya analizi üsullarını ixtira edir. Bir halda ki, məhlulun hər bir komponenti ciddi şəkildə öz sürəti ilə hərəkət edir, onda onları ayırmaq olar.

XX əsrin 40-cı illərində biologiyada mühüm hadisə baş verdi – zülaldan genin təbiətindən bəhs edən nukleinə keçməsi həyata keçirildi. Biokimya sahəsində yeni kəşfin zəmini əvvəllər, XX əsrin birinci üç onilliklərində əsasən P.Levinin (ABŞ) məktəbində toplamışdı. 1922-cü ildə O.Everi, K.Mak-Leod və M.Mak-Karti müəyyən etdilər ki, irsiyyətin daşıyıcısı DNT-dir. Elə bu vaxtdan gərgin, qarşısının alınması mümkün olmayan, sürətli axınla molekulyar biologiya inkişaf etməyə başladı. 1951-ci ildə Amerika kimyaçısı Laynus Polinq (1901-1994) göstərdi ki, zülalda aminturşu zənciri spiral formasına malikdir.

Elektron mikroskopun və mikroskopik texnikanın digər üsullarının inkişafı ilə yanaşı XX əsrin 50-ci illərində hüceyrə elementlərinin fraksiyalara ayrılması üsullarının işlənib hazırlanmasının böyük əhəmiyyəti oldu. Bu, differensial sentrifüqə üsullarının təkmilləşdirilməsinə əsaslanmışdır (A.Kold, 1954). Artıq bu vaxt biopolimerlərin ayrılması və fraksiyalaşdırılmasının etibarlı üsul-

ları var idi. Əsasən, A.Tizeliusun təklif etdiyi (1937; Nobel mükafatı, 1948) elektroforezin köməyi ilə zülalların fraksiyalara ayrılması üsulu, nuklein turşularının ayrılması və təmizlənməsi üsulu (E.Key, A.Dauns, M.Svaq, A.Mirskiy və b.) bura aiddir. Dünyanın bir çox laboratoriyalarında paralel olaraq faktiki təkmilləşdirilmə nəticəsində xromotoqrafik analizin müxtəlif üsulları işlənib hazırlanmışdır (A.Martin və R.Sinq, 1941; Nobel mükafatı, 1952).

Molekulyar biologiyanın inkişafı üçün ən çox aşağıdakı kəşflər xüsusi əhəmiyyətə malik olmuşdur. 1944-cü ildə Amerika tədqiqatçıları O.Everi, K.Mak-Leod (Nobel mükafatı, 1923) və M.Mak-Karti göstərmişlər ki, pnevmokoklardan DNT molekulunun ayrılması transformasiya aktivliyinə malikdir. Bu DNT-lərin dezoksiribonukleaza ilə hidrolizindən sonra onların transformalaşdırıcı aktivliyi tamamilə yox olmuşdur. Bununla belə ilk dəfə olaraq inandırıcı şəkildə sübut edilmişdir ki, hüceyrədə genetik funksiyanı zülal deyil, məhz DNT həyata keçirir.

1949-1951-xi illərdə davam etdirilən Amerika biokimyəçisi Avstriya - Venqriya (yəhudi) mənşəli Ervin Çarqaff (1905-2002) DNT-nin strukturunu izah edən görkəmli qaydalar müəyən etmişdir (purin və pirimidin qalıqlarının DNT-nin strukturunda ekivalent nisbətləri haqqında, adeninlə timinin, qüaninlə sitozinin bərabərliyi və s.) həmçinin M.Uilkin və R.Franklin DNT-nin rentqeoqrafik tədqiqi, 1953-cü ildə DNT-nin strukturunun şifrini açmaqla C.Uotson və F.Krik üçün zəmin yaratdılar (bu molekulun ikiqat spiral şəkilliyi və onun iki hissəyə ayrılma bilmək qabiliyyəti).



DNT molekulu bir-birinə komplementar olan iki polinukleotid zəncirlərdən ibarətdir. Məhz buna görə hüceyrənin xromosomlarında DNT molekulu avtoreduplikasiya qabiliyyətinə malikdir. DNT-nin ikiləşmək qabiliyyəti irsilik hadi-

səsini təmin edir. DNT molekulunun şifrinin açılması molekulyar biologiyada böyük inqilab oldu. Bu kəşf, irsi əlamətlərin ötürülməsi zamanı gəndə nə baş verdiyini başa düşmək üçün açar rolunu oynadı.

1961-ci ildə Fransa alimləri Fransua Jakob və Jak Mono təklif etmişlər ki, DNT ilə zülal arasında vasitəçi olmalıdır. Onlar bunu məlumat RNT-si (mRNT) adlandırmışlar. 1961-1965-ci illərdə genetik kodun şifrinin açılması ilə aydın oldu ki, DNT-də saxlanılan məlumat zülalın strukturunu müəyyən edir və DNT-dəki hansı nukleotidlərin zülalda olan amin turşularına uyğunluğu müəyyən edilir.

Heç kim gözləməirdi ki, hətta ən fərasətli genetiklər içəriçində – elə həmin 1961-ci ildə Krik və onun üç köməkçisi genetik kodun ümumi təbiəti haqqındakı məsələlərin öhdəsindən gələ bilər. Doğrudur, genetik kodun açılmasında amin turşularını kodlaşdıran ayrı-ayrı üçlüklər M.Nirenburq və D.Mattein işləri ilə kəşf edilmişdir. Bu məsələ 2000-ci ildə Moskvada məruzə edilmişdir. Və artıq tamamilə təsəvvür etmək çətin ildi ki, cəmi iki il yarımndan sonra Amerikalılar M.Nirenberq və F.Leder genlərin bütün 64 kodonlarının dəqiq quruluşunu izah etməyə imkan verən üsul təklif edəcəklər. Artıq bir ildən sonra genetiklər təbiətin irsi əlifbasını bildilər.

Molekulyar biologiyada əsas kəşflər təxminən XX əsrin bir rübündə yerinə yetirilmişdir. Daha sonra on beş il tədqiqat aparmaq lazım gəlmişdir ki, onların əsasında mürəkkəb texnologiya işlənib hazırlansın. Bu gün onları ümumi şəkildə genetik mühəndislik adlandıırırlar. Onlar ayrı-ayrı genləri ayırmağa və xarakterizə etməyə, o cümlədən, insan da daxil olmaqla, olduqca mürəkkəb quruluşlu canlı orqanizmləri xarakterizə etməyə imkan verdi. Bioloji prosesləri molekulyar-atom səviyyədə öyrənməyə başlamaqla, molekulyar biologiya mürəkkəb molekuldan üstün hüceyrəvi quruluşlara keçdi, amma müasir dövrdə müvəffəqiyyətlə genetikanın, fiziologiyanın, təkamülün və ekologiyanın problemləri həll edilir. Molekulyar biologiyanın qarşısında durmuş və indi də bütün biologiyanın qarşısında duran məsələləri – həyatın mahiyyəti-

ni və onun əsas hadisələrini dərk etmək, əsasən, irsiyyət və dəyişkənliyi müəyyən etmək durur. Müasir molekulyar biologiya birinci növbədə genin strukturunu və funksiyasının, ontogenezin müxtəlif mərhələlərində və müxtəlif fazalarında açılmasını qarşıya məqsəd qoymuşdur. O, genlərin aktivliyinin tənzimlənməsinin incə mexanizmini və hüceyrə diferensiasiyasını, mutagenizin təbiətini aydınlaşdırmağa və təkamül prosesinin molekulyar əsasını açmağa çağırır.

5.6. Nuklein turşularının kəşfi və onların xassələri. DNT və RNT-nin strukturunun tədqiqi

Nuklein turşuları ilk dəfə incəliklərinə qədər Alman biokimyəçisi Albrext Kessel tərəfindən (1853-1927) tədqiq etmişdir. O, 1880-ci ildə və bir qədər sonra nuklein turşularından onların blokunu ayırmışdır. Blok fosfor turşusu və şəkərdən ibarətdir. Bunları eyniləşdirmək Kesselə nəsb olmamışdı. İkiqat spiral atomundan ibarət olan iki eyniləşdirilmiş maddə molekullarını Kessel adenin və quanin adlandırmışdır (bəzi hallarda onları sadəcə A və Q kimi göstərirlər). Onları həm də purinlər adlandırırlar. Kessel, həmçinin, pirimidinlərin üç növmüxtəlifliyini (iki azot atomunu birləşdirən bir halqalı atomlar), yəni, sitozin, timin, yrasil adlandırmışdır. Amerikada işləmiş rus alimi Fabus Aron Teodor Levin (1869-1940) işləmə prosesini 1920-1930-cu illərdə davam etdirmişdir. O, göstərmişdir ki, nuklein turşusu molekulunda fosfor turşusu molekulu, şəkər molekulu və purin və pirimidinlərdən biri üçüzlü blok əmələ gətirir. Bunu nukleotid adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Nuklein turşularının molekulu bu nukleotidlərin zəncirindən ibarətdir, necə ki, proteinlər aminoturşuların zəncirindən təşkil olunmuşdur.

«Nuklein turşusu» termini, alman biokimyəçisi R.Altman tərəfindən 1889-cu ildə bu birləşmənin 1869-cu ildə İsveç həkimi F.Mişer tərəfindən kəşf edildikdən sonra elmə gətirilmişdir. Mişer iltihab hüceyrələrini durulaşdırılmış xlorid turşusu ilə bir neçə həftə ərzində ayırmış və qalığı hissədə təmiz nüvə materialını al-

mişdir. O, bu materialı hüceyrə nüvəsinin xarakter maddəsi hesab etmiş və onu nuklein adlandırmışdır. Özünün xassəsinə görə nukleinin zülallardan kəskin dərəcədə fərqlənir: o daha turşdur, kükürdə malik deyil, lakin onda fosfor daha çoxdur, o qələvilərdə yaxşı həll olur, lakin durulaşdırılmış turşularda həll olmamışdır.

Nukleinin turşularının açılışındakı sonrakı müvəffəqiyyətlər P.Levin və onun əməkdaşlarının (1911-1934) tədqiqatları ilə əlaqədardır. P.Levin və V.Jakobs adenozin və qvanizinin şəkər komponentini eyniləşdirmişdir; onlar müəyyən etmişlər ki, bu nukleotidlərin tərkibinə D - ribozaya daxildir. 1930-cu ildə Levin göstərdi ki, dezoksiribonukleozidlərin şəkər komponenti 2-dezoksi-D-ribozadır. Onun tədqiqat işindən aydın oldu ki, nukleinin turşuları nukleotidlərdən qurulmuşdur, daha doğrusu, fosforlaşmış nukleotidlərdən qurulmuşdur. Levin hesab edirdi ki, nukleinin turşularında əsas rabitə tipi (RNT) 2',5'-fosfodiefir rabitəsidir. Bu təsəvvür səhv oldu. İngilis kimyaçısı A.Toddanın (Nobel mükafatı, 1957) və onun əməkdaşlarının işlərinə əsasən, həmçinin, İngilis biokimyəçiləri R.Markxem və C.Smitin işlərinə əsasən 50-ci illərin əvvəlində (XX əsr) aydın oldu ki, RNT-də əsas rabitə tipi 3',5' - fosfodiefir rabitəsidir.

1950-ci illərdə üç qrup alimlər bioloji makromolekulların strukturunun tədqiqində müvəffəqiyyət əldə etdilər. Birinci qrup Kinqs-kollecədə (London) işləmişdir. Bu qrupa Moris Uilkins və Rozalinda Franklin daxil idi. İkinci qrup Frensis Krik və Kembridcəndən olan Ceyms Uotsondan ibarət idi. Üçüncü qrupa rəhbərlik edən Laynus Polinq Kaliforniya texnologiya İnstitutunda (ABŞ) işləmişdir. Uotson və Krik metal millərlə birləşmiş şariklərdən ibarət model konstruksiyaya etmişlər. Bunun üçün onlar ayrı-ayrı nukleotidlərin strukturu və atomlar arasındakı məsafə haqqındakı məlumatlardan istifadə etmişlər. Franklin və Uilkins kristalloqrafiya və rentgenostruktur analizlərin nəticələrini analiz etmişlər.

Polinqin qrupu 1948-ci ildə elə bu cür tədqiqat əsasında müşahidə etmişlər ki, bir çox zülalların fəza strukturunda çox, yaxud az spiral şəklində nəhəng hissələr vardır. Analoji nəticələri, İngilis biofiziki və rentgenoqrafiya alimi Rozalind Franklinin (DNT-nin

strukturunu öyrənməklə məşğul idi) və ingilis fiziki, molekulyar bioloqu Moris Uilkinsin DNT-dəki tədqiqat məlumatlarına əsasən etmək olar. DNT-nin spiralşəkilli strukturu haqqında son nəticələr, onda iki zəncirin olmasını, ayrı-ayrı nukleotidlər arasında hidrogen rabitəsi ilə öz aralarında rabitələnmiş, bir-birinə tərəf çevrilmiş və onların komplementarlığı Uotson və Krik tərəfindən edilmişdir.

Amerika bioloqu Ceyms Uotson və Britaniya molekulyar bioloqu, biofizik və neyrobioloq Frensis Krik 1953-cü ildə, bu anlarda Franklinin aldığı məlumatlar əsasında DNT-nin ilk dəqiq modelini qurdular. Onların kəşfi həm alimlər arasında və həm də geniş kütlə arasında qeyri-adi yüksəkliyi törətdi. 1962-ci ildə bu kəşfə görə Uotson, Krik və Uilkins Nobel mükafatı aldılar.

1955-ci ildə polinukleotidfosforilaza fermenti kəşf edildi. Bu fermentin köməyi ilə homogen nuklein turşusunu süni sintez etmək mümkün oldu və rentgenostruktur analizinin məlumatları xeyli yaxşılaşdı. Məlum oldu ki, RNT yalnız spiral əmələ gətirmir, lakin o, DNT kimi ikiqat spiral əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir, doğrudur, onun quruluşu DNT-nin ikiqat spiralından fərqlənmişdir.

1950-ci ilin sonu, 1960-cı illərin əvvəlində RNT-nin tədqiqatlarının nəticələri haqqında, o cümlədən, hər iki makromolekulun zəncirindən ikiqat spiralın əmələ gəlməsi ilə RNT və DNT hibridləşməsi haqqında, hətta RNT-nin üçqat spirali haqqında çoxlu sadə məlumatlar çap olundu. Bununla belə RNT-nin çox da böyük olmayan fraqmenti haqqında da məlumat çap olundu. Bütün bu işlər haqqında müasir xülasə 2009-cu ildə çap olundu.

1960-cı illərin ortalarında ribosomlar kəşf olundu, onların zülalların sinezində rolu göstərildi və onların toplanması üçün RNT-nin rolu xüsusi qeyd edildi. Məlumat RNT-dən başqa, zülalların sintezində ribosomların strukturuna daxil olan nəqliyyat RNT-i də iştirak edir. Bu RNT ribosomlara amin turşularını daşıyır. 1965-ci ildə ilk nəqliyyat RNT-nin (nRNT) ilkin quruluşu müəyyən edildi, amma 1968-ci ildə tezliklə bir neçə alimlər qrupu nRNT-nin kristallarını aldılar, doğrudur, bir o qədər də keyfiyyətli

deyildi. Buna görə onun fəza quruluşunu müəyyən etmək çətin idi.

Molekulyar biologiyanın gənc olmasına baxmayaraq, onun bu sahədə əldə olunmuş nailiyyətləri olduqca maraqlı idi. Müqayisəli dərəcədə, qısa bir vaxtda genin təbiəti və onun əsas quruluşunun prinsipləri, özünüdürətməsi və funksiyası müəyyən edildi. Bundan əlavə, genlərin yalnız in vitro-da çoxalması həyata keçirilməmişdir, lakin ilk dəfə olaraq genin özünün tam sintezi həyata keçirildi. Genetik kodun şifri tam açıldı və zülalın sintezinin spesifikliyinin mühüm bioloji problemi həll edildi. Hüceyrədə zülalın əmələgəlmə mexanizmi və əsas yolu tam tədqiq edildi və aydınlaşdırıldı. nRNT-in ilkin quruluşu tamamilə müəyyən edildi - spesifik molekulalar - adaptorların quruluşu müəyyən edildi. Adaptorlar nukleotid matrisinin dilini, sintez olunan zülaldə aminturşu ardıcılığı dilinə keçirilməsini həyata keçirir. Bir çox zülallarda aminturşu ardıcılığının sona qədər şifri açıldı və onlardan bəzilərinin fəza quruluşu müəyyən edildi. Bu, ferment molekullarının prinsipi və funksiyalarını aydınlaşdırmağa imkan verdi. Fermentlərdən biri olan - rubonukleazanın kimyəvi sintezi həyata keçirildi. Müxtəlif subhüceyrə hissəciklərinin təşkilinin bir çox virus və faqların əsas prinsipləri müəyyən edildi, onların hüceyrədə əsas biogenezinin yolunun sirri açıldı. Genlərin tənzimləmə aktivliyinin yollarının başa düşülməsinə yanaşmalar açıldı və onların (genlərin) həyat fəaliyyətinin tənzimləyici mexanizmləri aydınlaşdırıldı. Artıq bu kəşflərin sadə siyahısı onu göstərir ki, XX əsrin ikinci yarısı biologiyada böyük proqreslə xatırlanır. Bunun üçün, hər heydən əvvəl bioloji makromolekulların nukleotid turşuları və zülalların quruluşunun və funksiyalarının dərindən öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

5.7. Genetikanın inkişafının qısa tarixi

Faktiki olaraq XX əsrin əvvəlinə qədər irsiyyətin mexanizmi haqqındakı fərziyyələr əqli mühakimə xarakteri daşıyırdı. Hazırda geniş maraqlı dairəsinə malik oxucu üçün bunlar çox maraqlıdır. İr-

siyyətin mexanizmi haqqında ilk ideyalar eramızdan əvvəl yunan alimləri tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bunlardan Hippokratı xüsusi qeyd etmək lazımdır. Onun fikrinə görə mayalanmada iştirak edən yumurtahüceyrələr və spermatozoidlər, bütün orqanlar tərəfindən formalaşır. Nəticədə isə valideynlərin əlamətləri bilavasitə nəsil-lərə ötürülür. Belə ki, sağlam orqanlar sağlam reproduktiv materi-al, onda sağlam olmayan orqanlar isə qeyri-sağlam reproduktiv or-qanlar hazırlayır və nəslə ötürür.

Aristotel (IV əsr. e. əv.) tamam başqa fikir irəli sürmüşdür: o, təsəvvür edirdi ki, mayalanmada iştirak edən əlamətlər müvafiq orqanlar tərəfindən deyil, məhz bu orqanlar üçün zəruri olan qida maddələri tərəfindən hazırlanır. Bu nəzəriyyə qeyri düzünə ir-siyyətdir.

Bir neçə illər keçdikdən sonra, yəni XVIII-XIX əsrlərin astana-sında təkamül konsepsiyasının müəllifi J.B.Lamark həyat boyu qa-zanılmış əlamətlərin (yeni) nəslə ötürülməsi nəzəriyyəsini əsas-landırmaq üçün Hippokratın təsəvvürlərindən istifadə etmişdir.

1868-ci ildə C. Darvin tərəfindən irəli sürülmüş pangenez nə-zəriyyəsi də Hippokratın ideyalarına əsaslanmışdır.

Darvinin fikrinə görə orqanizmin bütün hüceyrələrindən xırda hissəciklər - hemulalar orqanizmin qan-damar sistemi ilə dövr edərək irsiyyət hüceyrələrinə çatır. Növbəti nəsil orqanizmin inki-şafı prosesində onların mayalanmasından sonra hemulalar vali-deynlərin bütün həyatı boyu qazandığı bütün xüsusiyyətlərə ma-lik, xüsusi tipli hüceyrələrə çevrilir. Təsadüfi deyildir ki, bir çox dillərdə irsiyyətin qanla əlaqədar olduğunu ifadə edən fikirlər iş-lədilir: «mavi qan», «aristokrat qanı», «yarımcins» və s.

1871-ci ildə ingilis həkimi F. Qalton (Ç.Darvinin ögey qardaşı) özünün görkəmli qohumunun fikrini təkzib etmişdir. O, qara rəng-li kroliklərdən (ev dovşanı) qan götürüb ağ kroliklərə köçürmüş və sonra ağ krolikləri öz aralarında çarpazlaşdırmışdır. Üç nə-sildə dəqiq yoxlama aparmış və (təmiz) gümüşü ağ cinslərdəki tə-mizlikdə heç bir pozğunluq əlaməti müşahidə etməmişdir. Bu nə-ticələr sübut etmişdir ki, kroliklərin qanında hemulalar yoxdur.

XIX əsrin 80-cı illərində A. Veysman panqenez nəzəriyyəsi ilə

razılaşmışdı. O, özünün fərziyyəsini irəli sürdü. Onun fərziyyəsinə görə orqanizmdə iki tip hüceyrə mövcuddur. Bunlardan biri somatik hüceyrələrdir. İkincisi isə onun tərəfindən adlandırılmış «rüşeym plazması» ancaq cinsiyyət hüceyrələrində olur.

Müasir genetikaya düzgün yanaşmalar XVIII əsrdə, xüsusilə də XIX əsrdə baş vermişdir. Bitkici-praktiklərdən O.Sajre və Ş.Noden Fransada, A.Qerşner Almaniyada, T.Nayt İngiltərədə hibrid nəsilərdə valideynlərdən birinin əlamətlərinin üstünlük təşkil etdiyinə diqqət yetirmişlər. P.Lyuka Fransada insanda müxtəlif əlamətlərin nəsələ ötürülməsində analoji müşahidə aparmışdır.

Faktiki olaraq bütün yuxarıda adları çəkilən alimləri Q. Mendelin bilavasitə səhləfləri hesab etmək olar. Lakin yalnız Mendel dərinə düşülmüş və planlaşdırılmış eksperimentlər aparmışdır. Artıq eksperimentin ilkin mərhələsində o başa düşürdü ki, təcrübədə iki əsas şərti yerinə yetirmək lazımdır: bitki konstant fərqlənən əlamətə malik olmalıdır və hibridlər kənar tozcuqların təsirdən mühafizə olunmalıdır. Belə şərtlərə Pisum (noxud) cinsi cavab verirdi. Əlamətlərin konstantlığı qabaqcadan iki il müddətində yoxlanılmışdır. Bunlar aşağıdakı əlamətlər idi: «gövdənin rənginə və uzunluğuna görə, yarpaqların forma və ölçüsünə görə, çiçəklərin yerləşməsinə, rənginə, forma və ölçüsünə görə, çiçək zoğlarının uzunluğu və rənginə görə, paxlaların (meyvənin) forma və ölçüsünə görə, toxumların forma və ölçüsünə görə, toxum qabığı rənginə və zülalə görə fərq.» Onlardan bəziləri kifayət qədər ziddiyyətli olmamışdır. Odur ki, sonrakı təcrübələrdə o, onlardan istifadə etməmişdir. Yeddi əsas əlamət qalırdı. «Bu yeddi əlamətlərdən hər biri hibriddə yaxud əsas formanın fərqlənən əlamətlərindən biri ilə eynilik təşkil edirdi, belə ki, digər əlamət müşahidə olunmurdu, yaxud da birinci əlamətə elə oxşayırdı ki, nəticədə onlar arasında dəqiq fərq qoymaq mümkün deyildi.» «Hibrid orqanizmə ötürülən irsi xüsusiyyət tamamilə dəyişilməz olaraq qalırdı ki, ona görə də bu əlaməti dominant, lakin hibridləşmə zamanı fenotipdə təzahür etməyən, gizli qalan əlaməti isə ressesiv adlandırmaq qəbul edilmişdir. Mendelin müşahidələrinə əsasən ona görə tamamilə asılı olmadan dominant əlamət ana xəttinə yaxud ata

xəttinə aid olan bitkiyə mənsub olmasından asılı olmadan hər iki halda hibrid forma olduğu kimi qalır.»

Beləliklə, Mendelin xidməti ondan ibarətdir ki, bitkilərin fasiləsiz təbiətindən (xüsusiyyətindən) o, diskret əlamətlər ayırmışdır, onların təzahür etməsində sabitlik və ziddiyyətlik üzə çıxarmışdır, həmçinin dominantlıq və resessivlik anlayışlarını elmə daxil etmişdir. Bütün bu üsullar (priyomlar) sonradan istənilən orqanizmin hibridoloji analizinə daxil olmuşdur.

İki cüt əks əlamətə malik olan bitkilərin çarpazlaşması nəticəsində Mendel müşahidə etmişdir ki, bu əlamətlərin hər biri asılı olmadan nəslə ötürülür. Əlamətlər əksdir (ziddiyyətlidir), hibridləşmə zamanı itmir və sonrakı nəsillərdə üzə çıxır.

Əlamətlərin nəslə ötürülməsinin bir çox mühüm qanunauyğunluqları bir neçə illərdən sonra «Mendel qanunları» adlandırılmışdır. Bu qanunlar çarpazlaşmaya daxil olan istənilən canlı orqanizmlərdə, həmçinin onların nəsillərində, daha doğrusu bütün canlılarda dəyişikliyə uğramadan təzahür edir. İrsiliyin əldə edilmiş qaydaları asanlıqla riyazi işarələrlə və sxemlərlə təsvir edilir. Bu isə öz növbəsində yeni nəsillərin meydana gəlməsinə qədər onların xüsusiyyəti haqqında fikir söyləməyə imkan verir. Beləliklə, biologiyada ilk dəfə olaraq qabaqcadan xəbər vermək qüvvəsinə malik olan elm yarandı. Lakin bütün bunlara baxmayaraq Mendelin işləri onun müasirlərini maraqlandıra bilmədi və XIX əsrin axırlarında irsiyyət haqqında təsəvvürlərin yayılmasına təsir edə bilmədi.

1900-cü ildə Mendel qanunlarının ikinci dəfə kəşfi Q. de Friz Hollandiyada, K. Korrens Almaniyada və E. Çermak Avstriyada amillərin diskret irsiliyinin mövcudluğu haqqındakı təsəvvürləri təsdiq etdi. Dünya yeni elmi qəbul etməyə artıq hazır idi və onun təntənəli yürüşü başlandı. Mendelin irsilik haqqındakı qanunlarının doğruluğunu bütün yeni-yeni bitki və heyvanlarda yoxladılar və nəticədə onun qanunlarının dəyişməz təsdiqi sübut olundu.

Qaydalardan istisnalar əsasında ümumi irsiyyət nəzəriyyəsinin yeni vəziyyəti sürətlə inkişaf edirdi. 1906-cı ildə ingilis U. Betson «genetika» terminini (lat. «*geneticos*»)- mənşəyinə aid olan, yaxud

«geneo» - törəmək, yaxud «ge- nos»- cins, doğulma, mənşəyi) təklif etmişdir. 1909-cu ildə Daniyalı V.Iohansen «gen», «genotip» və «fenotip» terminlərini təklif etmişdir. Bundan sonra genetika mərhələlərlə inkişaf etmişdir. Bir mərhələ digərinə əsaslanır.

I mərhələ - 1900-1912-ci illəri əhatə etmişdir. Artıq 1900-cü ildən başlayaraq belə bir sual meydana çıxmışdır: gen nədir və o hüceyrədə harada yerləşir? Hələ XIX əsrin axırında A.Veysman təsəvvür edirdi ki, mühakimə üçün əsas götürdüyü «rüşeym plazması» xromosomun materialını təşkil etməlidir. 1903-cü ildə alman bioloqu T.Boveri və Kolumbiya Universitetinin tələbəsi U.Setton Amerika sitoloqu E. Vilsonun laboratoriyasında işləyən zaman biri-birindən asılı olmadan təklif etmişlər ki, cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi zamanı, həmçinin mayalanma zamanı xromosomların ümumi məlum olan davranışı, irsiyyət vahidlərinin parçalanma xarakterini izah etməyə imkan verir, daha doğrusu onların fikrinə görə genlər xromosomlarda yerləşməlidir.

Genetikanın tarixinin bu başlanğıc mərhələsi üçün xarakterik olan Mendel qanunlarının doğruluğunu müxtəlif obyektlərdə təsdiq edən işlərlə yanaşı, elə bu illərdə genetik tədqiqat işlərində bir sıra yeni olan çox mühüm istiqamətlər meydana çıxdı ki, bunlar da yalnız sonrakı dövrlərdə özünün təsdiqini tapmışdır. Bu, birinci növbədə hüceyrə nüvəsində olan xromosomlar, mitoz və meyoz haqqındakı genetik məlumatların sintezi idi. Artıq 1902-ci ildə, daha doğrusu tezliklə Mendel qanunlarının təkrar kəşfindən sonra iki alim - T. Boveri və V.Setton ABŞ-da eyni vaxtda meyoz zamanı xromosomların davranışındakı paralelizmə və mayalanma zamanı Mendel qanunlarına görə irsi xüsusiyyətlərin nəslə ötürülməsinə diqqət yetirmişlər. Bu isə öz növbəsində irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin yaradılmasında mühüm rol oynadı. İkincisi, genetikanın inkişafının elə bu başlanğıc mərhələsində aydınlaşdırıldı ki, baxmayaraq ki, o zaman öyrənilmiş müxtəlif orqanizmlərin əlamətlərinin əksəriyyəti Mendel qanunlarına tam uyğun olaraq nəsil-dən-nəslə ötürülürdüsə də, ondan kənara çıxmalar da baş verirdi. Belə ki, ingilis genetikləri Betson və R.Pennet 1906-cı ildə ətirli tütün bitkisi ilə apardıqları təcrübələr zamanı əlamətlərin

irsiliyində ilişikli hadisəsini müşahidə etmişlər. Lakin başqa bir ingilis genetikisi L. Donkaster elə həmin ildə krijoovnik qarışması kəpənəyi ilə apardığı təcrübədə cinsiyyətlə ilişikli irsiliyi kəşf etmişdir.

Çarpazlaşdırılan formaların əlamətlərinin bu və ya digər halda irsiyyətli ötürülməsi demək olar ki, Mendelin qanunlarında tələb olunduğu kimi baş vermir. Mendelizm irsiyyətinin gedişindən kənarlanmanın bu hər iki tipinin misalları sonralar sürətlə toplanmağa başladı və yalnız sonralar aydın oldu ki, burada mendelizmə qarşı heç bir fikir yoxdur. Belə ki, buradakı əks fikirlilik irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi ilə aradan qaldırılır. Bu nəzəriyyə göstərdi ki, əlamətlərin irsiliyinin Mendel tərəfindən müəyyən edilmiş qaydada necədirsə, eləcə də əlamətlərin ilişikli irsiliyi və cinsiyyətlə ilişikli irsiyyət bu və ya digər ümumi qanunauyğunluğun təzahürlüyü verilir. Belə bir qanunauyğunluq cinsiyyət hüceyrələrinin və sporların yetişməsi zamanı xromosomların paylanmasını idarə edir. Üçüncüsü, qəflətən meydana çıxan və dəyişkənliyin davamlı nəslə ötürülməsi - mutasiya öyrənilməyə başlandı. Bu işdə de. Frizin və Rusiyada S.İ. Korjinskiyin böyük xidməti olmuşdur. Nəhayət, məhz bu genetikanın inkişafının başlanğıc mərhələsində belə bir gənc elmin məlumatlarının təkamül təlimi probleminin həllinə doğru ilk cəhdlər meydana çıxdı. Bu cür üç cəhd o zaman İngiltərədə Betson, de. Friz və ya Lotsi Hollandiyada darvinizmin bir sıra əsas vəziyyətlərini genetik məlumatlardan istifadə edərək yoxlamaq sahəsində göstərmişlər. Elə o zaman bu cəhdlərin əsassızlığını rus bitki fizioloqu K.A. Timiryazev ciddi tənqid etmişdir. K.A. Timiryazev ilk dəfə olaraq göstərdi ki, mendelizm nəinki darvinizmə əksdir, əksinə, o darvinizmi bir çox şübhələrdən xilas edərək onu daha da möhkəmləndirir. Genetikanın tarixinin sonrakı inkişafı prosesində Timiryazevin bu fikri tamamilə sübut olundu, bir sıra eksperimental və nəzəri tədqiqatlarla daha da dərinləşdirildi. Hazırda genetikanın bir sıra bölmələri təkamül təliminin tərkib hissəsinə daxil olmuşdur.

Genetikanın inkişafı tarixinin ikinci mərhələsinin başlıca fərqləndirici əlaməti (təxminən 1912-ci ildən 1925-ci ilə kimi) ir-

siyyətin xromosom nəzəriyyəsinin yaranması və təsdiq edilməsi olmuşdur. Bu sahədə həlledici rol oynayan Amerika genetikisi T.Morqanın (1861-1945-ci illər), həmçinin onun üç şagirdi A.Stertevant, K.Bridces və Q.Millerin eksperimental işləri olmuşdur. Onlar tədqiqat işlərini meyvə milçəyi drozofil üzərində aparmışlar. Drozofil milçəyi bir sıra xüsusiyyətlərinə (laboratoriyada saxlanılmasının əlverişli olması, sürətlə çoxalması, yüksək məhsuldarlığı, xromosom sayının azlığı) görə o dövrdən genetik tədqiqatlar üçün əvəzəlməz obyektə çevrilmişdir. Sonralar başqa laboratoriyalarda və başqa orqanizmlərdə təsdiq edilmiş Morqanın parlaq işləri göstərdi ki, irsiyyətin əlamətləri - genlər hüceyrə nüvəsinin xromosomlarında yerləşir və irsi əlamətlərin nəsələ ötürülməsi, o cümlədən belə nəsələ ötürülmələr Mendel qanunları çərçivəsinə sığmır, cinsiyyət hüceyrələrinin yetişməsi və mayalanma zamanı xromosomların taleyi ilə müəyyən olunur. Bu nəticə biri-birindən asılı olmayan - hibridoloji və sitoloji metodlarla aparılmış tədqiqat işlərindən ortaya çıxmışdır. Morqan məktəbinin genetik işləri hüceyrə nüvəsinin komponentlərinin incə quruluşuna xeyli dərindən daxil olmağa imkan verdi. O zaman buna ancaq sitoloji metod imkan verirdi və xromosomlarda genlərin dəqiq yerini göstərməklə xromosom xəritəsi qurmaq olardı (ilk belə bir xəritəni Stertevant drozofilin xromosomlarından biri üçün 1913-cü ildə tərtib etmişdir). İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinə əsasən cinsiyyətin təyin olunmasında xromosom mexanizmi aydınlaşdırıldı və sübut olundu. Bu işdə Morqandan başqa Amerika sitoloqu E. Vilsonun da böyük xidməti olmuşdur. Elə o zaman cinsiyyətin genetikası haqqında digər işlər aparılırdı. Bu sahədə alman genetikisi R. Qoldşmidtin işləri xüsusi əhəmiyyətə malik idi.

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi biologiyada olduqca böyük nailiyyət idi. Genetikanın bütün sonrakı inkişafı yalnız bu nəzəriyyə ətrafında getmişdir, o eyni zamanda sitologiya, embriologiya, biokimya, təkamül təlimi kimi bir sıra bioloji elmlərə dərindən təsir göstərmişdir və ən nəhayət sonralar müasir molekulyar biologiyanın yaranmasında, həmçinin inkişafında mühüm rol oynamışdır.

Bu mərhələdə kənd təsərrüfatı üçün mühüm olan genetikanın bir sıra istiqamətləri sürətlə inkişaf etdirilirdi. Bura hələ əvvəllər öyrənilməyə başlanmış (xüsusilə İsveç alimi Q. Nilson - Elenin tədqiqatlarını qeyd etmək lazımdır) hibrid qüvvəsi - heterozisin təbiətini aydınlaşdırmağa (Amerika genetikləri E.İst və D. Djonsun işləri), mədəni bitkilərin müqayisəli genetikasına (rus genetik N.İ. Vavilovun irsiyyətli dəyişkənliyin homoloji sıralar qanunu), meyvə bitkilərinin növlərarası hibridləşməsinin (keçmiş SSRİ alimi İ.V.Miçurinin, ABŞ alimi L.Berbenkinin işləri) görə kəmiyyət əlamətlərinin irsiliyinin qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi aid idi. Bütün bunlar seleksiyanın genetik əsaslarının toxumçuluğun və damazlıq işlərinin işlənilib hazırlanmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu dövrdə genetikanın inkişafı keçmiş SSRİ-də də sürətlə getmişdir. İnqilaba qədərki Rusiyada genetika rüşeym halında olduğu halda Sovet hakimiyyəti qurulduqdan sonra sürətlə inkişaf etmişdir. Artıq oktyabr inqilabından sonra üç genetik məktəb yaranmışdır ki, bunlara da görkəmli alimlərdən N.K.Koltsov, Yu.A.Filipçenko və N.İ.Vavilov rəhbərlik edirdilər. Bu alimlərin səyi nəticəsində keçmiş SSRİ-də ümumi və tətbiqi genetika sahəsində geniş tədqiqatlar aparılırdı. Koltsov Moskvada, Filipçenko və Vavilov Leninqradda bir sıra görkəmli bioloqları əməkdaşlığa cəlb etmişdir. Gənc genetika elminin nailiyyətlərindən ruhlanan bu alimlər başa düşürdülər ki, bu elmin həm nəzəriyyə, həm də praktika üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Qısa bir vaxt ərzində genetikanın bir çox problemləri üzrə məhsuldar elmi işləri səhməna salındı. Genetikanın təbliğatı, universitetlərdə tədris olunması sürətləndi, genetika üzrə orijinal və tərcümə olunan vəsaitlər təşkil olunurdu. Bu qrupların hər birində böyük həvəslə gənclər işləyirdi ki, onların da içərisindən kifayət qədər məşhur sovet genetikləri yetişmişdir. Tezliklə keçmiş SSRİ-nin digər şəhərlərində də genetik laboratoriyalar yarandı və genetikanın nailiyyətlərindən sovet bitkiçiləri, həmçinin heyvandarları praktiki işlərdə geniş istifadə etdilər.

Genetikanın inkişafının üçüncü mərhələsi (təxminən 1925- ci ilədən 1940-ci ilə kimi) birinci növbədə süni mutasiyaların əldə edil-

məsinin kəşfi kimi yadda qalır. Sıçrayışla baş verən irsiyyətli dəyişənliklər-mutasiyalar çoxdan məlum idi, onları hələ Darvin də bildirdi. Genetikanın inkişafı ərəfəsində de Friz mutasiyalarla çox məşğul olmuşdur. Sonralar genetiklər mutasiyalara böyük diqqət yetirmişlər, lakin onun başvermə səbəbləri naməlum olaraq qalırdı. Bu mərhələdə Veysmanın dediklərinə və xüsusilə də de Frizin baxışlarına qarşı belə bir fikir geniş yayılmışdır ki, mutasiyalar orqanizmdə xarici təsirlərdən asılı olmadan hansısa təmiz daxili səbəblərin təsiri altında baş verir. Bu səhv konsepsiya təkamülün hərəkətverici qüvvəsinə qarşı idealist münasibətlərin yaranması üçün şərait yaradırdı, mutasiyaların süni yolla alınması işləri təkzib edilirdi.

1925-ci ildə keçmiş SSRİ-də Q.A.Nadson və Q.S.Filippov maya hüceyrələrini radium ilə şüalandırmaqla süni yolla mutasiya almağın mümkünlüyü haqqında ilk məlumatı verdilər. 1927-ci ildə isə Q.Mellerin təcrübələri ilə, daha doğrusu drozofil milçəyinə rentgen şüaları ilə təsir etməklə eksperimental yolla mutasiyalar almağın mümkünlüyü sübut edildi. Mellerin işləri küllü miqdarda eksperimental tədqiqat işlərinin aparılmasına şərait yaratdı. Rentgen şüaları ilə müxtəlif obyektlərə təsir etməklə onun universal xassəli mutagen olduğu tezliklə sübut edildi. Sonralar ultrabənövşəyi şüaların da mutasiya törətmək qabiliyyətinə malik olması haqqında məlumat meydana çıxdı. Yüksək temperaturun da mutasiya törədiciyi məlum oldu. Tezliklə kimyəvi maddələrin də mutasiya törətməsi haqqında məlumat verildi. İlk kimyəvi mutagenlər keçmiş SSRİ-də XX əsrin 30-cu illərində V.Y. Saxarov, M.E.Lobaşev və S.M.Qerşenzon əməkdaşları ilə birlikdə kəşf edildi. Bir neçə il keçdikdən sonra bu istiqamət geniş sürət aldı. Bu sahədə rus alimi İ. A. Rapoport və ingilis S. Auerbaxın tədqiqatları xüsusi rol oynadı.

Eksperimental mutagenəz sahəsində aparılan tədqiqatlar mutasiya prosesinin qanunauyğunluqlarının dərk olunmasının sürətli proqresinə səbəb oldu. O, həmçinin genin incə quruluşuna aid olan bir sıra məsələlərin aydınlaşdırılmasında mühüm rol oynadı. Rus alimləri tərəfindən aparılan tədqiqatlar içərisində A.S.Sereb-

rovskinin işlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Onun apardığı tədqiqat işlərindən məlum oldu ki, gen mürəkkəb quruluşa malikdir və bölünəndir. Mutasiyaların süni yolla alınmasının mümkünlüyü genetik nailiyyətlərdən praktikada istifadə edilməsinin yeni perspektivlərini açdı. Belə ki, müxtəlif ölkələrdə müxtəlif mədəni bitkilər yaratmaq üçün radiasiyanın tətbiq edilməsinə başlandı. Bu sahədə ilk işlər A.A.Sapegin və L.N. Delone tərəfindən aparıldı.

Genetikanın inkişafı tarixinin elə bu üçüncü mərhələsində genetik proseslərin təkamüldə öyrənilməsi istiqaməti meydana gəlmiş və intensiv inkişaf etmişdir. Bu sahədə ən əsas işlər rus alimlərindən S.S.Çetverikova, ingilis genetiklərindən R.Fişerə və Dj.Xoldeynə, həmçinin Amerika genetikisi S.Rayta məxsus olmuşdur. Genetikanı təkamül təlimi ilə əlaqələndirməyə çalışan anti-darvinist xarakterli ilkin mendelistlərdən fərqli olaraq adları çəkilən alimlər bu vaxta qədər genetikada toplanmış zəngin materiala istinad edərək öz işləri ilə inandırıcılıqla göstərdilər ki, genetik məlumatlar darvinizmin bir sıra əsas prinsiplərini təsdiq edir və möhkəmləndirir, təbii seçmənin, dəyişkənliyin müxtəlif tiplərinin, təcridlərin və s. təkamüldə əhəmiyyətinin əlaqəsini aydınlaşdırmağa şərait yaratdı. Təkamülü genetikanın yaranmasında S.S.Çetverikov və onun əməkdaşlarının böyük xidməti olmuşdur. Onlar drozofil milçəyinin bir neçə növü ilə təbii populyasiyaların genetik quruluşunu tədqiq edən ilk eksperimental tədqiqat işləri aparmışlar. N.İ.Vavilov tərəfindən müqayisəli genetik və becərilən bitkilərin təkamülünün öyrənilməsi çox böyük müvəffəqiyyətlə, həmçinin geniş miqyasda davam etdirilirdi. Vavilovun əməkdaşı, istedadlı genetik Q.D.Karpeçenkonun işlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır. O eksperimental yolla bitkilərdə yeni növlərin əmələ gəlməsinin yollarından birini təkrar etmişdir.

Genetikanın inkişafının üçüncü mərhələsində keçmiş SSRİ-də genetik böyük yüksəliş yoluna qədəm qoymuşdur.

Yuxarıda Rusiya genetiklərinin bu illərdə əldə etdikləri bir sıra mühüm nəticələr haqqında ətraflı bəhs edilmişdir. Onlara, həmçinin B.L.Astaurovun da işlərini daxil etmək lazımdır. O ilk dəfə olaraq tut ipəkqurdu ilə təcrübə apararaq özünün işləyib hazırla-

dığı genetik metodla nəslin cinsiyyətinin tənzimləməyin mümkün olduğunu sübut etmişdir. Bundan başqa M.M. Zavadovskinin onurğalı heyvanlarda cinsiyyət əlamətlərinin inkişafı üzrə işləri, Q.A.Levitskinin sitogenetik işləri də bu mərhələyə təsadüf etmişdir. Sapeginin, K. K. Meysterin, A.R. Jebrakın, N.V. Tsitsinin genetikası və bitki seleksiyasının genetik əsasları üzrə işləri, M.F.İvanovun, Serebrovskinin, S.Q. Davidovun, D.A. Kislovskinin ev heyvanlarının genetik əsasları və genetikası üzrə işləri xüsusi əhəmiyyətə malik idi. Meyvə, həmçinin giləmeyvəli bitkilərin hibridləşdirilməsi üzrə Miçurinin işləri müvəffəqiyyətlə davam etdirildi. S.Q. Levit, S.N. Davidenkov insan genetikası üzrə tədqiqatların aparılmasının təşkilatçıları idi.

Genetikanın inkişaf tarixinin dördüncü mərhələsinin xarakter xüsusiyyətlərindən (təxminən 1940-cı ildən 1955-ci ilə kimi davam etmişdir) biri fizioloji və biokimyəvi genetikası üzrə işlərin davam etdirilməsi olmuşdur. Bu mərhələdə diqqəti cəlb edən məsələlərdən biri genetikası üçün yeni olan obyektlər - mikroorqanizmlər və viruslarla genetik tədqiqatların aparılması olmuşdur. Bu obyektlərlə aparılan tədqiqatlar nəticəsində genetik analizlərin həlledicilik qabiliyyətinin böyük əhəmiyyəti olmuş və genetik hadisələrin əvvəllər məlum olmayan cəhətlərini açmağa imkan yaranmışdır.

Müxtəlif orqanizmlərin, o cümlədən drozofil milçəyi və xüsusilə neyropsor kif göbələklərinin irsiyyət əlamətlərinin təşəkkülü əsasında duran biokimyəvi proseslərin öyrənilməsi genlərin necə fəaliyyət göstərməsini aşkar etdi, xüsusilə də Amerika genetikləri Dj.Bidl və E.Tetumun işlərinin ümidləşdirilməsinə səbəb oldu. Bu alimlərin fikrinə görə hər bir gen orqanizmdə bir fermentin sintezini müəyyən edir (bu formula: «bir gen - bir ferment» sonralar dəqiqləşdirildi və belə adlanmağa başlandı: «bir gen-bir zülal» yaxud hətta «bir gen - bir polipeptid»).

1944-cü ildə Amerika genetikisi O. Everi əməkdaşları ilə birlikdə bakteriyalarda genetik transformasiyaların təbiətini üzə çıxarmışlar ki, bunun da çox böyük əhəmiyyəti olmuşdur. Orqanizmin irsiyyət xüsusiyyətlərinin daşıyıcısının xromosomlarda olan dezo-

kisribonuklein turşusu (DNT) olduğunu göstərən bu iş, nuklein turşularının incə kimyəvi quruluşunun, biosintezin yollarını və bioloji funksiyalarının öyrənilməsində mühüm təkan rolunu yerinə yetirdi. Və nəhayət bu iş molekulyar genetikə və bütün molekulyar biologiyanın inkişafının başlanmasına səbəb oldu. Bu mərhələnin axırlarında məhz bu istiqamətdə əldə edilmiş ən mühüm nəticələrə 1952-ci ildə Amerika genetikləri Dj.Lederberq və M.Zinder tərəfindən transduksiya hadisəsinin kəşf edilməsi, virusların infeksiya elementi elə onların nuklein turşuları olduğu və xüsusilə 1953-cü ildə ingilis fiziki F.Krik və Amerika kimyaçı alimi Dj.Uotson tərəfindən DNT molekulunun quruluşunun müəyyən edilməsi aid edilməlidir. Krik və Uotsonun bu işi sonralar molekulyar genetikə və molekulyar biologiyanın inkişafında çox mühüm rol oynadı.

İnsanda müxtəlif irsiyyətli xəstəliklərin genetik və sitoloji tədqiqi sahəsində böyük müvəffəqiyyətlər əldə edilmişdir. Biokimyəvi genetikənin progressiv inkişafı sayəsində mümkün olan bu müvəffəqiyyətlər tibbi genetikə adlanan yeni bir istiqamətin meydana gəlməsi və möhkəmlənməsinə səbəb oldu. Tibbi genetikə insanda irsiyyətli qüsurların profilaktikasını, o cümlədən radiasiya və kimyəvi mutagenlərin təsiri nəticəsində meydana çıxan zərərli mutasiyaların qarşısının alınmasını məqsəd qoymuşdur.

Sonralar təbii populyasiyaların genetikası üzrə işlər inkişaf etdirilirdi. Belə işlər xüsusilə intensiv surətdə keçmiş SSRİ-də N.P. Dubinin və əməkdaşları, ABŞ-da F. Dobrjanski və əməkdaşları tərəfindən aparılırdı. Artıq bildirildi ki, 1940-cı illərdə Rapoport keçmiş SSRİ-də, Auerbarx İngiltərədə bir sıra güclü kimyəvi mutagen birləşmələr kəşf etmişlər. Bu mutagen maddələr əvvəllər məlum olan mutagenlərdən xeyli dərəcədə effektiv idi. Belə güclü kimyəvi mutagen maddələrin kəşf edilməsi kimyəvi mutagenəzin progressinə təkan verdi.

Bu illərdə radiasiya yolu ilə süni yaradılmış mutasiyalar əsasında ilk yüksək məhsuldar mədəni bitki sortları meydana gəlmişdir. Belə sortlar yaratmaq məqsədilə kimyəvi mutagenlərdən istifadə edilməyə başlandı. Kənd təsərrüfatı praktikasında hibrid qüvvə-

sindən (heterozis) istifadə etmək üçün genetik metodlar geniş tətbiq edilirdi. Heterozis xüsusilə qarğıdalı və tut ipəkqurdunda tətbiq edilirdi.

Genetikanın inkişafı tarixinin bu mərhələsində, daha doğrusu ilk illərində Rusiya genetiklərimin tədqiqatları müvəffəqiyyətlə inkişaf edirdi və dünyada əsas aparıcı yerlərdən birini tutmaqda davam edirdi. Lakin 40-cı illərin sonunda keçmiş SSRİ-də T.D. Lisenkonun görüşləri geniş yayılmağa başladı. Mendelin qanunları, irsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi, mutasiyalar haqqında təlim, həmçinin darvinizmin əsas cəhətləri inkar edilməyə başlandı. Lisenko və onun ardıcılarının baxışlarının müvəqqəti populyarlığı xeyli miqdarda vədlərlə izah olunurdu. Onlar tərəfindən verilmiş zəmanətlər kənd təsərrüfatı məhsuldarlığının və həmçinin ev heyvanlarında məhsuldarlığın kəskin dərəcədə yüksəlməsinə əminlik yaradırdı. Lakin praktika bu zəmanətlərin tamamilə əsassız olduğunu göstərdi və ən nəhayət səhv antigenetik konsepsiya kimi tanındı. Lisenko əvvəllər hətta ona tərəfdar olanlara belə müəmmalı göründü. Bu baxışların hökm sürdüyü müddətdə keçmiş SSRİ-də genetik tədqiqatlar dayandırılmışdır, genetika üzrə mütəxəssislərin hazırlanmasına son qoyulmuşdur, həmçinin genetikaya aid ədəbiyyat nəşr olunmurdu.

Lisenko ilə əlaqədar məsələnin mahiyyətini bir qədər də aydınlığı ilə vermək yerinə düşərdi. Belə ki, 30-cu illərin ortalarında genetika ilə əlaqədar mübahisələr yenidən canlanır. Bu zaman T.D.Lisenko tezliklə yeni qüvvə toplayır. Onun baxışlarının mahiyyəti aşağıdakılardan ibarət olmuşdur.

Birincisi, o genin mövcudluğunu inkar edirdi, geni burjua idealist alimlərinin uydurması hesab edirdi. Onun fikrinə görə xromosomların irsiyyətlə heç bir əlaqəsi yoxdur. O, Mendeli inkar edirdi, Mendelin qanunlarını «katolik monaxın uydurması» kimi izah edirdi.

İkincisi, Lisenko qazanılmış əlamətlərin nəslə ötürülməsi ideyasını şərtsiz olaraq qəbul edirdi və seçmənin təkamüldə rolunu inkar edərək onu «Darvinin səhvi» adlandırırdı.

Üçüncüsü, Lisenko hesab edirdi ki, bir növ sıçrayış nəticəsində

birdən-birə başqa növə, məsələn, tozağacı-qızılağaca, yulaf-buğdaya, ququ quşu-ötməquşuya çevrilə bilər.

Lisenko özünün ideyalarını heç vaxt eksperimental yolla yoxlamazdı, ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisə etməzdi. O, bildirirdi ki, onun biliyinin əsas mənbəyi I.V.Miçurinin və K.A. Timiryazevin işləri, o cümlədən «marksizm klassiklərinin» ideyaları olmuşdur. Bu «biliklərin» əsasında o kənd təsərrüfatının bütövlükdə sürətlə yaxşılaşmasının reseptini təklif etmişdir. O, hesab edirdi ki, bu reseptlə 2-3 ilə qiymətli bitki növlərini yaratmaq olar, lakin Veysman-Mendel-Morqan qanunlarına əsaslanan metodlarla isə 10-15 il işləmək lazım gələrdi.

Stalin Lisenkonun tərəfini saxlayır, onu müdafiə edirdi. Lisenkonun karyer (mənsəbə çatmaq, böyümə) pilləkəni ilə yüksəlməsi sürətlə gedirdi: 1934-cü ildə Ukrayna EA-nın akademiki, 1935-ci ildə ÜİKTA-nın akademiki, 1938-ci ildə bu akademiyanın prezidenti, 1939-cu ildə SSRİ EA-nın akademiki. 1940-cı ildə N. İ. Vavilovun həbs edilməsindən sonra Lisenko SSRİ EA-nın Genetika İnstitutunun direktoru olmuşdur. 1937-ci ildən 1966-cı ilə kimi Lisenko SSRİ Ali Sovetinin deputatı və Ali Soveti sədrinin müavini olmuşdur. O, Dövlət mükafatı almış, 8 dəfə Lenin ordeni ilə təltif edilmiş və 1945-ci ildə Sosialist Əməyi Qəhrəmanı olmuşdur.

Lisenkonun sağ əli keçmiş vəkil İ.İ.Prezent idi. O, Lisenkonun bioloji nəzəriyyələrinə «ideoloji düzəlişlər» izahat verirdi.

1936-cı ilin sonunda və 1939-cu ildə «Marksizm bayrağı altında» jurnalının redaktoru filosof M. B. Mitin tərəfindən təşkil olunmuş kütləvi mübahisələr oldu. Nobel mükafatı laureatı Q. Müller, həmçinin A.R.Jebrak, N.İ.Vavilov və N.P.Dubinın genetikanı müdafiə edən alimlər idi. Lakin, artıq bu mərhələdə mübahisənin elmi tərəfi nə Lisenkoçuları, nə də onların tərəfini saxlayan keçmiş SSRİ rəhbərlərini maraqlandırmırdı. Axırncı mübahisələrdən sonra tezliklə (1940-cı il) Vavilov həbs olunur və Saratov həbsxanasında həddindən artıq zəiflədiyi üçün vəfat edir.

1939-cu ildə «Pravda» qəzetində N. K. Koltsova qarşı qəzəbli məqalə nəşr olunur. Bundan sonra Koltsovun rəhbərlik etdiyi eksperimental biologiya İnstitutuna (indiki N. K. Koltsov adına REA

inikişafın biologiyası İnstitutu) komissiya göndərilir. Bu komissiyaya Lisenko da daxil edilmişdir. Komissiyanın qərarına görə Koltsov direktor vəzifəsindən azad edilir. Bir neçə aydan sonra isə o, infarkt miokard xəstəliyindən vəfat edir. Vavilovun həbs edilməsindən sonra digər genetiklər arasında da həbsəmə dalğası yayılmağa başladı. Həbsxana kameralarında işgəncələr nəticəsində Q.A. Levitski 64 yaşında, Q.D. Karpeçenko 42 yaşında, Q.K. Meyster, həmçinin N.K. Belyayev, S.Q. Levit, İ.İ. Aqol, M.L. Levin və bir çox başqaları ölmüşlər.

1948-ci ildə bədbəxt (kədərli) məşhur avqust sessiyası (ÜİK-TA) oldu, yəni Lisenkonun şöhrətlənmə dərəcəsinin parlaq dövrü başladı. Bu yığıncağın bütün prosedurası genetiklər üzərində qələbə çalmaq üçün xüsusi hazırlanmış oyun (məzhəkə) idi. Bunu çox gözəl başa düşən bir sıra genetiklər həyatlarını təhlükə qarşısında qoyduqlarını bilərək belə bir qurğuya-sessiyaya gələrək genetikanı müdafiə etmək üçün son sözlərini demişlər. Onların adları aşağıda verilir:

İ.A. Rapoport

P.M. Jukovskiy

A.R. Jebrak

M.M. Zavadovskiy

İ.A. Polyakov

İ.İ. Şmalqauzen

V.S. Nemçinov

Onların bir qismi tab gətirmədi və sessiyanın axırında parçalandılar (sındılar), genetikadan əl çəkdilər. Çünki Lisenko bildirdi ki, yoldaş Stalin onun məruzəsini tam oxumuş və genetikanın darımağın edilməsini alqışlamışdır.

1948-ci ilin avqust sessiyasından sonra tezliklə ali məktəb və akademiyanın institutlarından işdən azad edilməli genetik alimlərin siyahısı tutuldu. Jurnallardan genetiklərin məqalələrini cırdılar, digər məqalələrdə «gen», «genetika», «xromosom» sözlərini qaraladılar (pozduqlar). Bir çox alimlər sürgünə göndərildi.

Genetiklərdən bəziləri, məsələn N.P. Dubinin, M.E. Lobaşev, A.A. Prokofyeva-Belqovskaya öz ixtisaslarını dəyişmək adı ilə, əvvəlki fikirlərindən dönməməklə (genetikadan) toxunulmaz qaldılar. Dubinin bir neçə il ornitoloq, Lobaşev - fizioloq, Prokofyeva-Belqovskaya - mikrobioloq, Rapoport - paleontoloq, və Z.S.

Nikoro - kinoteatrda pianoçu işləmişlər.

Lısenkoçuluğun səbəbi nə idi? Nə üçün məhz keçmiş SSRİ-də genetika elminin dağılması baş vermişdir? Bunun bir neçə səbəbi var idi.

1. Başlıcası onu hesab etmək olar ki, irsiyyətin klassik nəzəriyyəsi görünür ki, marksist doqmanın ziddinə idi. Sözün əsl mənasında Yerdə kommunist cənnəti qurmaq lazımdır, onda belə cənnətə kapitalizmin «anadangəlmə ləkələri»: oğrular, fırıldaqçılar, avaralar, pozğunluqlar, sutenyorlar (kapitalist cəmiyyətində: öz aşnası fahişəsinin xərcilə yaşayan kişi), narkomanlar necə daxil ola bilər? Ya onları tərbiyə etmək və bununla yanaşı onların irsiyyətini «yaxşılaşdırma», ya da belə olmasa, onda cənnət qurmaq olmaz. Genetiklər irsiyyəti yaxşılaşdırmağa söz vermişdilər, lakin hətta belə bir vədin verilməsinin Lısenko üçün heç bir mənası yox idi.

2. Kəndçinin elitasının dəhşətli dərəcədə məhv edilməsindən sonra, yeni qolçomaqlıqdan salınma və kollektivləşdirilmə - kənd təsərrüfatının istehsalının tamamilə dağılmasına səbəb olmuşdur və onun xilas edilməsi ancaq möcüzə ola bilərdi. Genetiklər belə bir möcüzə vəd etməirdi, lakin Lısenko üçün belə bir vəd vermək heç nə idi.

3. J.A.Medvedyevin təsəvvürünə görə Engels kimi Stalin də marksist olmuşdur. Buna görə də rəhbərə (Stalinə) Lısenkonun arzuladığı sadə, təmtəraqsız lamarksist təklifləri yaxın idi.

4. Yalnız keçmiş SSRİ-də həyatın bütün sahələrində, o cümlədən də elm üzərində inzibatçılıq etmək qüvvədə idi.

5. Lısenkonun ciddi bir eksperimental bazası belə yox idi. Onun bütün təsəvvürləri sırayı kolxozçular tərəfindən geniş sahələrdə yoxlanılırdı. «Xalqlar atasının» özü tərəfindən himayə olunan «eksperimentlərin» müvəffəqiyyətsizliyi kütləvi terror şəraitində bir şeyi ifadə edə bilərdi. Buradan da Lısenkonun ünvanına göndərilən hesabatlarda nəticələri kütləvi sürətdə saxtalaşdırılırdı.

6. Lısenkonun beynəlxalq səviyyədə, dolayısı yolla tərəfini saxlayanlar vardı. Proqressiv alimlərin çoxu hesab edirdi ki, Rusiyada qabaqcıl cəmiyyət qurulur, ehtiyat edirdilər ki, açıq tənqidlər so-

sializmin qurulmasına mane olar. Q. Müller, J. Mono, Dj. Xoldeyn, Prenan, J. Braşe, A. Tessye, Brayn mümkün olan hər şeyi edirdilər ki, «Miçurin elmi» kütləvi şəkildə ifşa edilməsin.

Bütün bunlar, Rusiyada genetikanın darmadağın edildiyi və Lisenkovçuluğun konkret mövcud sosial-tarixi şəraitdə labüd olduğunu izah edirdi.

Stalinin ölümündən sonra, 1953-cü ildə genetikanın təcridən bərpa olunmasına başlandı. Lisenkonu tənqid edən pərakəndə məqalələr çap olunmağa başladı. Belə məqalələrin müəllifləri ilk əvvəl kimyaçılar və fiziklər olmuşdur, sonralar onlara bioloqlar da (V.N.Sukaçev, A.A.Lyubişşev, J.A.Medvedyev, V.S. Kirpiçnikov) qoşulmuşdur.

Hələdici dönüş 1957-ci ildə beşinci mərhələ baş verdi. M.B. Lobaşev Leninqrاد Universitetində genetikadan mülahizələr oxumağa başlayır, elə bu ildə M.A. Lavrentyev Novosibirskdə SSRİ EA-nın Sibir şöbəsinin strukturu əsasında sitologiya və genetika İnstitutunu yaratmağı qərara alır. 1958-ci ildən Kiyev Universitetində P.K. Şkvarnikov genetikadan mühazirələr oxumağa başlayır. İ.V. Kurçatov özünün supergizli atom enerjisi İnstitutunda (hazırda REA-nın Molekulyar Genetika İnstitutu adlanır) radiobioloji şöbə yaradır. Buna baxmayaraq 1965-ci ilə kimi 1948-ci ildə keçirilmiş ÜİKTA-nın sessiyasını neqativ yolla geri çağırmaq olmazdı, yada salmaq olmazdı ki, LDU-də genetika tədris olunur, Novosibirskdə İnstitut yaradılır, Lobaşev tərəfindən müharibədən sonrakı illərdə genetikadan ilk dərslər hazırlanır. Bütün bunlar yarımğızli şəkildə görülürdü.

Genetikada yeni inqilab XX əsrin 70-ci illərin ortalarında baş vermişdir. 40-cı illərin sonu 50-ci illərin əvvəllərində olduğu kimi o yeni biliklərin sintezi ilə əlaqədar idi. Lakin bu dəfə genetiklər tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə əldə edilmiş biliklər birləşdirilmişdir, daha doğrusu molekulyar və biokimyəvi genetika, bakteriofaqların genetikası, bakteriya və plazmidlərin genetikası, maya hüceyrələrin genetikası, məməlilərin və drozofilin genetikası sahəsində əldə edilmiş biliklər birləşdirilirdi.

Müxtəlif model obyektlərdə irsiyyət aparatının təşkili haqqında

biliklərdən istifadə edərək genlərlə manipulyasiya texnologiyasını işləyib hazırlamaq mümkün oldu ki, bu da bir qədər sonra gen mühəndisliyi adını aldı.

1974-cü ildə K.Marrey və N.Marrey Lyambda faqının restreksiya saytı ilə manipulyasiya etməklə yad DNT-ni özünə birləşdirmək qabiliyyətinə malik olan xromosom yaratdılar. Beləliklə, lyambda faqı yad DNT-ni klonlaşdırmaq üçün vektor oldu. Tədqiqatçılarda genləri və DNT fermentlərini bir orqanizmdən digərinə köçürmək, həmçinin onları çoxaltmaq üçün qeyri-məhdud dərəcədə imkanlar yarandı.

1975-ci ildə gen mühəndisliyinin üç mühüm metodu təklif olundu:

1. U.Benton, R.Deyvis rekombinant Lyambda faqın DNT-ni nitrosellüloz süzgəcdən keçirə bilən və gələcəkdə DNT klonlaşdırmaq üçün rekombinant faqları üzə çıxarmaq qabiliyyətinə malik nişanın sürətli axtarılması metodu işləyib hazırladılar.

2. M.Qranşteyn və D. Xoqness klonlaşdırılmış genləri yaxud DNT fraqmentlərini daşıyan bakteriya hüceyrələrini təcrid (ayırmaq) etməyə imkan verən bakteriya koloniyaları ilə hibridləşmə metodunu təklif etdilər

3. E.Sauzern DNT fraqmentlərini aqarlaşdırılmış heldən nitrosellüloz süzgəcə keçirən metod təsvir etdi. Sonra o, bu süzgəcləri radioaktiv DNT ilə hibridləşdirdi və hibridləri avtoradioqrafiya metodu ilə üzə çıxardı. Bu metod genomda DNT-nin bu və ya digər fraksiyasının olduğunu müəyyən etməyə, genlərin vəziyyətinin xəritəsini tərtib etməyə və ya yad DNT-ni insersiya etməyə, xromosom dəyişilmələrinin qırılma nöqtəsini və nəhayət genləri klonlaşdırmağa imkan verir.

1978-ci ildə T. Maniatisin qrupu tərəfindən ilk dəfə olaraq genom kitabxanası - bu və ya digər vektora (faqa yaxud plazmidə) qoşulmuş DNT fraqmentlərinin yığılı, konkret bitki və heyvan növünün bütün genomunun məcmui yaradılmışdır.

1979-cu ildə V.Bender, P.Spirer və D.Xoqness «xromosom yerişi» adlanan metod işləyib hazırlamışlar. Bu metod müəyyən ölçülü (yüz min nukleotid cütləri) DNT fraqmentlərini klonlaşdır-

mağa imkan verir. Hazırda bu metodun köməyi ilə artıq yüzlərlə genlər klonlaşdırılmışdır. 1985-ci ildə R. Sanki və K. Myillis klonlaşdırmaya başqa yanaşmanı təklif etdilər, daha doğrusu polimeraza zəncir reaksiyaları (PZR) metodunu təklif etdilər. Bu metod zəruri DNT fraqmentini sintez etməyə və sonra onların sürətinin sayını dəfələrlə artırmağa imkan verir. Bu metod bir nüvədə yaxud hətta bir gendə olan DNT-nin miqdarı ilə müqayisədə azlıq təşkil edən DNT-dən biokimyəvi analiz üçün zəruri olan miqdarda artırmağa imkan verir. Bu metod artıq təkcə molekulyar biologiyada deyil, o həmçinin tarixdə, etnoqrafiya və kriminalistikada da geniş istifadə olunur. Belə ki, sarkofaqlarda və mumiya örtüyündə yaxud insanın əcdadlarının sümüklərində çox cüzi miqdarda olan DNT-dən istifadə edərək xeyli DNT əldə etmək olar. Və sonra bu metodla əldə edilmiş DNT-ni analiz etdikdən sonra müasir insanların əcdadlarının miqrasiyası, təkamülü, həmçinin formalaşması haqqında maraqlı nəticələr alınmışdır. Dəlillərdə DNT-nin izlərini toplayaraq və PZR metodundan istifadə edərək müxtəlif cinayət işlərini açmaq olur. Bu metodu tətbiq etməklə sonuncu Rusiya imperatoru II Nikolayın ailəsinin qalıqlarının identifikasiyasını etmək mümkün olmuşdur.

XX əsrin 70-ci illərin sonunda istənilən genomun mütləq dəyişkən, fokuslaşan komponentləri - genomun mobil elementlərinin (GME) kəşfi tarixi başa çatır. 40-cı illərin sonunda B.Mak Klinton qarğıdalının Ac-Ds mobil elementləri sistemini kəşf edir və onların yerdəyişməsinin qanunauyğunluqlarını müəyyənləşdirir. 1976-cı ildə drozofil milçəyində mobil elementlər, bir qrup rus alimləri - Q.P. Qeorqiyeva, V.A. Qrozdeva və D. Xoqness (ABŞ-da) tərəfindən ayrılmış və klonlaşdırılmışdır. Genomun bu qədər spesifik fraksiyaları haqqında nəzəri biliklərin mövcud olması, GME-nin yerdəyişməsinin mexanizminin başa düşülməsi eukariot orqanizmlərdə transformasiya metodunun yaradılmasında həlledici rol oynadı.

70-ci illərin sonundan başlayaraq çox böyük genom layihələrinin həyata keçirilməsinin ilkin şəraiti yarananda vaxt assosiasiya edirdi. Belə ki, hazırda bu və ya digər növün bütün nukleotidləri-

nin ardıcılığı ilə sonrakı oxunması ilə (sekvenirləmə) bütün genom DNT-nin klonlaşdırma məqsədinə malik sistemi manipulyasiya adlandırılır. 1977-ci ildə F.Senger və onun 8 nəfər həmkarı IX 174 faqının DNT-də nukleotidlərin ardıcılığının, onlar tərəfindən işlənilib hazırlanmış sekvenirlənmə metodunun tətbiqi nəticəsində tam oxunması haqqında məlumat verdilər. Elə həmin ildə A.Maksam və U.Gilberq nukleotidlərin ardıcılığının müəyyən edilməsinin başqa metodunu təklif edirlər. 90-cı illərdə böyük alimlər qrupu bu metodlardan istifadə edərək 50-dən artıq növün genomunu sekvenirlədilər. 1992-ci ildə alimlər konsorsiumu (avropanın 36 laboratoriyasından 146 adam) **Saccharomyes cerevisiae** mayanın 3-cü xromosomunda nukleotidlərin ardıcılığının sekvenirlənməsi haqqında məlumat verdilər.

1995-ci ildə iki qrup alim ilk bakteriyaların - **Haemophilus influenza** və **Musoplasma genitaliumun** genomunun açılması haqqında məlumat verdilər. 1997-ci ildə **Eschericia coli** bakteriyasının genomu və **S. cerevisiae** mayaların genomu, 1999-cu ilin fevralında **Caenorhabitis elegans** nematodonun genomu sekvenirləndi. 2000-ci ilin martında 200 nəfər alimdən ibarət qrup drozofilin genomunun açılması haqqında məlumat verdilər. 2000-ci ilin yazında Kembriçdən olan ingilis alimləri insanın genomunun əsasən açıldığı haqqında məlumat verdilər. 2001-ci ilin əvvəlində Celera Genomics firmasından olan alimlərin böyük qrupu tərəfindən insanın genomu açıldı.

Prokariotlarda genetik informasiyaların köçürülməsi (transformasiya) hadisəsi kəşf olunan kimi bu hadisəni eukariotlarda da həyata keçirməyə cəhdlər göstərildi.

1995-ci ildə Bazeliyalı İsveç alimi V.Qerinq transformasiya hadisəsinə təəccüb doğuracaq dərəcədə həyata keçirmişdir. O, drozofil milçəyinə gözü əmələ gətirən mutant hibrid DNT molekulunu köçürmüşdür. Bu cür mutant olan hibrid DNT molekulunu siçanlarda gözü inkişafına nəzarət edən genə malikdir və maya hüceyrə genomundan olan transkripsiya sürətləndiricisinin nəzarəti altında olur. Sistem işə düşmüşdür (fəaliyyət göstərmişdir), yəni drozofil milçəyində də gözlərin formalaşması (əmələ gəlməsi)

baş vermişdir, daha doğrusu yalnız gözlərin normal yerləşdiyi yerdə deyil, həmçinin milçəyin müxtəlif orqanlarında 30-a qədər göz əmələ gəlmişdir.

Heyvanların klonlaşdırılmasına həsr olunmuş eksperimentlər cəmiyyətə xüsusi xəbər kimi yayıldı. 40-cı ilin əvvəlində Q. V. Lopaşov tritonun bir sıra hüceyrəsindən, yumurtanın nüvəsiz sitoplazmanın fraqmentlərinə 1-2 blasomer mərhələsində ilk dəfə olaraq nüvə köçürmə əməliyyatını həyata keçirmişdir. Lakin bu iş davam etdirilməmişdir. Bunun birinci səbəbi ikinci dünya müharibəsi, ikincisi isə Rusiyada genetikanın qadağan edilməsi idi. 1962-ci ildə İngilis alimi Con Qyordon qarşısına belə bir məqsəd qoymuşdur: görəsən diferensasiya olunmuş hüceyrə ziqotda olan gen yığılmasına malikdirmi? Bu suala cavab vermək üçün çömçəquyruğun bağırsaq hüceyrəsindən nüvəni qurbağanın nüvəsi çıxarılmış yumurta hüceyrəsinə köçürmüşdür. Bunun nəticəsində bu cür hibrid yumurta hüceyrədən normal qurbağa inkişaf etmişdir. Bu onu sübut edir ki, həm somatik, həm də cinsiyyət hüceyrələri keyfiyyətə identikdir. Əgər bu belədirsə, deməli hər bir nüvə transplantasiyası nəticəsində yeni heyvan, lakin çox sayda nüvə plantasiyası nəticəsində isə (bir heyvandan götürülmüş) çoxlu heyvan, daha doğrusu klonlar almaq olar.

1997-ci ildə Şotlandiyadan olan bir qrup alim başda Ya. Vilmut olmaqla nüvə transplantasiyası metodikasının köməyi ilə dünyada məlum olan Dollı qoyunu əldə etmişlər, 1999-cu ildə ABŞ-dan olan alimlər siçan və inək klonlaşdırmışlar, lakin 2000-ci ilin martında beş klonlaşdırılmış donuz yaradıldı. Bu tədqiqat işlərinin müəlliflərinin fikrinə görə 2005-ci ildən sonra insanı klonlaşdırmaq mümkün olacaq. Belə bir problemin həlli təmizliyi ilə texniki cəhətdən genetiklərdən asılıdır və o, şübhəsiz ki, həll oluna bilər, əgər bəşəriyyət bunu zəruri hesab edərsə əlbəttə.

Beləliklə, bir əsr ərzində, yəni 1900-cü ildə Mendel qanunları dərk edildikdən sonra genetika irsiyyətin diskretliyi haqqındakı təsəvvürlərdən genetik manipulyasiya metodları ilə yeni orqanizmlərin yaradılmasına qədər insan iradəsi altında böyük bir yol keçmişdir.

5.8. XXI əsr - biologiyanın yeni sahələri və problemləri əsridir

Müasir biologiya - bu müxtəlif fənlərin bütöv birliyi olub, əsas predmeti ümumi və xüsusi qanunauyğunluqlardır, aktiv inkişaf da olan elm sistemi, nisbi müstəqil sahələri birləşdirir: xüsusi bioloji fənləri (zoologiya, botanika, mikrobiologiya, mikologiya və s.), həmçinin, fənlərarası elmləri və elmi istiqamətləri (biokimya, biofizika, sosiologiya, bioetika, bioestetika, biopolitika və s.).

Bioloji fənlər kompleksi biotexnologiyanın inkişafından keçən cəmiyyətin güclü istehsal qüvvəsi olmayıb, istehsalın mövcud olduğu şərait haqqında təlimin mühüm əsası kimi və təbiətdən istifadənin rəşional sistemlərini işlənilib hazırlanması və təbii resursların bütövlükdə yeniləşməsi kimi çıxış edir. Bu cür prosesi müasir istehsal praktikasını ekologiyalaşma adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Digər tərəfdən, biologiyanın, ekologiyanın əsas ideya və prinsipləri əsasən cəmiyyətin mənəvi mədəniyyətinə daxil olur. Bunlar yeni dünyagörüşlü quruluş və prinsiplər formalaşdırmağa (biosentrizm, biosfersentrizm, həyat qarşısında dərin hörmət prinsipi və b.), həmçinin, cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı təsirinin konseptual yeni bünövrəsinin düzəldilməsinə şərait yaradır.

Biologiyanın qarşısında duran çoxlu sayda məsələlər içərisindən bir neçə başlıca məsələni xüsusi ayırmaq olar, yəni yaxın gələcəkdə müvəffəqiyyət, ola bilsin ki, insanın və biosferin mövcudluğunun həllindən asılı olacaq. Biopolimerlərin, zülalların, nuklenin turşularının, polisaxaridlərin, qarışıq polimerlərin (o cümlədən, fermentlərin) strukturu və funksiyalarının öyrənilməsi davam edir. DNT və RNT-də nukleozidlərin ardıcılığının müəyyən edilməsi, canlı orqanizmlərin genomunun açıqlanması fiziki-kimyəvi biologiyanın texniki arsenalının inkişafı zamanı mümkün olur. Sistematikada molekulyar biologiyanın, o cümlədən, mikroorqanizmlərin sistematikasında, həmçinin, həyatın qeyri-hüceyrəvi forması - virusların nailiyyətlərindən istifadə edilməsi ilk bioloji sistemlərin meydana gəlməsi ilə bağlı məsələlərin həllinə imkan verir və, ola bilsin ki, həyatın özünün fenomeni canlı və cansız materiyayı ayıran sərhədlər haqqındakı bizim təsəvvürlərimizin dəyişilməsi-

nə gətirib çıxarar. Baxmayaraq ki, 20-ci əsrdə canlı sistemlərin hüceyrə səviyyəsində təşkili və funksiyasının xeyli miqdarda qanunauyğunluqları, hüceyrədə baş verən bir sıra proseslərin tənzimlənmə mexanizmləri, ayrı-ayrı orqanoidlərin, hüceyrə membranı, metabolizm proseslərində nüvə və sitoplazma, irsi məlumatların ötürülməsi kəşf olunmuşdur, deməli, bütün bunlar müasir tədqiqatçılar üçün geniş fəaliyyət sahəsi açır.

Tam orqanizmin funksiyalarının tənzimlənməsinin molekulyar mexanizmlərinin izah edilməsi, bioloji membrandan maddələrin daşınması, sinir stimullarının və müxtəlif fizioloji fəal maddələrin hüceyrələrdə baş verən proseslərdə rolu, tam orqanizmdə homeostazın saxlanmasının qanunauyğunluqlarını, integrativ fiziologiyanın problemlərini bilmək tələb olunur. Orqanizmlərin fərdi inkişafının gedişində hüceyrə, toxuma və orqanların diferensiasiya mexanizmlərinin üzə çıxarılması, ontogenezin və xüsusilə də inkişafın biologiyasının düzgün nəzəriyyəsinin yaradılması müasir biologiyanın açarı hesab olunan problemlərdən biridir. Bu sahədə sütun hüceyrələrinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Təkamül nəzəriyyəsinin inkişafının yeni mərhələsi makro- və mikrotəkamülü dəyişilmələrin nisbəti məsələsinə, taksonların mono- və polifiletik mənşələrinin mümkünlüyünə, proqresin kriterlərinə, təkamüldə paralelizmin qiymətinə toxunur. Yeni təkamülü paradigma canlı orqanizmlərin təbii sistemlərinin (filogenetik) qurulmasının əsasını təmin edir. Növlərin qohumluq diaqnostikasının müasir metodları və nəzəriyyələrin inkişafına əsasən və təşkil olunmanın bu səviyyəsinin kriterisinin özü daha dəqiq izah olunmalıdır. Görünür ki, ekoloji və biokibernetik təkamülü təşkil edən tədqiqatların güclənməsi həyatın və onun təkamülü prosesində əmələ gəlməsinin müxtəlif səviyyələrinin qarşılıqlı təsiri problemləri ilə bağlıdır. Tarixi inkişaf prosesində canlı orqanizmlərin mühitaryatma fəaliyyətinin qiymətləndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bioloqlar təbiətsünaslığın digər sahələrinin mütəxəssisləri ilə birlikdə təkamülün müxtəlif mərhələlərini, səbəblərini, Yerdə həyatın əmələ gəlməsinin şəraiti və formalarını, kosmik fəzada həyatın mövcudluğunun mümkünlüyünü öyrənməyi

davam etdirirlər.

Heyvanlarda müxtəlif davranış formalarının və onların dəlillərinin tədqiqi, konkret növlərin, o cümlədən, insan üçün mühüm olan növlərin davranışının idarə olunması imkanlarının yaradılması istiqamətində inkişaf etdirilir. Populyasiyalarda və birgəyaşayışlarda fərdlərin qarşılıqlı münasibətləri və qruplu davranışlarının öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Heyvanlarda səs, görmə, kimyəvi siqnallar, elektrik sahələri və s. kommunikasiya üsullarında aparılan açıqlamalarda xeyli proqres gözlənilir. Biokommunikasiyaların qanunları və prinsipləri müxtəlif qrup orqanizmlərin, o cümlədən, prokariotların öyrənilməsi zamanı daha geniş istifadə olunur. Bütün bunlar kommunikasiya və biososiallıq qanunlarının nəzəri əsaslandırılması üçün baza yaradır.

Yerdə əhalinin sürətli, nəzarət olunmayan artımı insanları qida resursları ilə təmin etmək problemini qarşıya qoyur, həmçinin zəruri resursların əldə edilməsinə imkan verir və bioloji obyektlərin mövcudluğunu, həmin qidalanma mühitinin saxlanmasını təmin edir. Biologiyanın birinci növbəli məsələsi təbii və süni biosenozların məhsuldarlığını artırmaqdan, onların davamlı mövcudluğunu müxtəlif antropogen yüklərdən, həmçinin təbiətin qorunması və onun ayrı-ayrı tərkiblərini, bioloji müxtəlifliyin saxlanmasını tənzimləməkdən ibarətdir. Qabaqcadan verilmiş xassələrlə (o cümlədən, genetik mühəndislik metodları ilə) süni orqanizmlərin yaradılması xüsusi nəzarət və tədqiqat tələb edir, belə ki, buna bənzər obyektlərin təbii kompleksləri, onların trofik zəncirə qoşulmasının nəticələri hələlik az məlumdur. Müasir biologiyanın dəlilləri bitki və heyvanlar aləminin təbii resurslarından səmərəli istifadəsini təmin edir, akva-, fito- və zookulturaların yüksək məhsuldar metodlarını yaradır. Daha çox əhəmiyyətə malik olan müxtəlif bərpəedici, o cümlədən, becərmə texnologiyaları, ekoloji mühəndisliyin formalarıdır. Qarşıda duran məsələlərdən biri də süni birliklərin və müxtəlif ekosistemlərin yaradılmasıdır. Bioloji müxtəlifliyin maksimum saxlanması yalnız utilitar (əməli) məqsədlərə cavab vermir, o eyni zamanda fundamental elmlərin məsələlərinə cavab verir. Bu elmlər içərisində təkamül prosesinin sonralar öyrənilmə-

si, Yerdə həyatın gələcək inkişafının modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Antroposentrik, istehlakçı dərkolunma, onun ekoloji, biosentrik əvəz olunmasını fəth etmək, noosferə keçmənin təmin olunması biologiyanın əsas məsələlərindən biridir. Bu zaman davamlılığın saxlanmasının mexanizmləri, bioloji sistemlərin (hüceyrədən biosferə qədər) təşkilinin müxtəlif səviyyələrinin tamlığı, onlar arasında qarşılıqlı təsirin tədqiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

5.9. Biologiyanın müasir meylləri

Molekulyar filogenetikanın yaradıcısı və arxeyləri ilk kəşf edən Amerikalı mikrobioloq Karl Vözenin fikrinə görə, XXI əsrin biologiyası - təkamül baxışları üzərində əsaslanan fundamental elmdir ki, o həyatı reduksionizmin köməyi ilə yox, xolizmin köməyi ilə tədqiq edir. «İnsan genomu» adlanan layihə bitdikdən sonra, digər biologiya sistemi ilə əlaqəli olan beynəlxalq layihələr başlanmış və həyata keçirilmişdir: ENCODE, 1000 genom, insan proteomu, FANTOM, həmçinin Open Worm, Human Brain Project kimi layihələr.

«İnsan genomu» (The Human Genome Project) layihəsi 1990-cı ildə başlanılıb, 2000-ci ildə genomun quruluşunun işçi qaralama variantı buraxılıb, 2003-cü ildə isə, tam genom buraxılmışdır. Layihənin məqsədi aydın idi - əvvəlki 3 mlrd-dan çox nukleotidlərin ardıcılığının təyin edilməsi nəzərdə tutulmuşdur, eləcə də 20 mindən çox insan genomundakı genləri təyin etmək. Lakin, bir müddət sonra, bir neçə tədqiqat qrupları məsələni həll etdilər. Qeyd etmək lazımdır ki, 2006-cı ildə başa çatan tədqiqata 3 mlrd vəsait ayrılmışdı. Ancaq bu günə qədər bəzi sahələrin əlavə təhlili hələ də tamamlanmamışdır. O, əsasən ABŞ, Kanada və Böyük Britaniya Universitetlərində həyata keçirilmişdir. Genomun sekvenirləşməsi dərmanların hazırlanmasında və insan bədəninin necə təşkil olunduğunun anlaşılması üçün həlledici əhəmiyyətə malikdir. Baxmayaraq ki, bütün dünyanın alimləri «insan genomu» layihəsinin yekunlaşması anı üçün böyük planlar qurmuşdular, onlar

baş tutmadı. Hazırda bu layihə elmi cəmiyyət tərəfindən müvəffəqiyyətsiz sayılır, lakin, tamamilə faydasız adlandırmaq da olmaz. Yeni məlumatlar həm tibbin, həm də biotexnologiyanın inkişaf tempini sürətləndirməyə imkan verdi.

XXI əsrin əvvəlləri hüceyrənin həyat fəaliyyətinin molekulyar əsasları haqqında biliklərin intensiv artması ilə fərqlənir. Bu hal hər il biokimyəçilər və molekulyar bioloqlar Nobel mükafatına layiq görülməsi ilə özünü təsdiq edir. Diaqnostikada, dünyanın bir çox tibbi mərkəzlərindəki məqsədyönlü molekulyar və genetik terapiyasında belə açılışların nəticələri öz tətbiqini tapır. Genetik mühəndislik yeni zirvəyə yüksəldi. Son illərdə CRİSP adlanan mexanizmin vasitəsi ilə DNT manipulyasiyasının inqilabçı metodu hazırlanmışdır. Bu metodikanın köməyi ilə indiyə qədər mümkün olmayan bəzi genlərdə düzəliş etmək mümkün oldu.

Bu gün biz biologiyanın bir neçə istiqamətdə gedən çox sürətli inkişafının şahidiyik. Birincisi, biopolimerlərin strukturunun təyini texnologiyaları ciddi təkmilləşdirilmişdir. Məlum olur ki, bioloji mətnləri oxumaq və təhlil etmək olur, həmçinin DNT-nin nukleotid ardıcılığını müəyyən etmək və zülalların amin turşularının ardıcılığını qurmaq olur. Bunun səyəsində, demək olar ki, insanın genomunda, həmçinin bir çox virusların və mikroorqanizmlərin genomunda genetik məlumatı izah edə bilər. Yeni müalicə texnologiyaları və müxtəlif xəstəliklərin profilaktikası üçün ilkin şərtlər belə yaradılır. İkincisi, bu gün bəşəriyyət kimyəvi üsulla məqsədyönlü, qabaqcadan verilmiş xüsusiyyətlərə malik birləşmələr yaratmağa keçir. Bu yeni terapiya vəsaitlərini fikirləşməyə və yaradılmasına icazə verilir.

Nanotexnologiyalar canlı orqanizmlər daxil olmaqla mürəkkəb bioloji sistemlərin və biokimyəvi molekulların tətbiqi üçün yeni imkanlar yaradır. Nanotibb - bu nanotexnolojiyanın tibbi tətbiqidir. Nanotibb tibbi materialların tətbiqdən başlayaraq, nanoelektron biosensorların istifadəsinə kimi, hətta gələcəkdə mümkün olacaq molekulyar nanotexnologiyaya qədər uzanır. Nanotibb araşdırmaları Amerikanın Milli səhiyyə İnstitutu tərəfindən maliyyələşdirilir. Məlumdur ki, 2005-ci ildə dörd nanotibbi mərkəzlərin açılma-

sı üçün pul ayrılıb. 2006-cı ilin aprel ayında, *Nature Materials* jurnalının məlumatına görə, nanotexnologiyaların əsasında 130 dərman və dərman çatdırılma vasitələri yaradılmışdır.

Biologiyanın və tibbin müasir nailiyyətlərinə süni orqanların hazırlanması da daxildir. Bu gün alimlər sintetik əzələlərin yaradılması və istifadəsi üzərində işləyirlər, süni üsulla yetişdirilən qaraciyər parçalarını, ürəyin qapaqlarını, saçları nümayiş etdirirlər. Müasir tibb 20-ci əsrin ən qorxunc xəstəliklərindən olan xərcəng, VİÇ və uyğunlaşan bakteriyalar, hibrid viruslar kimi çağırışlarına hələ cavab tapmayıb, lakin, davam edən tədqiqatlar bir panaceya (yalançı kimyagərlərdə) əldə edilə biləcəyinə ümid verir.

İsveçdən, Böyük Britaniyadan, Hollandiyadan və ABŞ-dan gələn beynəlxalq genetiklər elə bir genlər müəyyən etdilər ki, onların sahəsində bəzi insanlar anadan olan böyük bir zəkaya sahib olurlar. İnsanların intellektual qabiliyyətləri onların iqtisadi və sosial durumları ilə bağlıdır və sağlamlıqlarına da böyük təsir göstərir. Əvvəlki tədqiqatlar göstərir ki, intellektual səviyyəsi yüksək olan insanlar daha uzun ömür sürürlər və müxtəlif xəstəliklərə daha az meyillidirlər. Tapılan genlər birbaşa intellektə cavabdeh deyil, onlar beynin və sinir sisteminin formalaşmasında iştirak edirlər. Hüceyrənin inkişafının idarə edilməsi, sinapsların



formalaşması, aksonların və neyronların fərqlənməsi, həmçinin apoptozla – hüceyrələrin programlaşdırılmış ölümü ilə əlaqəli olan proseslər onların nəzarəti altında yerinə yetirilir.

Alimlər təsnifləşdirilməsi mümkün hesab edilməyən iki virusun aşkar edildiyini bildiriblər. «Pandoravirus» adlanan bu viruslar elmdə aşkarlanan viruslardan genetik cəhətdən daha mürəkkəbdir və həyatın özünün təsnifatı haqqında çoxdankı mübahisələri yarada bilər.

İnsanın klonlaşdırılması reallığa çevrilir. 2013-cü ildə tədqiqatçılar klonlaşdırılmış insan embrionundan sütun hüceyrələri əldə etmişlər.

Bu yeni mübahisəli texnologiya Parkinson və ya diabet kimi xəstəliklərin yeni müalicə metodlarına gətirib çıxarı bilər, həmçinin reproduktiv insan klonlaşdırılmasına daha bir addım yaxınlaşdıra bilər. Klonlaşdırma gələcəkdə dəyərsiz olacaq, o səbəbdən ki, bəşəriyyət hələ anlamır ki, şüur nədir və niyə şüurun müəyyən edilən nöqtəsini aşkarlamaq olmur. Sadəcə dillə desək, lazımlı vasitələr hələ inkişaf etməyib.

5.9.1. Biotibbi texnologiyaların tətbiqinin mənəvi aspektləri

Bir çox müasir din xadimləri və bəzi alimlər bu cür biotexnologiyalardan (xüsusilə biotibbi texnologiyalardan), genetik mühəndislikdən, klonlaşdırmadan və müxtəlif süni artımın üsullarından uzaq durmağı tövsiyə edirlər.

Biotexnoloji problem – elmi texnologiyalar problemlərinin bir hissəsidir, hansı ki, Yeni dövrdə avropalılar tərəfindən başlanılan dünyanın dəyişməsinə, təbiətin fəth edilməsindən irəli gəlir. Son illər sürətlə inkişaf edən biotexnologiyalar, ilk baxışdan insanı çoxdankı arzusuna, məsələn, bir çox xəstəliklərin öhdəsindən gəlməsinə, fiziki problemlərin aradan qaldırılmasına və insan təcrübəsinə əsaslanaraq tərbiyəyə nail olmasına yaxınlaşdırır. Digər tərəfdən, onlar tamamilə yeni və gözlənilməz problemləri doğururlar, hansılar ki, yalnız geni dəyişdirilmiş məhsulların uzunmüddətli istifadəsinin nəticələrinə, həmçinin həkimlərin müdaxiləsi və ən son texnologiya vasitəsi ilə doğulmuş insan kütləsinin yaranması səbəbindən insan genofondunun pisləşməsinə gətirib çıxara bilər. Qarşıda sosial strukturların transformasiyası problemi ortaya çıxır, Nürenberq prosesində ittiham edilmiş tibbi faşizmi və yevgenika kabusunun yaranması təhlükəsi ortaya çıxır.

Bütün bu cür hallarda biz vəziyyətlərlə rastlaşırıq ki, biz artıq (yaxud hələ də) canlı insanlarla yaxud yalnız hüceyrələrin, toxumaların və orqanların aqreqatları ilə işimiz olur deməkdə çətinlik-

lərlə rastlaŖıyıq. Həyat proseslərinə v  funksiyalarına m daxil mi-
zin h dudları yalnız geniŖl n n elmi-texniki imkanlarla yox, həm
də insanın n  olduđuna dair fikirl rimizlə müəyyən edilir, h m i-
nin, belə bir fikir ki, insana qarŖı hansı təsirlər və prosedurlar
mümkündür, hansılar isə q buledilm zdir. Məhz insanın klonaŖ-
dırılması perspektivi aydın göstərir ki, “insan” və “insani varlıq”
kimi anlayıŖlarını hüquqi, deməli, dəqiq və birmənalı təyin etmək
lazımdır.



İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYATLARIN SİYAHISI

1. “История Медицины”, Т.С. Сорокина, 1992 год. 1991 г. № 3.
2. Barnhart, Benjamin J. (1989). «DOE Human Genome Program». Human Genome Quarterly 1: 1. Retrieved 2005-02-03.
3. Delisi, Charles (2001). «Genomes: 15 Years Later A Perspective by Charles DeLisi, HGP Pioneer». Human Genome News 11: 3-4.
4. Fruton, Joseph. Proteins, Genes, Enzymes: The Interplay of Chemistry and Biology. New Haven: Yale University Press. 1999. ISBN 0-300-07608-8.
5. Lily E. Kay, The Molecular Vision of Life: Caltech, the Rockefeller Foundation, and the Rise of the New Biology, Oxford University Press, Reprint 1996.
6. Morange, Michel. A History of Molecular Biology. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1998.
7. Morange, A History of Molecular Biology, chapter 14.
8. Morange, A History of Molecular Biology, chapter 20; see also: Rabinow, Making PCR.
9. Pollard, A. F.; Wallis, P. Wotton, Edward (1492-1555) (англ.). Oxford Dictionary of National Biography. Oxford University Press (2004).
10. А. А. Баев. Итоги Науки и техники. Геном Человека. ВИНТИ. с 4 (1990).
11. Азимов Айзек. Краткая история биологии. М., 1967.
12. Алексеев В.П. Становление человечества. М., 1984. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961 Борн М. Эйнштейновская теория относительности. М., 1964.
13. Алкмеон// Фрагменты ранних греческих философов / Изд. подг. А. В. Лебедев. Ч. I. М.: Наука, 1989.
14. Амлинский И. Е. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., 1955.
15. Архангельский Г.В., О «Гиппократовом Сборнике» клиническая медицина.

16. Асмус В. Ф. Античная философия. М.: Высшая школа, 1998.
17. Асмус В. Ф. Демокрит. М.: МГУ, 1960.
18. Бандуровский К. В. Бессмертие души в философии Фомы Аквинского. М.: РГГУ, 2011. 328 с. 500 экз., ISBN 978-5-7281-1231-0
19. Бекетов А. Н. Гёте, Иоганн Вольфганг // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
20. Брэм Эдмонд. Роль Роджера Бэкона в истории алхимии // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. Серия философия. — 2009. — № 4. Т. 2. СПб., 2009. С. 66-73. [2]
21. В.С.Баранов, М.В.Асеев, Е.В.Баранова. Гены предрасположенности» и генетический паспорт. Природа б No 3 с 17 (1999).
22. В.С.Баранов. Программа «Геном человека» как научная основа профилактической медицины. Вестн. Рос. Акад. Мед. Наук б 10 27 (2000).
23. Вайнберг С. Первые три минуты. Современный взгляд на происхождение Вселенной. М.,1981.
24. Вартофский М. Дидро и развитие материалистического монизма // Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание. М.: Прогресс, 1988. с. 324-375. ISBN 5-01-001033-X
25. Вернан Ж.-П. Новый образ мира // Происхождение древнегреческой мысли. М.: Прогресс, 1988.
26. Гайдуков Н. М. Шлейден, Маттиас-Якоб // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1903. Т. XXXIXа. С. 685.
27. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988.
28. Гайсинович А.Е., Вольф К.Ф. и учение о развитии организмов (в связи с общей эволюцией научно-мировоззрения). М.: Изд-во АН СССР, 1961.

29. Гиппократ и Венера (эксклюзивный подарочный комплект из 3 книг): - Санкт- Петербург, Терра, Книжный клуб "МАРЛИ", 2008 г.
30. Декандоль Огюстен Пирам // Дебитор Евкалипт. М.: Советская энциклопедия, 1972. (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969-1978, т. 8).
31. Дёмин Р. Н. Гиппон Самосский и древнекитайский трактат «Земля и вода» // Рабочие тетради по компаративистике. Вып.8: Сравнительные исследования в политических и социальных науках. СПб., 2003.
32. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов; пер. М. Л. Гаспаров; ред. тома А.Ф.Лосев. М.: Мысль, 1986. С. 61-68.
33. Длугач Т.Б. Дени Дидро. М.: Мысль, 1975. (Мыслители прошлого).
34. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с начала 19 века до середины 20 века. М.,1979.
35. Е.Д.Смирнова, Л.П.Сушкевич, В.А.Федосик. Средневековый мир в терминах, именах, названиях. Минск: «Беларусь», 2001
36. Журнал “Клиническая медицина”, № 7 за 1986 год.
37. Земля и человечество. Глобальные проблемы. Серия «Страны и народы». М.: Мысль, 1985.
38. Из истории античной культуры. М., 1976
39. История Древнего мира. Древний Восток. Индия, Китай, страны Юго-Восточной Азии" / А.Н. Бадак, И.Е. Войнич, Н.М. Волчек и др. - Мин.: Харвест, М.: АСТ, 2000. - 848 с. ISBN 985-433-717-0
40. Канаев И. И. Авраам Трамблей. (К истории учения о регенеративных процессах) : [арх. 5 марта 2014] // Природа : журнал. 1935. № 7. С. 57-68.
41. Каринский М. И. Бесконечное Анаксимандра. СПб., 1890.
42. Карпов В.П. «Гиппократ», Москва,1994 год

43. Католическая энциклопедия. Изд. францисканцев. М., 2002.
44. Кацнельсон З.С. Клеточная теория в её историческом развитии. Ленинград: МЕДГИЗ, 1963. С. 344. ISBN 5-0260781.
45. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М., 1986.
46. Латрейль, Пьер-Андре // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
47. Лебедев А. В. TO APEIRON: не Анаксимандр, а Платон и Аристотель // Вестник древней истории. 1978. № 12.
48. Лункевич В. В., От Гераклита до Дарвина. Очерки по истории биологии, т. 2, М. Л., 1940.
49. Маковельский А.О. Древнегреческие атомисты Баку, 1946.
50. Маракуев В.Н. Знаменитые естествоиспытатели: Линней, Бюффон, Паллас и Кювье. М., 1874.
51. Микроскоп // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
52. Мопертюи, Пьер-Луи // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
53. Одум, Юджин, Основы экологии. М., 1975-740 с. Пер. с англ. изд., 1971.
54. Правдин Ф.Н. Дарвинизм, М., 1968
55. Рожанский И.Д. Анаксагор. У истоков античной науки. М.: Наука, 1972.
56. Самин Д. Тайны живого. Хромосомная теория наследственности // Сто великих научных открытий Трахтенберг О.В., Очерки по истории западноевропейской средневековой философии. М., 1957.
57. Феофраст (Теофраст). Исследование о растениях. Л., 1951.
58. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека: В 3-х т. Т. 1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.

59. Шахнович, М. М. Сад Эпикура. Философия религии Эпикура и эпикурейская традиция в истории европейской культуры. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002
60. Шимкевич В. М. Целлюлярная теория // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
61. Энгельгардт М. А. В. Гарвей, его жизнь и научная деятельность. СПб., 1892. (Серия «Жизнь замечательных людей», биографическая библиотека Ф. Павленкова, выпуск 32).
62. Энгельгардт М. А. Чарльз Ляйелль: Его жизнь и научная деятельность. С.- Петербург: тов. Общ. польза, 1893. 80 с. (Сер. Жизнь замечательных людей. Биографическая библиотека Ф. Павленкова)

Məcnun Şıxbaba oğlu BABAYEV
Rəna Firudin qızı MƏMMƏDOVA

BİOLOGİYANIN İNKİŞAF TARİXİ
(Dərs vəsaiti)

Yığılmağa verilib: 01.10.2016

Çapa imzalanmış: 25.11.2016

Kağız formatı: 60x84, 1/16

Fiziki çap vərəqi: 22,6

Tirajı: 200