

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.S.Babayev, R.F.Məmmədova. Biologianın inkişaf tarixi.
(Dərs vəsaiti) Bakı - 2017, 362 səh.

Dərs vəsaitində qədim zamanlardan indiyədək biologianın 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, Darwinin 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 genetika 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, biologianın 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 TƏBİƏTŞUNASLIQ

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 təbiətşunaslıq.....	29
1.4.Qədim Yunanıstanda Ion məktəbinin naturfilosofları.....	31
1.4.1.Təbiətşunaslığın V əsrdən bizim eraya qədərki inkişafı.....	42
1.4.2.Biooji biliklərin ellinizmi və qədim Romada inkişafı...	63

FƏSİL II.

BİRİNCİ MINİLLİYİN ƏVVƏLİ, YENİ ERA VƏ ORTA ƏSRLƏRDƏ BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

2.1.Yeni erada təbiətşunaslıq 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.Avitseenna- görkəmli orta əsr alimi.....	89
2.4.4.Avropada orta əsrin ortalarında təbiətşunaslığın inkişafı.....	92
2.5.Dırçəliş dövründə təbiətşunaslığın inkişafı.....	104
2.6.İlk bitki hibridləri. XVII-XVIII əsrlərin irsiyyət nəzəriyyəsi.....	118

2.7.XVII əsrə 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 əsrə bitki və heyvanların sistematikası 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 yarısında hüceyrə nəzəriyyəsinin inkişafı.....	184
3.5.2.Bitkilərin çoxalması və mayalanması probleminin hazırlanmasına Qofmeynsterin töhfəsi.....	188
3.6.Fərdi inkişafın öyrənilməsi.....	192
3.7.Ç.Darvinin bilavasitə sələfləri.....	198
3.8.Qreqor Mendel – ırsilik 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 BÖHRANI.
XIX ƏSRİN İKİNCİ YARISINDA BIOLOGİYANIN 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.«Biql» gəmisində səyahət və Ç.Darvinin əsas əsərləri..	216
4.3.Ç.Darvinə görə təkamülün zəminləri və hərəkətverici qüvvələri. Darwinin 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 Darwinizmin böhranı.....	241
4.6.İnsanın mənşəyi.....	243
4.7.XIX əsrin ikinci yarısında biologiyanın inkişafı. Bitkilər və heyvanlar aləminin sistematikası	252
4.8.XIX əsrədə insan və heyvan fiziologiyasının inkişafı.....	261
4.9.XIX əsrədə fiziologiyanın nailiyyətləri.....	273
4.9.1.XIX əsrin ikinci yarısında bitki fiziologiyası sahəsində tədqiqatlar.....	276

FƏSİL V.
XX ƏSRİN ƏVVƏLİNDEN BİZİM DÖVRƏDƏK
BİOLOJİ ELMLƏRİN İNKİŞAFI

5.1.XX əsr – bioloji elmlərin differensasiyası və inteqrasiyası əsriddir.....	283
5.2.XX əsrədə 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 əsrədə bitki ekologiyasının inkişafı.....	308
5.4.XX əsrədə mikrobiologiyanın inkişaf xüsusiyyətləri.....	312
5.5.XX-XXI əsrlər – genetika əsriddir. 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.Genetikanın inkişafının qısa tarixi.....	328
5.8.XXI əsr – biologiyanın yeni sahələri və problemləri əsriddir.....	349
5.9.Biologiyanın müasir meyilləri.....	352
5.9.1.Biotibbi texnologiyaların tətbiqinin mənəvi aspektləri... İstifadə olunmuş ədəbiyyatın siyahısı.....	355
	356

MÜQƏDDİMƏ

Bu kitabın möqsədi ta qədim dövrlərdən müasir dövrə qədər biologiya elminin inkişafının müfəssəl şərhini, 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 həllədici roluna xüsusi diqqət verilmişdir ki, bu da son 30-35 ildə biologiyada radikal dəyişikliklərə gətirib çıxarılmış, 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 neticələrinin yekun prosesində dünyanın bioloji şəkli faktlar sistemi kimi anlaşmalar, ideyalar, inkişaf, özünü istehsal etmə, düzülüş konsepsiyası vasitəsilə formalılmışdır. Elmlərin integrasiyası təbiəti etibarilə ən mürəkkəb, sintetik problemlərin həllinə kömək edir.

Tarixi-kritik analizin həqiqi şəklinin yaradılmasında, bioloji tədqiqatların dərindən ixtisaslaşdırılmasında, informasiyanın nəhəng həcmində olması, həmçinin yekun əsərlərin azlığı XX əsrde bioloji elmlərin daha da artan fərqlənmə və integrasiyası 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 biologyanın əsas sahələri arasında münasibət molekulyar genetika, molekulyar biofizika, biokimya, mikrobiologiya və virusologyanın, hətta fiziologyanın münasibi-

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

Bir çox sahələr və elmlər, hansılar ki, biologiyada hazırda aparıcı rol oynayır, son zamanlarda formalışmışdır. Məsələn, etologiya, bioloji inkişaf, kosmik biologiya, biosfer və biokibernetikanın öyrənilməsi və sair bu elmlərdən sayılır. Gəncliyinə baxma yaraq, onlar hazırkı 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 carpmırı. Qısaca desək, elmin inkişafının hər yeni, böyük mərhələsində onun tarixi ayrı cür oxunur. Əlbəttə, bu heç də tarixi inkaretmə deyildir, tarixin dövri 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 qanuna uyğunluğunu açmağa, onun hərəkətinin məhsuldar inkişafının təyin edilməsinə kömək edir.

Müasir anlamda biologiya elmi – bu söz XVII əsrədə formalışmışdı, 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 formallaşmasına gətirib çıxardı. Müasir dövrün bioloji elmini həqiqi olaraq elmlərin şahı adlandırılır. Zira o, elmin digər sahələrinin, xüsusilə tibb və kənd təsərrüfatının inkişafı üçün özüldür. Onun tərkibinə bir sıra müstəqil elmlər daxildir.

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

muşdur. Təkamül təlimi, insanın yaranması və üzvi sahənin inkişafı haqda təsəvvürlər, ekologiya və biosfer haqda elmin əsasları, sitologiya, orqanizmlərin fərdi inkişafı ümumi biologyanın kompleks elmlərinin öyrənilməsi predmetidir. Kursun əsas məqsədi – magistratura pilləsi üzrə təhsil alan bioloji faktlarda ümumnəzəri qanunauyğunluqları görməyi, biologyanın inkişafının tarixi təcrübəsini analiz etməyi öyrətməkdir. Bu zaman, müəlliflər belə hesab edir ki, görkəmli bioloqların tərcüməyi-halının və yaradıcı ırsinin 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 canlıının inkişafı və mənşəi, onun quruluşu, təşkili forması və fəallığının üsuludur. Biologiyanın tarihinin predmeti – bioloji biliklərin inkişafında əsas hadisə və meyillərin ümumi analizi və onların aşkarlaşmasıdır.

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 Hənife 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 əsrədək bu kitab Avropa təbiblərinin stolüstü kitabı olmuşdur. İspan ərəbi İbn Zühr (1091-1161) yarma (cərrahiyə) vasitəsilə sübut etdi ki, qotur xəstəliyinin səbəbi dərialtı parazitin olmasıdır, o, həmçinin heyvanlar üzərində tibbi tə-

qıqatlar və eksperimental cərrahiyə aparmışdı. Misirdə acliq 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 dövranının ikinci dövriyyəsinin açılması, mikroskopik tədqiqatların əsası, mikroorganizmlərin kəşfi və bitki hüceyrələrinin, spermatozoidlərin və heyvan eritrosidlərinin ilk təsviri buraya aiddir.

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

XVII əsrə 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 Philosophie 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

hادisələr xarakterikdir.

XIX əsrin ikinci yarısının mərkəzi hadisələri Carlz Darwinin «Növlərin mənşəsi»nin nəşri və müxtəlif bioloji elmlərə təkamüli yanaşmasının genişlənməsi, filogenetikanın yaranması, sitologiya və mikroskopik anatomiyanın inkişafı, eksperimental fiziologiya və eksperimental embriologiya, infeksion xəstəliklərin törədicilərinin konsepsiyasının formalaşması, müasir təbii şəraitdə həyatın öz-özünə yaranmasının mümkünşüzlüyünü göstərdi. XIX əsrin ikinci yarısında təbabət və eləcə də biologiyada eksperimental tədqiqatların müxtəlifliyinin əhəmiyyəti artmaqdə 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 biologyanın inkişafı başlandı. XX əsrin ikinci yarısında hüceyrə və molekulyar səviyyədə həyati təzahürərin 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 genetika 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 nəsil-lərin seçilməsində rolunu izah etmək üçün oyunların riyazi nəzəriyyəsi yarandı. Daha sonra təkamülün sintetik nəzəriyyəsi yenidən işlənib hazırlanı, 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-ci ildə Luis Alvares dinozavrların yox olmasının meteorit hipotezini təklif etdi. 1980-ci illərin əvvəllərində yerdəki həyat tarixində kütləvi yox olmanın və digər təzahürlərinin səbəbləri statistik araşdırıldı.

1941-ci ildə Bidl və Teytem «bir genbir ferment» nəzəriyyəsini irəli sürdülər. 1943-cü ildə Osvald Eyveri Frederik Qriffitin başladığı işi davam etdirərək göstərdi ki, xromosomların genetik materialı, əvvəllər düşünüldüyü kimi, zülal deyil – DNT-dir. 1952-ci ildə bu nəticə Xerşı 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-ci illərin sonuna başa çatdı. 1960-ci illərin ortaları üçün metabolizm və irsiyyətin molekulyar təşkilinin əsasları təsdiq edildi, baxmayaraq ki, bütün mexanizmlərin detallarla təsviri təzəcə başlanırdı. Molekulyar biologyanın 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 fragmentlarının kimyəvi sintezi, DNT-nin ilkin strukturunun müəyyənləşməsi metodları yarandı.

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

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

yarandı. Bunlar XIX əsr də yox idi. Genetika, molekulyar biologiya, radiobiologiya, sitologiya, virusologiya, etiologiya, biologyanın inkişafı belədir.

Müasir biologiya göz öündə dinamik dəyişən biliyi nümayiş etdirir. Yeni eksperimental biliklərin sel kimi toplanması çox zaman onun nəzəri integrasiyasının və izahının imkanlarını qabaqlayır. Biologiya və kimyanın, biologiya və fizikanın, biologiya və antibiologyanın qarşılışması 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, genetika və molekulyar biologiya, anatomiya və morfologiya, sitologiya və biogenetika, 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, biogenezin 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 sərrinin 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 biologyanın 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, siyasetdə və s. həll etmək üçün yaranır. Bütün bu dəyişikliklər XX əsrin ortalarında biologiyada elmi inqilabın baş verdiyinə şəhadət verir; bu isə miqyasda fizika və astronomiyada inqilabla müqayisəyə gəlir.

Müasir biologiya bütün səviyyələrdə canlı materiyanın yekdiliyini 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 qarşidurmaya 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 formalasır; bu prinsiplər isə XXI əsr insanın özünü tanımاسını müəyyən edir. Müasir təbiət elmində həyat haqqında, həyatın yaranması haqqında məsələ daha çətin, eyni zamanda, daha maraqlı suallardan biridir. O, ona görə çətindir ki, elm inkişaf probleminə yaxınlaşdıqda, öz imkanları sərhəddində peyda olmuş olur. Buraya mədəniyyət sahələri aiddir ki, onlar təqdirin eksperimental yoxlanılmasında sübutlar əsasında verilir.

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

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

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

Canlının 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 keçirmiştir. 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 genetika kimi elmin əhəmiyyətini qeyd etməmək mümkün deyildir. Genetika təsdiq edir ki, biz özümüzdə olmuş əcdadlarımızın, bütün təbiətin informasiyasını daşıyırıq. Elə bil bütün təbiət bizdə birləşmişdir. Bu isə təbiətin üzərimizə qoyduğu cavabdehlikdən bəhs edir. Müasir genetika genlərin uyğunluğunu, onların dinamikasını (əlamətlər dəyişilir yaxud yox), ictimai şərtləşmiş 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 əsr də reduksionizmin köməyi ilə, xəolizmin köməyi ilə həyatı öyrənməyə qadir idi.

«İnsan genomu» layihəsi başa çatdırıldıqdan sonra çoxlu bəyənəlxalq 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 TƏBİƏTŞUNASLIQ

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 sürüldürdü. «Ayurvededə» (Birinci minillikdə, b.e.ə) sübut edilirdi ki, insan, İndostan və Cənubi Şərqi Asiyani birləşdirən materikdə 18 milyon il əvvəl yaşamış meymunlardan əmələ gəlmişdir. Bu təsəvvürlərə görə, təxminən 4 milyon il əvvəl müasir insanların əcdadları qidarı kollektiv yolla əldə etməyə keçmişlər, lakin müasir insan 1 milyon il əvvəl meydana gəlmişdir. Qədim insanlar sünə 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 tərzi, 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 obyekti 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 tülküsü, dovşan, surkutun təəccüb doğuracaq dərəcədə dəqiq və dinamik təsvirlərinə rast gəlinirdi. Quşlardan - ağa 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 eks etdirən təsvir də məlumdur.

Bir sıra saxlanılmış 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 nahiyyəsində ürək şəkli çəkilmiş fil təsvir edilmişdir.

Qədim insanlara, maral sürülerinin mövsümü köçmələri, onların yaşadıqları 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 bədəndən çıxaraq sərbəst həyat tərzi keçirmək qabiliyyətinə malikdir. Məhz bu dövrdə insanların tarixində «canlı» və «ölmək» haqqında təsəvvürlər meydana gəlmişdir. Bədəndən ruh çıxdıqdan sonra hər şey (insan, heyvan, bitki, daş, su və s.) olur.

Neolit, brünc və dəmir dövründə «ruhun» müstəqil varlıq olması haqqındaki təsəvvürlər tamamilə formalaşdı. Belə bir təsəvvür irəli sürülürdü ki, canlıının yaşadığı dövrdə ruh bədənin hər hansı vacib hissəsində - başda, döş hissədə, ürəkdə, qanda yerləşir. Bunu nla belə ruhun çoxluğu haqqında təsəvvürlər meydana çıxmış-

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

Dini inam kimi animizmin meydana gəldiyi vaxtın ilk anından etibarən təcrubi yolla qazanılmış rasional və materialist nöqtəyinənəzərdən təbiətin başa düşülməsinin əsasında ona əks mövqe tuturdu. Buna da göləcək 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 göstermişdir. Maldarlığın inkişafının əsasını qoyan heyvanların əhliləşdirilməsi və eyni zamanda torpaqsünaslığın meydana gəlməsi, insanların hazır məhsullardan istifadə etməsindən məhz onların istehsal edilməsinə keçidi ifadə edildi.

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

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. Birgübənli dəvə, antilopun bir neçə növü, pişik, ördək, qaz, qu quşu, göyərçinlər əhliləşdirilmişdir. Hindistandan toyuq cinsləri götərilmişdir, 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 Darwin çox böyük dəqiqliklə göstərdi ki, süni seçmə yolu ilə qəbilələr üçün yaxşı fəndlər 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 şərqi sivilizasiya dövründə təbiətin dərk olunması sahəsində insanlar irəliyə doğru xeyli böyük addım atmışlar. Burada toplanmış bilik antik Yunanıstan və Roma elminin inkişafına güclü təsir göstermişdir.

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 dövrə tibbi-bioloji etirazlar tədricən dindən azad olmağa başlamışdır və natural fəlsəfi sistem xarakteri qazanırdı.

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

Qədim Misirdə aparılan bioloji tədqiqatlar və dünyagörüşü adı çəkilən təsəvvürlər assiro-vavilyonlara olduqca yaxın idi. XVI yüzilliyyə (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 öyrənilidiyini göstərir.

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

sopotamiya xalqı heyvanlar aləmini «balıqlara», daha doğrusu, ümumiyyətlə, su heyvanları, bugumlular, ilanlar, quşlar və dördayaqlılara bölürdülər. Dördayaqlılar arasında meyvəyeyənləri (şirlər, itlər, kaftarlar) və otyeyənləri (eşşəklər, atlar, dəvələri) xüsusi fərqləndirirdilər. Bitkiləri ağaclarla, tərəvəz, ədviyat 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. Vavilonyanların 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-Vavilonyanların 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 edildi. Bu əsərin müəllifi Mitznidən (Kiçik Asiya vilayəti) olan Kikkuli idi.

Bizim eradan XIV min il əvvəl (daha doğrusu, 711 min il əvvəl) Aralıq dənizi sahillerində ön və mərkəzi Asiya, Misir, Hindistan və Çində bir çox müasir ev heyvanları və çoxlu miqdarda mədəni bitkilər (çəltik, buğda, arpa, dari, mərci, 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 ilde kəşf edilmişdir. Elə o zamanlar mürəkkəb cərrahi əməliyyatlar (qeysər kəsiyi, katarakt, böyrək və öd kisəsi daşları və s.) aparılmışdır və insanın embrional inkişafının əsas xüsusiyyətlərini biliirdilər. Qədim sivilizasiya mərkəzlərinin meydana gəlməsinə qədər, yəni neolitin sonuna qədər diş protezlərinin hazırlanması, ətrafların amputasiyası və çənənin trepanasiyası (sümüyü deşmə cərrahiyə əməliyyatı) məlum idi. Çində bizim eradan 2 min il əvvəl, iribuy-nuzlu qaramalın müxtəlif cinslərini, tut ipəkqurdu və bəzək bitkilərinin yetişdirilməsi üçün sünə seçmə mövcud idi. Təəccübülu deyildir ki, bizim eradan əvvəl 1-ci minilliyyin sonunda elə orada bir canlı varlığın başqasına çevrilməsi haqqında təlim yayılmışdır.

Təkamül təliminin 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 gəlmışdır. Qədim Hindistanın mərkəzi Mokenco-Daro və Xarap şəhərləri olmuşdur. Bu mədəniyyətin əsas nailiyyətləri dedikdə aşağıdakıları qeyd etmək lazımdır: sü ötürüçüləri və kanalizasiyalar; orijinal yazı - sanskrit (qədim hindlilərin ədəbi dili); çoxlu sayıda dirlərin olmas-brahmanizm (induizm və caynizm), buddizm və islam; elmin inkişafı.

Qədim Hindistan elmi Qədim yunan elmindən, alimlərdə xüsuslu düşünmə tərzinin olması ilə fərqlənirdi. Bu da özünü mənəvi prinsiplərdə və onların təbiətdənkənar qabiliyyətinə əsaslanmasında göstərirdi ki, bu da onlara əşyaların başqa fəzalarda yerləşdiriyini görməyə, insan xəstəliklərini izah etməyə, kainatın və həyatın sırrını açmağa imkan verirdi. Qədim yunan filosoflarından fərqli olaraq, mənətiqi 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 getirib 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 başlanılmışdır. 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 əsrə qoyulmuşdur. Təbabətdən üstün olan Ayurverda - bu həyat haqqında elmdir. Onda təbiətşünaslığın, fizikanın, kimyanın, biologyanın və kosmologyanın əsası vardır. Təbabətdən ayurverdanın əsas fərqi (müasir nöqteyi-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.

Ayurverdini bütün təbabətin ulu anası hesab etmək olar, o Çin, Tibet və Ərəb təbabətinin əsasını qoymuşdur. Qədim Yunanıstana Ayurverd tam sistem kimi daxil olmuşdur, lakin yunanlar insanı fiziki və psixoloji bölgüsündürdülər, 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 hərəkət (axın) meydana çıxmışdır. Bununla əlaqədar olaraq dünyanın dərk olunmasının yeganə mən-bəyi 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 Cotşa-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 şərhi, mətnin daxilində çoxsaylı ziddiyyətlərə və məntiqi uyğunsuzluqlara gətirib çıxarır. Riçard Tompson öz işlərində göstərmişdir ki,

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

Qədim hindlilər bilirdilər ki, Yer günəş ətrafında və öz oxu ətrafında firlanır, atomun mövcud olmasını və onu ölçməyi bacarırlılar, «sifri» elmə daxil etdilər. Qədim Hindistanda əksər təbii elmi biliklər mifoloji şəkildə ötürüldürdü. Buna misal kimi hind simaları siyahısındakı allahlardan biri olan Vişnəni göstərmək olar. Belə ki, o, mifə əsasən Yeri iblislərdən qorumaq üçün istifadə etmişdir. Əvvəlcə bu ilk insanı tufandan müdafiə edən balıq olmuşdur, sonra ölməzlik içkisini axtaran tısbağa 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 xoradalıların təkamülünü, lakin dörd axırıncılarda sosial təkamülü izləmək olar.

Deməli, Günəş sisteminin modeli - geosentrik model, hazırda Tixo Braqe sistemi adını daşıyır: bütün planetlər Günəş ətrafında firlanır. 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 induşlar təsəvvür edə bilmirdilər: qədim Yunanistanda hesab edirdilər ki, ulduzlar çox yaxındır, ancəq onların işığı Günəşdən əks olunan işıqdır.

Yerin təsviri - bu qlobusun kürəyə proyeksiyasıdır, daha doğrusu, Günəşin görünən hərəkətinin yerləşməsidir - ekliptikadır. Xeyli sonralar Yerin yasti 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 dolayı göstəriş var ki, Yerin ölçüsü və onun forması düzgün başa düşüldürdü. 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 görünürlər ki, burada xeyli əvvəllər başlanmışdır.

Əkinçilik texnikasında müvəffəqiyyətlər tarlaçılıq məssələlərinə 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 şərqi 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, ağaç, 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 yerləşməsini və formasını yalnız ümumi şəkildə bili-blər. Tibb üzrə elmin yüksək səviyyəsi qədim çinlilərə, bizim era-nın 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 rasçeta çjouskoqo qnomona»), («Şəctniy 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 əsrə (b.e.ə.) Çində belə bir qayda irəli sürülmüşdür: «Ali varlıqlar mövcud ola bilməz! Dünya beş ilkin elementlərdən - metal, alov, su, ağaç 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 sürmüştür ki, dünya əbədi-dir, onun əsasını substansilar 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 dünyani elə onun özündən mifoloji izah etmək üçün cəhdlər göstərilmişdir. Nə səma (göy), nə torpaq əvvəllər olmamışdır və kainat isə tutqun, formasız xaos şəklində olmuşdur. Ondan 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 başlangıcını qədim çinlilər tərəfindən qurulmuş yer və göy haqqında mifoloji və sadə dini quruluşdan almışdır. Göy və yer haqqında «səkkiz fəlakət» haqqındaki başlangıçdan 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 iskənə müşahidə etmişdir. Onlardan istifadə etməklə yumurtanı parçalamışdır. Bütün ağır və çirkələr (in) yeri, bütün təmiz və yüngül (yan) səmanı əmələ gətirmişdir. Bir neçə min ildən sonra o ölürlər, onun son dəfə verdiyi nəfəs külək və buludu, çıçırtısı - ildirimi, sağ gözü - ayı, lakin sol gözü - günəş 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 gətirmiştir. Yan və İntin qüvvəsinə əsaslanaraq kosmoqonik konsepsiyanın meydana gəlməsi ilə bərabər avam materialist konsepsialar meydana gəlmişdir ki, bunlar da «beş ilkin fəlakətlə»: su, alov, metal, torpaq, ağaç ilə əlaqədar olmuşdur.

Qədim Çinin təbii - materialist dünyagörüşü bizim eranın birinci əsrində yaşmış 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 haqqındaki 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 formallaşması üçün etibarlı mənbədən məhrum etmişdir, lakin təbiətşünaslıq, inkişafda çətinliklərlə üzləşən rəsmi ideologiyanın inkişafı təklikdə qalmış və ölməzlik (əbədilik) elekstri 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 hazırkı 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 höcmli şəklinin aydın verilməsi, bütün mövcud olanların izahını vermək üçün cəhd göstərilməsi aydın görünürdü. Elə bu cür axtarışlar, lakin artıq başqa dünyagörüşü səviyyəsində Qədim Ellada alımları tərəfindən təklif irəli sürülmüşdür. Məhz antik mədəniyyətində elm ilk dəfə bəşəriyyət tarixində sərbəst sferaya ayrıldı. 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 işlənib 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) yazılırlar: «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 «ağillı və ilahi» hesab edirdi. Fales dünyanın demifologizasiyasında başlangıçda durur: Zevsi o dünyəvi şürur adlandırırdı, 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 saxlanmasına qısa tərif vermişdir. Anaksimənin bütün varlıqların ilkin materiyadan əmələ gəlməsi təliminə əsasən, yəni ilkin materiya - havadan və tərsinə ona qayıdır; Demokritin dünyanın quruluşu atomistik

(«atomas» - bölünmeyən) konsepsiyası; Dialektikanın yaranmasında Demokrit çox böyük rol oynamışdır, sosial-etik problemlərin qoyuluşu və dərindən işlənib hazırlanmasında - Sokrat rol oynamışdır. Onun şagirdi Platon obyektiv idealizmin fəlsəfi məktəbinin əsasını qoynan, 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 isitiqamətinə 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 Askleri ol- du, 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 dərsliyi 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 beynin ilə əlaqəsini müəyyən etmişdir. O, belə bir fikir ireli sürmüştür ki, insanın ağıllılıq qabiliyyəti beyninə 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 məhdudlaşdırıldılar. Onlar bunu magiya yaxud dini ayinlərlə yerinə yetirirdilər. Bunun üçün onlar Allahı yaxud kahini xeyir-xah olmağa məcbur edirdilər. Lakin insan dəyişdirə bilmir, ancaq heyvan orqanizmlərinin canlı mexanizmini təbiətin yaratdığı yaranan qəssab tərəfindən yemək hazırlamaq üçün yaxud dindar üçün qurban vermek üçün kəsilir, onda müşahidə etməyi bacarır. Və hətta orqanların xarakteristikasının dəqiq öyrənilməsi onların işini öyrənmək xatırınə deyil, ancaq gələcək müzakirə üçün hansı məlumatı almaq mümkün olduğunu müəyyən etmək üçün cəhd göstərilir.

İlk dövrlərin anatomiları dinə xidmət edənlər olmuşdur, onlar kralların və millətlərin taleyi haqqında qoyunun formasına və qaraciyerinə 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 bəşəriyyət 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 dünyani öyrənməyə həsr etməməli, əksinə, bizim idarə etdiyimiz

görünməyən dünyani öyrənməyə cəhd göstərməlidir. Bu isə görünən dünyanın səhnə arxasında yerləşir. Tam inanmaq üçün ayrı-ayrı şəxsiyyətləri bu cür dərk etmə növündən kənarlaşdırmaq lazımdır gəlmışdır və özünü dünyani öyrənməyə cəmləşdirmək lazımdır ki, bu da şüurun hesabına həyata keçə bilər. Lakin bu, düşməncilik mədəniyyəti ilə yüksələnmiş adamlar öz adlarını tarixə yazdırıbmış, 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 çox allahlıq aləmində yaşamışlar. Onların allahları, digər dil allahlığına malik millətlərdən fərqli olaraq, lakin özlərinin motivasiyalarında uşaqlıq dərəcəsindən az olmayıaraq bir qədər cəlbedici görünürdü. Yunanlarda xəstəliklər, məsələn, Apollonun oxları hesab edilirdi. Bu onun çox əhəmiyyətsiz dərəcədə səbəbsiz qəzəbinin tutması ilə əlaqədardır və asanlıqla qurban vermeklə bağışlanıla bilər. Bizim eradan 600 il əvvəl İoniya və Egey sahillərində (hazırkı Türkiyənin ərazisi) bir sırə filosoflarda dünyani dərk etmək hərəkatı başlamışdır. Onlardan biri Fales olmuşdur (640-546 illər, b.e.ə.). İon filosofları təbiətdən kənar qüvvəni inkar edirdilər və edirdilər ona görə ki, hər bir hadisənin səbəbi var və xüsusi hadisə qəçilməz olub, müvafiq nəticəyə gətirib çıxarır. Bu zaman heç kimin şiltaq 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 nöqteyi-nəzərdən kainatın tədqiqinin əhəmiyyətini yüksəldir və hesab edilir ki, insan kainatı başa düşə bilər. Əgər kimsə, məsələn, Günəşin hərəketi 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 qayışını 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 saxlanılmışdır. Bundan başqa, onlar tərəfindən kəşf edilmiş «rasionalizm» fəlsəfəsi (inamçılıq, Kainatla funksiya yerinə yetirmək idrak ola bilər, nəinki «aşkarlıq») ölməmişdir. O gərgin gəncliyə tab götirmiş və Roma imperiyası süquta uğradıqdan sonra məhv olmuş, lakin yox olmamışdır.

Qədimdə, kritomiken tarixi dövründə qədim Yunanıstanda bioloji biliklərin səviyyəsi Şərqdə olduğu səviyyədə olmuşdur. İnsan anatomiyası ilə tanışlığa əsas ilk şərtlər tibb və cərrahiyə 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.

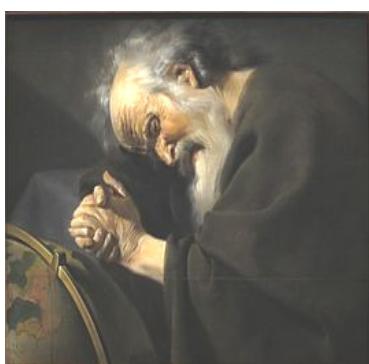
Bizim eradan əvvəl ion naturfilosofları tərəfindən əsası qoyulmuş materializmin əsası sonralar qədim yunan filosofları - naturalistləri tərəfindən müvəffəqiyyətlə inkişaf etdirmişlər. Bunlar Aristotelin, Demokritin müəllimi Levkipun iştirakı ilə yaradılmış, materialyanın quruluşu və inkişafı problemini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

Canlı varlıqlar haqqında elm kimi biologyanın mənbəyi, onların qidalanma yerindən qarşılıqlı asılılığı çox qədim dövrlərə gedib çıxır və ən ilkin dövrlərdə insan cəmiyyətinin formallaşması və inkişafı öz qidalara 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, yabanı heyvanların miqrasiya yolu harada yerləşir, harada və nə zaman onlar nəsil törədirlər. Bu qəbildən olan ilkin biliklər Hipokratin, Aristotelin və qədim dönyanın filosof alımlarının əsərlərində öz əksini tapmışdır.

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

özləri yaradılmışdır. Bütün canlıların, deməli, allahların və insanların ilkin səbəbi kimi yunanlar bu və ya digər başlanğıç 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 daşıyırıdı. Yunanlar hansısa bir tezis irəli sürdükdə onu təcrübi olaraq yoxlamırdılar, lakin sadəcə olaraq onlar bu tezisin məntiqi əsaslandırılmış olduğunu təsdiq edirdilər. Məlum olduğu kimi qədim yunanlar bütürəst 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, dərkolumma və həyat tərzi dialektikasının əsas prinsiplərini, həyatını və onun qanunlarını («təbii dialektika») formalasdırıran 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 xasdır. Talelərin uyğunluğunu, zərurəti və şüuru öyrədirdi. Hər şey taledən 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.



Heraklit Efesski
(544-483 ə. b.e.ə.)

Onun əsas əsəri – «Təbiət haq-

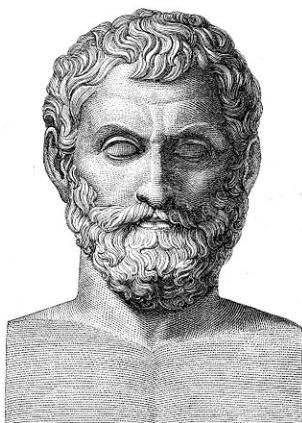
qında» adlanırdı. Heraklit özü haqqında, o deyir ki, insan da dünyanın bir hissəsi, quruluşu haqqında mühüm həqiqətə malikdir, deməli, bu həqiqəti qurmağı bilir. İnsanın başlıca qabiliyyəti – ümumi olan həqiqəti dərk etməkdən ibarətdir. Müdriklik yalnız bir şeydən ibarətdir: şüuru elə qəbul etmək ki, hər şeyin köməyi ilə ümumini idarə etmək, özbaşına hərəkəti yanğından daha tez söndürmək lazımdır. Xalq özünün sərhəddi kimi qanun naminə vuruşmalıdır. Xeyli olan əşyalar haqqında həddindən artıq tez mühakimə yürütülməyəcəyik. 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 dünyani donmaya aparır və o da yenidən aova 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. Müdriklik – 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 müdriklik 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 sırə biliklər qazanmaq mümkündür. Onun fikrinə görə, dünyanın əsasında, yəni əksliklər arasındaki balansdan asılı olan hansısa birlilik 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 sənərək 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 yönəltmişdir. Qədim filosoflardan birinin fikrinə görə bu məktəbdə Fales Miletski (VI əsrin sonu, VI əsrin əvvəli, b.e.ə.) Miletdən olan

(Kiçik Asiya) qədim yunan filosofu və riyaziyyatçısı, ionlu naturfilosof və milet 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 əsrə (b.e.ə.) Falesin adı müdriklər üçün ümumi isim olmuşdur. Artıq qədimdə onu «Fəlsəfənin atası» və onun «başlangıcıni qoyan» adlandırmışlar. Platon öz Dövlətində Falesin adını yada salırdı.



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

mənşəli olması şübhə doğururdu; məlumat vermişlər ki, onun nəsli 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, səbasmaların səbəbini öyrənmiş, piramidaların hündürlüğünün ölç

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

Onun fəaliyyəti, milet (ion) məktəbini yaradan davametdiriciləri 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 ötürümələrindən məlum olur. Məlumat verilir ki, onun bütün mirası cəmi 200 hekzametr (qədim yunanlarda şeir vəzni) 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 Ayı 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 başlanğıçı, mövcud şeylər – sudur; kainatın başlanğıçı və sonu sudur. Hər şey sudan, onun bərkiməsi və donması nəticəsində əmələ gəlir; həmçinin onun buxarlanması; su quruduqda torpağa çevrilir, buxaranan 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 şür daşıyıcısı kimi, təbiət həm canlı, həm də cansız kimi başlanğıc hərəkətə malikdir (ruhla).

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

dalgalarda 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 edilməsile bütün aləm dağılır. Hansı funksiyada su və «ilahi başlanğıc», ruh çıxış edirsə o zaman həyat qidalanma və tənəffüsə təsəvvür olunur.

Fales səfərlərdə çox vaxt keçirmiştir. Təbiət hadisələrini və düşüncələri tədqiq etməklə məşğul olan Fales öz varını xərcləmişdir və buna görə də kasib yaşamışdır. O, öyrədirdi ki, insana müdriklik lazımdır, pul lazım deyil. Miletin doğma adamları ona gülürdülər. – Sən insanları öyrədirdən, lakin özün kasibçılıq 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 maraqlandırsayıdı, onda o, özünün elmi və ağılı ilə varlı adam ola bilərdi. Ancaq filosofu başqa məsələlər maraqlandırırdı. O, fikirləşirdi ki, bütün əşyaların (şeylər)in əsasında nə durur, dünyanın başlanğıcı nədir.

Qədim yunan filosofu, milet naturfəlsəfi məktəbinin nümayəndəsi, Fales Miletskinin şagirdi və Anaksimenenin 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 gətirmiştir. Bunu təbiət və elmi təcrübi yolla tətbiq etmişdir. Anaksimandrin adına materiyanın saxlanması qanununun ilk formalarından birini («o şeylərdən ki, bütün mövcud şeylər yaranır, məhz elə bu şeylər təyinatına müvafiq olaraq dağılır») yazmışdır.

Anaksimandr dünyani yalnız həndəsi yolla dəqiqlik 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

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, fasılısız 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 məhvini baş verir, amma bir qədər onların doğulmasından əvvəl, belə ki, qədimdən sonsuz əsərlərlə dairə üzrə eyni şey təkrar olunur».

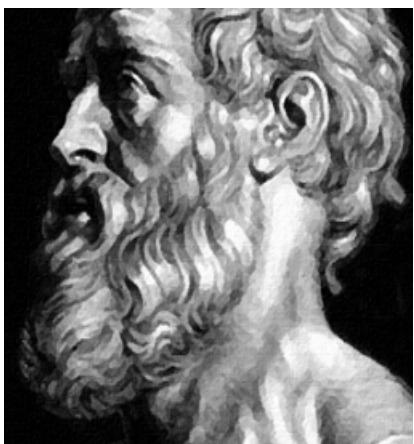


*Anaksimandr Miletski
(610 - 547 ə.b.e.a.)*

Anaksimandr təklif edirdi ki, bütün canlı varlıqlar qurumuş dəniz dəbinin ayrılmاسından əmələ gəlmışdır. Bütün canlılar günəşin təsiri ilə nəmliyin buxarlanmasıdan əmələ gəlir, okean qurunu çı�paq edərək qaynayan zaman canlı varlıqlar «torpaqdan isinmiş sudan» əmələ gəlir və «daxildən lil qabıqla əhatə olunmuş nəmlidən» 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 sürmüştür. 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 təbiətdən kənar 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 nöqteyi-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 rolü 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 arasındaki fərqlərə o, onunla baxırdı ki, heyvanlarda yalnız hissətmə qabiliyyəti vardır, ancaq insan təkcə hiss etmir, o, həm də düşünür. Orqanizmin normal funksiya yerinə yetirmə şəraiti Alkmeoninin fikrinə onda yerləşən bərabərlik – «güt» -

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

Alkmeona görə, insanın bilik sahəsi təcrübə ilə məhdudlaşdır 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 yarılmamasına 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 yerləşdirmiştir 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 hisslerdən 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-

nizmlerin inkişafını öyrənən) əsasını qoyan hesab etmək lazımdır. Alkmeona həmçinin, orta qulağı ulduqla 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 rüseymin ana bətnində inkişafi haqqında yazmışdır. Botanika ilə məşğul olaraq Alkmeon günəş və torpağın qarşılıqlı təsiri ilə bitkilərin mənşəyini izah etmişdir.

Bizim eradan əvvəl VI əsrдə ionı naturfilosofları tərəfindən əsası qoyulmuş materializmin əsasları sonralar müvəffəqiyətlə 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 əsrдən 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. Demokrit tamamlanmış atomistika sistemini yaratmışdır və tamamilə onun müəllimlərini müdafiə etmişdir.

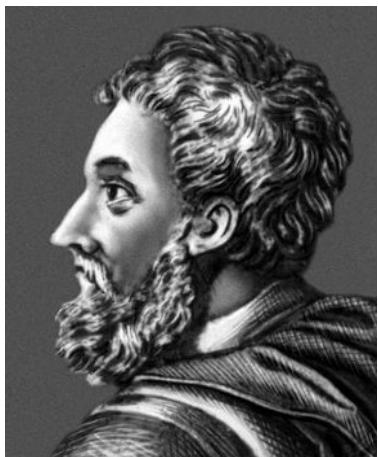


Levkip - V əsr b.e.ə.

Empedokl və Anaksaqor ilə eyni vaxtda Levkippə mövcud elementlərin çoxluğu və varlıqların keyfiyyət eynicinsliliyi ideyasını irəli sürmüdü. 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 sayıda elementlərə ayıran boşluqların olmasına sübut etmişdir. Bu elementlərin xassəlri onları məhdudlaşdırıran boş fəzadan asılıdır, onlar ölçülərinə, fiquralarına, hərəkətinə görə fərqlənirlər, lakin bütün elementlər eynicinsli kimi düşünürlər, fasılısızdırırlar və buna görə də bölmənməzdirlər (atomoi). İon məktəbinin filosoflarının ardınca Levkipp hərəkəti atomlara daxilən xas olduğunu hesab edir. Görünür ki, Levkippə Demokritin ardınca atomistik kosmologiyanın işlənib hazırlanmış ayrı-ayrı əlamətlərini aid etmək olar. Levkipp Demokritin müəllimi və müasiri olmuşdur. Antik atomisti-kanın yaradıcısı hesab edilir. Onun «Böyük diakosmos və «Şürur haqqında» adlı əsərləri xatırlanır. Aristotelə görə, Levkipp həssas təcrübə ilə maddi cisimlərin hərəkət edə bilməməsi haqqında eleatovu təsdiqini yaxınlaşdırmağa və barişdırmağa çalışmışdır. Boşluqların mövcud olduğunu göstərir. Levkippin atomizmi Demokritin təliminə nə qədər yaxın idisə, artıq onların antik baxışları ümumi əsərdə öz əksini tapmışdır. Levkipp hesab edirdi ki, kütłəvi atomlar əvvəlcə qasırğanı və sonra dünyani əmələ gətirir. Daha böyük atomlar kosmosun ortasında toplanır və kürəşəkilli yeri formalaşdırır. Bu proses alışib yanan atomlardan göy cisimləri işığının əmələ gəlməsinə bərabərdir – qanuna uyğundur və zəruridir.

Atomistik təsəvvürlərlə sıx əlaqə Klazomendən olan Anaksagor (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 almalarдан imtina etmişdir, halbuki özü-



Klazomenli Anaksagor
(təx 500-428 b.e.ə.)

nün var-dövlətinə arxayın ola bilərdi, amma var-dövlətini fəlsəfəyə xərcləyirdi. Farslar üzərində gözəl qələbə qazanan cəlbedici 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» adlandırmış və sonralar «yumonno-meriy» daha doğrusu «xüsusiyəbənzər» adını almışdır. Anaksaqora görə, təbiətdə rast gəlinən müxtəlif toxumlar maddələr – torpaq, su, hava, od, qızıl, dəmir, ət, sümükler, qan və s. – öz xassələrinə görə onların tərkibinə daxil olan cisimlər kimidir. Materiya haqqında Anaksaqorun təlimini Roma şairi Lukretsiy məşhur «cisimlərin təbiəti haqqında» adlı poemasında olduqca əyani şəkildə vermişdir.

Anaksaqorun təlimi bir əhəmiyyətli nisbətdə ioneylərin sisteminən demək olar ki, geri qalır: hissəcikləri (qomoyomerləri) hərəkətə gətirən və onları qaydaya salan başlanğıçı o, materiyaya nisbətən xarici hesab edirdi. Bu başlanğıç dedikdə, hansıki Anaksaqor buna «nus» (şüur) adını vermişdir, görünür ki, o, xüsusü incə, başqa maddələrlə qarışmayan və hərəkət və düşüncə qabiliyyətli canlı orqanizmlərin qidalanma və böyümə substansiyani 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 ayrırlar (bölnür), 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 rüseymlər əmələ gəlir. Bunlardan da canlı varlıqlar inkişaf etmişdir və

sonralar bu canlı varlıklardan bir-birinden 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. İnkışafın gedişi zamanı rüşeymdə hər şeydən əvvəl beynin formalaşır, beynində görmə hissiyyatı, eşitmə, dad, iyibilmə və lamisə əlaqədardır. Heç bir şey meydana gəlmir, həmçinin, yox olmur, ancaq artıq mövcud olan şeylərdən əmələ gəlir, nəticədə bu əşyaların bir-birindən ayrılmamasından o heç nəyə əvvəl 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.ə.)*

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 hissələr 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 mühəkimə 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.) ölü. 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 – eks 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» nəzəriy-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 maqə ilə məşğul olan adamlar qarşısında özünü göstərməyə 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 fövqəladə dərəcədə qeyri-adi aparırdı: saçını qırxdırmır, başında süpürgə gəzdirirdi, onun üzünün ifadəsi heç vaxt dəyişilmirdi, yerişi çarlıq etmə idi, hətta Olimpiya oyunlarında o, tamamilə özünə diqqət tələb (və nail olurdu) edirdi.

O dövrün digər həkimləri kimi Empedokl doğma şəhəri olan Elladada çoxlu gəzərək «möcüzələr yaratmaqla» özünün təlimi haqqında danışındı. Onun hörməti yüksək idi. Bu onunla izah olunur ki, o, xəstələrin əziyyətini yüngülləşdirirdi, sağlamlıq və xoşbəxtlik gətirirdi. Təsəvvür etmək olar ki, Empedokl incə psixoloq 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 lazımlı olan orqanlar yox idi. Yalnız sonralar həmçinin, təsədüfi uyğunluq nəticəsində harmonik orqanizmlər meydana gəldi. Bunlar cinsiyətli 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 Empedoklin maraqlı düşüncə tərzi vardı. Belə ki, o, hesab edirdi ki, səs qulağın qıçırdığına havanın daxilolma gücündən asılıdır, hansı ki, qulaqda zəng kimi asılıdır və zərbə zamanı rəqs edir. Empedoklin fikrinə görə orqanizmdə qan başlıca rolu oynayır və buna görə də o orqan yaxud bədənin o hissəsi əsas hesab edilir ki, məhz orada daha çox qan olur. Qan məlumatınə soyuduqda yuxu baş verir və tam soyuma zamanı isə ölüm baş verir. Ruh bədənlə birlikdə ölürlər, və yaxud o yalnız bədənlə qarışmış elementlərin miqdarda nisbətini ifadə edir. Anatomiya sahəsində Empedokla daxili qulağın labirintinin kəşfi, həmçinin tənəffüs haqqında tədqiqat, ürəyin fəaliyyəti, qan dövranı, görmə və iyibilmə aiddir. O, vegetarian olmuşdur və öz prinsiplərini o qədər ciddi saxlayırdı ki, hətta başmaqlarını dəridən yox, gümüşdən və yaxud misdən hazırlatdırır və geyirdi.

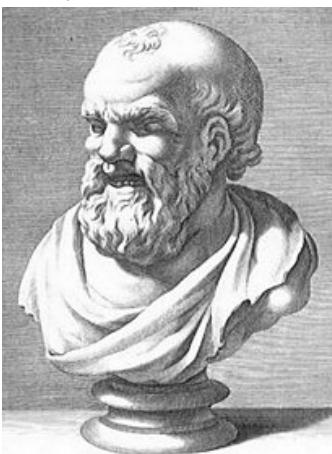
Anaksaqordan fərqli olaraq Empedokl hesab edirdi ki, rüşeym, kişinin toxumlarının qadının toxumları ilə birləşməsindən əmələ gəlir, əslində rüşeymin cinsiyəti onun inkişaf etdiyi temperaturdan asılıdır. Rüşeymin inkişafı zamanı hər seydən əvvəl həyatın ən vacib orqanı olan ürək əmələ gəlir. Kimin toxumu qaynar və məlumat olursa uşaq o valideynə oxşayırdı. Heyvanların bədənində 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 rüseymin də boyuna balalığın istiliyi təsir göstərir. Bitkilərin müxtəlifliyi onların qidalandığı torpaqdan hansı elementləri almasından asılıdır.

Hissin (duygunun) mənşeyini Anaksaqordan fərqli olaraq Empedokl başqa cür şərh etmişdir: onun fikrinə görə hissyyat 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 aq işiq qəbul edilir, lakin su boşluqlarının köməyi ilə qara işiq qəbul edilir.

Empedoklin dərk olunan nəzəriyyəsi hiss olunan duyğuya gətirib çıxarır. Qədim yunan filosofu Teofrastin fikrinə görə Empedokl hissi mənimsəmə intellekt arasında fərq qoymamışdır. O, hesab edirdi ki, insanın hiss orqanlarının «boşluqları» öyrənilən obyektdən 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.



Demokrit
(460-379, b.e.ə.)

Empedokl ibtidailəri ontoloji varlıqlar «bütün əşyaların kökləri» adlandırmaqla Fales, Anaksimen və Heraklit kimi, XVII əsrəndən gilozoizm adlandırılan mövqedə durur, daha doğrusu, fikirləşirdi ki, materiyanın bütün formaları canlıdır və düşünmək qabiliyyətinə malikdir. Ətraf aləmin dərk olunması prosesində Empedoklin görüsələrinin məhdud olmasına baxmayaq, onun nəzəriyyəsi qədim dövrün nəhəng filosoflarına, atomizm nəzəriyyəsinin nümayəndələri Platona, Aristotelə və Epikura böyük təsir göstərmişdir.

Empedoklın bioloji görüşləri canlı varlıqların təbii mənşələri haqqında ideyaların yayılmasında mühüm rol oynamışdır. Bu sonralar, qədim yunan filosofu, Levkippin şagirdi Demokrit Abderski (460-379, b.e.ə.) tərəfindən müvəffəqiyyətlə inkişaf etdirilmişdir. Demokrit Franklinın Abder şəhərində anadan olmuşdur. O, həyatının çox hissəsini səfərlərdə keçirmiştir. Bu zaman müxtəlif xalqların (Qədim Misir, Vavilon, Farslar, Hindistan, Efiopiya) fəlsəfi dünya görüşlərini öyrənmişdir. Afinada pifaqorçulardan Filola və Sokratı diniñəmişdir, 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 yaradılmışdır və məhv edilə bilməzler. Atomlara xas olan hərəkət təbiətdəndir və onu izah etmək üçün materiyadan kənar qüvvəyə müraciət etmək lazımdır. 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 ayrılmışdır.

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 qovuqcuqların əmələ gəlməsinə başlangıç verən çürümə meydana gəlmişdir. Bu membran və qovuqcuqların 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 bunnlardan da ruh əmələ gəlmışdır. Demokritin dünyagörüşlərinin ayrı-ayrı təfsilatlarında (həyat qabiliyyəti olmayan eybəcərlərin əmələ gəlməsi və s.) canlı varlıqların mənşəyi məsələsi Empedoklin 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 göbəkcik 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 həcmının üçdə birinə, bünövrə sahəsinə bərabərdir.

Demokritin həyat tərzi 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 güləməli görünürdü (elə buradan da «Güləyən Filosof» əsəri yaranmışdır). Yerliləri Demokriti ağıldan kəm hesab edirdilər və hətta onun üçün məşhur həkim Hippokratı çağırımlılar. 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 özür sürmüşdür.

Abdeli Bion (V əsr, b.e.ə.) – qədim yunan riyaziyyatçısı və astronomu idi. Onun haqqında bütün məlumatları Dioqen Laertski (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.

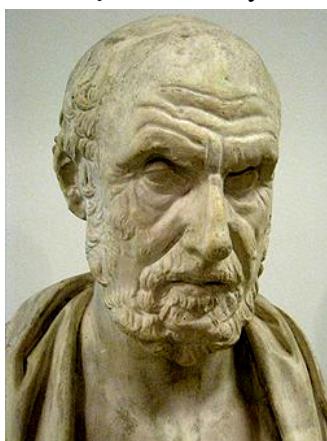
Tarixi-fəlsəfi ədəbiyyatda qədim yunan filosofu Hippon Samoskonun dünya görüşləri xüsusi diqqət çəkmir. Eyni zamanda göstərmək lazımdır ki, bu çox da geniş, məşhur olmayan, daha doğrusu, Sokrata qədər az tanınan, təxminən V əssrin (b.e.ə.) ortalarında yaşamış, baxışlarına görə allahsız ləqəbini qazanmış, «Quansız»ının 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 başlangıç, digərlərinə əsasən – yeri, lakin bəzilərinə görə suyu və odu başlangıç hesab edirdi. Simpliki, Fales və Hipponu birləşdirərək hesab edirdi ki, onlar belə bir dünyagörüşə gəlmişlər ki, su hər şeyin başlangıcıdır. Lakin, Aristotel Hippon haqqında kifayət qədər kəskin fikir söyləyərək hesab edirdi ki, onu Fales, Anaksimen, Heraklit kimi dəhilərlə bir sıraya 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. Çünkü Hippon hər şeyi bir prinsipdə verməyə cəhd göstərmişdir. Hippoñdan sonra qədimdə allahsız sözü möhkəm müəyyəyen 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 embrioqoniyaya yönəlmışdır. 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 embrioqoniya 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.ə.)

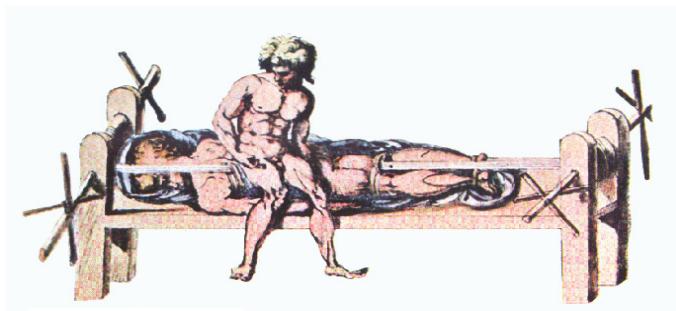
Hippon iki ənənənin mənbəyində durmuşdur. Bunlardan biri naturalistik idi, yəni sperma və ruhu eyniləşdirən və ikincisi, daha ilahi, sperma və toxumu fərqləndirən və gözə görünməyən toxumlarla ruhu eyniləşdirənlər idi.

Biologiyada rasional 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 düşməsdür. 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 en 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 Asiyani gəzmiş, Liviya və Tavriddə olmuş, vətənində 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 qaldırılmışdır: 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 görülür. 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 davametdiriciləri xəstəliklərin təbii səbəbləri haqqında təqdimat işləyib hazırlamışlar, həm də xarici mühitdən gələn amilləri onlar fərqləndirə bilirdilər və onlarla birlikdə yaşı, 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 elə yoxlama, perkussiya (bədənin daxili üzvlərinin vəziyyətini yoxlamaq üçün bədənin müxtəlif yerləri taqqıldatmaqdan 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, rombşəkilli, «Hippokrat papağı» və s.), sınıqların müalicəsi, çıxıqların dartma və xüsusi aparatlarla («Hippokrat skamyası»), yaraları sağaltmaq, fistul, babasil təsvir edilmişdir. Hippokrata görə, həkimin rolü 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», «Prognostika», «Kəskin xəstəliklərdə pəhriz», «Epidemiyalar» (iki cilddə), «Aforizmlər», «Birləşdirmələrin düzəldilməsi», «Sınınlar», «Baş yaraları» kimi əsərlər Hippokrata məxsusdur. O,

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

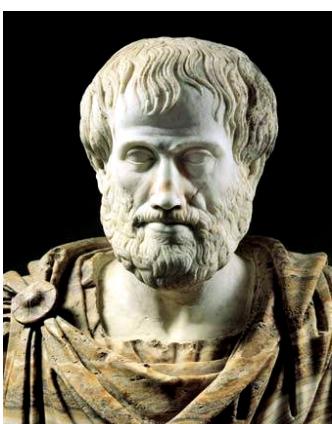
Hippokratın ənənələri onun ölümündən sonra da qorunub saxlanılmışdır. Uzun illər həkimlər öz əsərlərində onun adının çəkilməsini, daha doğrusu, yazılmasını özləri üçün şərəf hesab edirdilər, buna görə də hazırda həqiqətən bizi gəlib çıxan əsərlərdən hansının həqiqətən Hippokrata aid olduğunu müəyyən 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 təsirilə 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 müşahidəciliyi 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 sağlığında ona böyük şöhrət qazandırmışdır. Hippokrat təliminin davametdiriciləri Koss adlanan məktəb yaradmışlar. Bu məktəb uzun müddət çiçəklənmişdir və müasir tibbə istiqamət vermişdir. Onlar tibbdə, xəstəliklərin mənşəyi və məhiyyətinin izahına təbiətdən kənar qüvvələrin qarışmasında dirlə və mistika ilə (sufilik) əlaqəni tamamilə qırmışlar. Onlar öyrədirilər ki, tibb əqli mühakimənin naturfəlsəfi yalanlarına deyil, məhz dəqiq müsahidələrə və xəstələrin öyrənilməsinə, təcrübə faktlarının 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.ə..)*

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 təfsircisi idi. Aristotelə görə ruhun üç növü mövcuddur: bitki ruhu, yaxud qidalanan, hiss edən ruh və nəhayət şüurlu ruh. Bitkilərə yalnız qidalanan ruhlar, heyvanlara ən yüksək hiss edən ruhlar, insana isə şüurlu ruh xasdır.

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

nün «Bitkilər haqqında təlim» kitabından bəhs etmişdir ki, bunun da çox az fragmentləri qorunub saxlanılmışdır. Bu fragmentlər 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 təbiətdə daxil etmişdir. Aristotelə görə, bitkilər, heyvanlar və insanlarla 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, dirnaqlar, qıçırdaq, dəri, sümüklər, tüklər) və yaşı (qan, limfa, beyin, öd, piy, ət) hissələr də vardır. Heyvanların özlərini də su və quru heyvanlarına ayıır. Su heyvanları dəniz, çay, göl və bataqlıq heyvanlarına bölünür. Quru heyvanlarını uçan və yerüstü heyvanlara bölür. Bundan başqa heyvanlar tək yaşayan və ümumi yaşıyanlara 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) böldür.

Biologiya sahəsində Aristotelin xidmətlərindən biri – onun bioloji məqsədə uyğunluğudur. Bu, canlı orqanizmlərin quruluşunun məqsədə uyğunluğu üzərində apardığı müşahidələrə əsaslanır. Təbiətdə məqsədə uyğunluğun nümunələrini Aristotel belə faktlarda görmüşdür: üzvi strukturlar toxumlardan inkişaf edir, heyvalarda fəaliyyət göstərən instinktlərin məqsədə uyğun 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 (hissedən) və şüurlu.

Bütün elmlərdən yalnız biologiya Aristotelə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmişdir. Ona görə də onu biologianın bir çox bölmələrinin əsasını qoyan hesab etmək olar. Ondan başqa Aristotelə və onun şagirdlərinə bir sira 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 sistematik öyrənməyi təşkil etmiş və həyata keçirmişdir. Təsadüfi deyildir ki, Aristoteli bir elm kimi biologianın «atası» adlandırmışlar.

Aristotel 500 heyvan növünü təsvir etmiş və tarixdə ilk zooloji sistematika yaratmışdır. Buna görə də onu zoologianın əsasını qoyan hesab edirlər. Aristotel heyvanları öyrənərək onları iki qrupa bölmüşdür: qanlı heyvanlar (qırmızı qanla) 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. Aristotelə görə insan «ictimai heyvanlara» aid edilmişdir.

Alim insanı heyvanlarla müqayisə edilməsində, xüsusilə məşhur (adı çıxmış) meymunlara xüsusi diqqət yetirmışdır. Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, Aristoteli cəsarətlə daha bir bioloji elmin – sistematikanın 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 materiya, 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, entomologianın 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, köstəbeklərin 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 rüseyminin inkişafını öyrənmişdir. Kürət yatmış toyuğun altından inkişafın müxtəlif mərhələlərində olan yumurtaları sindirib müşahidə etməklə quşların rüseyminin inkişaf prosesini öyrənmişdir. O, təklif etmişdir ki, diri doğan heyvanların rüseymi 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 principə söykənir. Bundan başqa alim, bioloji növlərin repreduktiv 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, böyüklüklerinə görə əgər onlar oxşardırsa, boğazlıq müddəti eynidir».

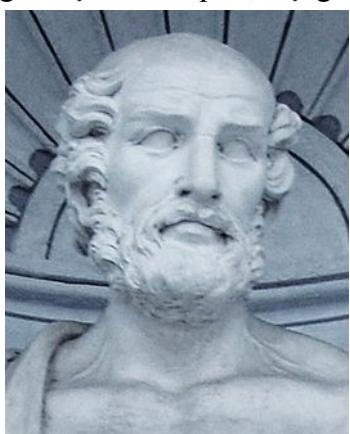
Bu kriteriyanın (meyarın) müasir formalaşmasına əsasən, bir növə döllü nəsil verən orqanizmlər aiddir.

Alim heyvanların davranışını (etiologiya) ilə də maraqlanmışdır. O, quşların uçub getməsini, 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 səhvsiz 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, baliqlar dəniz liliindən sərbəst şəkildə özü-özünə əmələ gələ bilər. Həyatın öz-özünə əmələ gəlməsi haqqındakı fərziyyəsi yalnız XIX əsrin 2-ci yarısında Lui Paster tərafından 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 dərindən 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 gəlmışdır: ali pilə, aşağı pillənin inkişaf məhsulu kimi qəbul edilməmişdir. Qədim mütəfəkkirlərin metafizik, mücərrəd təsəvvürlü – fantastik xarakterli görüşləri təbiətin vahidliyi ideyasını təbiətin sadədən mürəkkəbə doğru inkişaf ideyası ilə birləşdirməyə imkan vermirdi.



Teofrast
(370–287 də n. ə.)

Qədim yunan alimi və filosofu, qədim dövrün ilk botaniklərindən biri Teofrast (370-287-ci illər, b.e.ə.) Platonun şagirdi, Aristotelin dostu və davametdiricisi olmuşdur. Aristotelin ölümündən sonra (322-ci il, ö.e.ə.) 34 il Likey rəhbərlik etmişdir. Teofrast – çoxsəyli 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 siyasetini, qanunları təsvir etməklə (24 kitab) tamamlamışdır, bitkilərin quruluşunu, becərmə üsullarını və istifadəsini, o cümlədən tibbi məqsədlə təsvir etmişdir. Bu əsərlərde o, təsnifatın və fiziologyanın əsaslarını verir və burada 500-ə yaxın bitki növü təsvir edilmişdir. Bunlar da bir çox şərhə düşər 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 alımlarının 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 dönyanın alımları 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 alımları 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 yiğilması və tətbiqi haqqında Teofrast həmçinin, bitkilərin quruluşu və çoxalması haqqında bir sıra məlumatlar vermişdir. O, ilk dəfə istifadə olunmaq üçün – meyvə, meyvəyan-

lığı 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 cürcərməsini təsvir etmişdir, toxumada kök və zoğ yerini müəyyən etmiş, birləpəli (taxıllar) və iki ləpəlilər (paxlalılar) arasında fərqi müşahidə etmiş, yalnız bir yaxud iki ləpənin olmasını ifadə edən, hətta köklərin və zoğların yerləşməsini – çoxlu sayıda taxıllarda və bir ədəd paxlalılarda olmasını təsvir etmişdir. Teofrast digər antik müəlliflər kimi, kişi və qadın cinsiyyətli bitkilər haqqında danışmışdır, hər şeydən önce, onları müxtəlif növlərə aid etmiş yaxud meyvə verən bitkiləri dişi, lakin meyvə verməyənləri erkək bitki kimi qəbul etmişdir. lakin yalnız palma ağacına uyğun olaraq erkək və dişi çiçəklər arasında fərq və meyvələrin inkişafı üçün onların əhəmiyyəti onun başa düşdüyü həqiqətə yaxın olmuşdur. O, yazırkı ki, bu meyvələrin yetişməsi üçün «erkək başlanğıcın dişi çiçəyə daxil edilməsinə» ehtiyac duyur, bunun üçün «erkək ağacın» çiçək tozcuğu «dişi 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 çətindir – 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 lazımlı deyilmi və daha yüksək səbəb axtarmaq lazımlı deyilmi? Doğrudur, Teofrast bir məsələdə Aristotellə razılaşır ki, dünya əbədidir (Phil.De aetem.mindi.23), lakin ayaltı və ayüstü kürələr arasındaki 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.

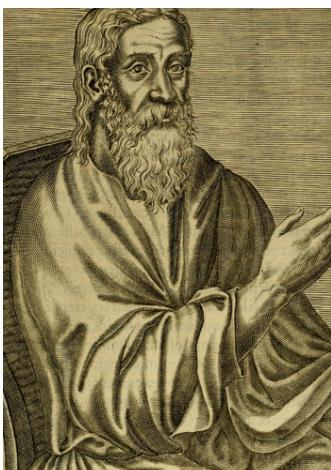
Teofrastın təbii-elmi maraqları onun etikasında öz əksini tapmışdır, hansı ki, Platon və Aristotelin etikalarından fərqli olaraq normativ deyil, məhz təsviri xarakter daşıyır. Əsas tədqiqat obyekti, yəni doğulan andan ona xas olan zəiflik və çatışmaşlıqla («anadangəlmə ürok qüsuru») adı insan təbiəti olur. Buradan - uşaqlar və heyvanlar üzərində müşahidələrin güclü rolü, 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 Yunanistan və Yaxın Şərqiin Roma tərəfindən fəth edildiyi dövrü ellinizm adlandırmaq qəbul edilmişdir. Bu dövr Yaxın Şərqiin yunan hökmranlı-

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



*Qerofil
(335-280 b.e.ə.)*

itmişdir. Aleksandriya alimlərinin anatomik və fizioloji baxışları haqqında biz Vezalinin əsərlərindən xəbər tuturuq. Vezali onların həssaslığın və hərəkətin mənşeyinin materialistcəsinə izahını tənqid etmişdir. Kosdan olan anatom Proksaqorun (340-320-ci illər, b.e.ə.) şagirdi Qerofil çarlıq edən çarı – Ptolem Laqosskini cəsədləri və hətta bu məqsəd üçün canlı cinayətkarları yarmağa icazə verdiyi üçün tərifləmişdir. Qerofil, beyinə adekvat diqqət yetirənlərdən birincisi olmuşdur. O, beyinə ağıllıñ sığınacağı kimi baxmışdır (Alkmeon və Hippokrat da buna inanmışlar, amma Aristotel inanmırırdı). 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 bilirdi: 1-cilər vurmaq (nəbz, qan damarları) qabiliyyətinə malik olur, amma 2-cilər yox. Hər iki həkim «hissi» və «hərəki» sinirləri ayırdı. Qerofil qaraciyəri və öd kisəsini, gözün torlu qışasını 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, cərrahiyə, 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 rastlaşduğu sinus axarını (topcular Hesophili) təsvir etmişdir. O, həmçinin, döş axarını təsvir etmişdir sə də əslində onun vəzifəsini bilmirdi. O, öz dövrü üçün kişi və qadın cinsiyət orqanlarının ən dəqiq təsvirini vermişdir.

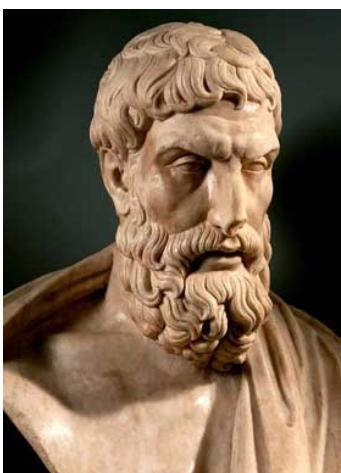
Qerofilin ən məşhur işlərindən biri nəbzin tədqiqi idi. O, birinci olaraq onun tezliyini müəyyən etmiş, bu parametrin diaqnostik əhəmiyyətini göstərmişdir. Sistola və diastola vaxtı (ürəyin yiğilması və boşalması) nəbzin tezliyini, dolmasını, ritmiliyini və sabitliyini qeyd etməklə onun işini müşahidə etmişdir. O, tibbi nəticə çıxarmışdır. Arteriyalarda qanın nəbz vurgularını müəyyən etmiş, nəbzin müxtəlif növlərini musiqi ritmi ilə müqayisə etmişdir, hər bir nəbz tipinə xüsusi ad vermişdir. Lakin bu adlardan bizim günlərədək yalnız «sıcırayan 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. Erazistrat beyn 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 qan alma 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 dövrə tez-tez işlədilən geniş yayılmış qıcıqlandırıcı klizmanı inkar etmişdir. Erasistrat yumşaq və miqdarda mülayim klizmalar təyin edirdi. Erasistrat mürəkkəb təyinatları qəbul etmirdi. Ətraflarda qanaxmalar zamanı sixıcı sarğılardan istifadə etmişdir: qanqusmalar zamanı duzlu yeməklər məsləhət görmüşdür.

Onun qan dövranı 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 pnevmani qəbul edir, oradan da o aorta qanına ötürülür. Belə bir perspektiv başlanğıcdan sonra, əfsuslar olsun ki, aleksandriya biologiya məktəbi durğunluğa düçər 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 alımlarının marağı ritorika,

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



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

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 səhvələr yaxud azmaz səhv mühakimə

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 fragməntlər qalmışdır. Bu filosof haqqında biliklərin mənbəyindən – Diogen Daertskinin (Laertsiya) «Görkəmli filosofların həyatı, təlimi və nitqləri haqqında» və «Şeylərin təbiəti haqqında» Lukresiya Karın əsərlərini göstərmək olar. Epikur özünün dərkolunma nəzəriyyəsini «kanonika» adlandırmışdır, belə ki, onun əsasında həqiqətin meyarları yaxud kanonları haqqında təlim durur. Platonla və Aristotellə razılaşmayan həqiqətin il-

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 ayrılmاسının 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 dairevi və hərəkətli atomlardan ibarət olan ruh meydana gəlir və yox olur. Təbii hadisələrin izahında Epikur Yeni zaman fiziklərinin nöqtəyi nəzərinə fövqalədə dərəcədə yaxın idi. O, göy guruldamaları, ildirim çaxmaları, külək, qar, göy qurşağı, zəlzələ və kometlər kimi hadisələrin mənbəyi üzərində dayanmışdır. Epikuru empirik təbiətünaslığın kəşf edəni hesab edirlər.

Misirin Roma əyalətinə çevriləməsindən sonra Aleksandriya tibb məktəbi hələ bir neçə yüz il mövcud olmuşdur, lakin özünün proqressiv 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 sadiq nümayəndələrindən biri hesab edilirdi, həmçinin, Epikür təliminin davatetdiricisi 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

fikirlər 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 rastlaşdırıqda 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 rütabətin və günəşin istisini təsiri altında torpaqdan yaranmasına şamil etmişdir. Epikür təliminə (bu təlimi Lukretsi inkişaf etdirmişdir) əsasən heyvanlar bitkilərdən əmələ gəlmişdir; xüsusilə, o, fikirləşirdi ki, kəpənəklər – bu çıçəklərdir, gövdədən qoparılmış çıçək havada uçmaq qabiliyyəti qazanmışdır. Demokrit və Epikur ilə oxşar olaraq Lukretsi təsəvvür edirdi ki, canlı varlıqların həyatına uyğunlaşmamış, əvvəlcə saysız dərəcədə eybəcərlərin əmələ gəlmış, sonra məhv olmuş, daha sonra onlarla yanaşı həyat üçün zəruri olan funksiyaları - hərəkət, qidalanma, düşmənlərdən qorunma və çoxalma həyatə 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 əbədiyidir 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 şərtləşir. 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 axırıncı 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, iyibilmə 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.

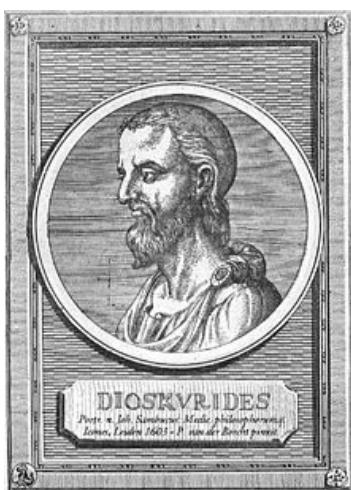
Beləliklə, yuxarıda verilmiş materialları ümumiləşdirərək demək olar ki, qədimdə bütün təbiətin vahidliyi ideyası kifayət qədər dərindən işlənib hazırlanmışdır. Belə yanaşmaya parlaq misal Aristotelin minerallarla başlayıb insanda qurtaran məşhur «varlıqlar pilləkəni» ola bilər. Lakin varlıqlar pilləkəni ideyası inkişaf ideyasından uzaq idi: yüksək (ali) pillələr aşağı pillələrin inkişaf məhsulu kimi qəbul edilmirdi. Qədim mütəfəkkirlərin metefizik, 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 təbiətşunaslıq sahəsində ilk tədqiqatlar

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



*Pedaniy Dioskrid
(40 - 90 b.e.ə.)*

na istinad etmədən özlərinin bitkilər haqqında təsvirlərini verdi-lər.

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

vaxt itməmişdir. Çoxlu sayıda yunan dilində əlyazmaları mövcud idi, həmçinin, onun əsərlərinin ərəb və latin 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 günlərədək 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 yürüşlərdə ordunu müşayət edirdilər. Belə hərbi həkimlərdən biri kimi salnamədə Pedaniy Dioskordin adı çəkilir. O, yunan olub, Kilikidə (hərbi təhsilini Kilikinin mərkəzində Tarsedə almışdır) Anazarba şəhərində anadan olmuşdur. Hər şeyi nəzərə alıqda məlum olur ki, o, təhsilini Kilikinin mərkəzində Tarsedə 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 vardi. Kitabxanada qədim təbiətşünaslar tərəfindən toplanmış illüstrasiyalarla herbarilər saxlanırırdı. 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 eks 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 Pliyinin və Qalenen tədqiqatları

Bizim eranın I əsrində məşhur dövlət xadimi və yazıçı Böyük Pliniy (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 tətbiqi üzrə zəmanət verilmişdir. Pliniy mənbə kimi iki minə yaxın yunan və Roma yazıçılarının kitablarından istifadə etmişdir, o cümlədən, dəfələrlə istinad etdiyi Tsel-sin əsərindən istifadə etmişdir. Pliniyin «Təbiətin tarixi» yüz illərlə populyar olmuşdur.



*Böyük Pliniy
(23 -79 b.e.)*

Orta əsrlərin əvvəllərində (IV-V əsrlər) yəni, antik müəlliflərinin çoxsaylı məşhur əsərləri «Qısalılmış» yarananda, «Pliniyin Tibbi» birincilər sırasında tərtib edilmiş və dəfələrlə üzü köçürülmüşdür. Onda ən müxtəlif xəstəliklərin müalicə üsulları – «başdan pəncə-yə qədər»: miqren (adətən başın bir yarısında əmələ gələn ağrı), vərəm, podaqra və bir çox başqları toplanmışdır. Pliniy 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 əsaslanma-mışdır, əksinə, antik yazıçıların çoxlu sayıda əsərlərindən götürülmüşdür. Bu məlumatlar arasında tamamilə fantastik olanlara da təsadüf edilirdi. Bunları Pliniy bəzən iradla müşayət edərək yazır-dı: «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 eyləndirsin».

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 astronomiyani, tibbi, ticarət tarixini və incəsənəti, bir sözlə – bütün elmləri əhatə edir. Pliniy bütün sahələrdə heyrətləndirici dərəcədə məlumatlı idi. Düşüncələrinin yüksəkliyi və ifadələrinin gözləliyi 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 anatomiq suallara həsr olunmuşdur ki, axırdı heyvanlar aləmi haqqında yekun vurulur.

Əslində Pliniy heç bir təcrübə aparmamışdır və elm sahəsində təsviretmədə xüsusü profilli mütəxəssis olmamışdır, o, hər şeydən öncə sələflərinin əsərlərinə istinad edirdi. Əslində antik dövrdə alimlər heç də həmişə istinad etmə qaydalarına ciddi rəayət 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 edildi ki, «dairəvi təlim» ayrı-ayrı məsələlərin dərindən 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 çatırıdı. 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 (qısaldırmaqla) 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 alımların dar çərçivəsindən uşaqlara əsərin tam həcminin 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



Galen
(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 anatomiq material toplamağa imkan vermişdir. Lakin, hərçənd onun müasirləri qladiatorların və qəddarcasına və qanaxidici oyunlarına etiraz etmirdilər, həmçinin bu qladiatorlar kütləni əyləndirirdilər, deməli, bu adamlar hadisənin gedişini bəyənmədən insan cəsədlərinin elmi məqsədlə yarılmasına baxmaqda davam edirdilər. Buna görə də Qalen anatomiq tədqiqatları əsasən itlər, qoyunlar və digər heyvanlar üzərində aparırdı. İmkan yaranan ki-mi o, meymunları yarırıdı 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 təsnifləşdirmiştir. Qalen farmakologiyanın başlangıcıını 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 (çixardılmış) meyvə şirələrindən geniş istifadə etmiş, həmçinin şərab, sirkə qatışığı 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 lazımlı olan alətlərin olmaması üzündən şübhəsiz ki, onun əksər nəzəriyyələrində səhv'lərə yol verilmişdir.

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

nan anatomiyası 1543-cü ildə Andres Vezalinin «İnsan bədəninin quruluşu haqqında» əsərinin meydana gəlməsinə qədər istifadə olunmuşdur, onun qan dövranı nəzəriyyəsi 1628-ci ilədək, yəni Uilyar Qarveyin «Heyvanlarda ürək və qanın hərəkəti haqqında anatomik tədqiqatlar» əsəri nəşr olunana qədər hökmranlıq etmişdir. Uilyam Qarvey öz əsərində qan dövranında 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 ırsindən 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 İnmis ecaudatus – Avropa meymunları içərisində yeganə növdür – Qalenin dövründə cənubi-qərbi Avropada geniş yayılmışdır. O, Qalenə 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, Hippokratın, orqanizmin bütün hissələrinin tərkibinə daxil olan, dörd ilkin maye haqqında təlimini qoymuşdur. Qalen mərkəzi və periferik sinir sistemini öyrənməyə düçər olmuşdur; əsasən o, onurğanın sinirlərinin funksiyasını tədqiq etmiş və onların tənəffüsə və ürək döyünmələrinə 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 arakəsmədən boşlundan 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, həmin orqan nailiyyət əldə etmək üçün təyin edilir. Bu münasibət

Qalenin hörmətinin orta əsr xristian Avropasında möhkəmlənməsinə səbəb olmuşdur. Onun əsərlərini günahsız kimi qəbul edirlər. Qalen tərəfindən müfəssəl təsvir edilmiş bədən quruluşunun heç biri yenidən yoxlanılmamışdır, onun bütün səhvləri sonrakı əsrdə də təkrar olunmuşdur. Hətta, anatomiya və fiziologiya Dırçəliş dövründə belə zəif və daha çox tutqun bir şəkildə Qalenin irəli sürdürüyü kimi öz əksini tapmışdır. Hər halda həqiqətən onun əsərlərində olan proqressiv 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 Qalenin 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 dönyanın 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 xristianlıq 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 yazdığını və kilsənin özünü yeganə düzgün mənbə kimi ilhamverici olmasını yalnız kəşfə anlamaq olar. Dəyişilməz və dəyişdirilməyən təbii qanunun mövcudluğuna inam, Allahın vasitəçisi kimi xidmət edən hansıa dünyəvi subyektə yol açır.

Faktiki olaraq, hətta kimsə tərəfindən kübar şeylərin mənimsəməsi «şeytancasına», yəni ruh sahəsinə aid olmayan olardı. Bu nöqteyi-nəzərdən elm Allahın qəzəbi ilə birləşmiş əşya olur. Təbii ki, bu universal nöqteyi-nəzər olmamışdır, və elmin işığı (nuru) qaranlıq arasında, daha doğrusu, qaranlıq əsrlərdə zəif alovunu saxlamışdır. Təsadüfi alımlar 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 olmayışdır.

Əgər ərəblər olmasaydı elm ümumiyyətlə ölürdi. Ərəblər islamı qəbul etdilər. Xristianlıq 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 Asiyani və şimali Afrikani 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 xoşbəxtidlər, faydalıdlılar. Romalılar kimi ərəblər böyük, elmi ilk kəşf edənlər olmamışlar. Amma, necə olursa olsun, onlar Aristotel və Qalen kimi alımların işlərini kəşf etdilər, onları ərəb dilinə tərcümə etdilər, onları qoruyub saxlayır, öyrənir və onlara şərh (kommentarı) yazırlar.

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

dövrdə Qərbi Avropada ərəblərə qarşı dönüş başladı. Xristianların ordusu, artıq bir neçə yüz il müsəlmanlar tərəfindən nəzarət olunan Sitsilini, sonra İspaniyani ələ keçirdilər. XI əsrin sonunda Qərbi Avropa qoşunları Yaxın Şərqi daxil olmağa başladılar. Burada onları xaçdaşıyanlar adlandırdılar. Müsəlmanlarla təmasda olma Avropalılar mühüm bir məsələni öyrənməyə kömək etdi: düşmənçilik mədəniyyəti – sadəcə şeytanın törəməsi deyil, lakin özlərinə məxsus olanlardan fərqli olaraq bir sıra münasibətlərdə xeyli ireli çəkilmiş 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 italiyalı 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 italiyalı 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 yaradıcısıdır və düzgün mühakimə yürüdən insan xristian dininə qarşı yabançı nəticəyə gələ bilməz. Mühakimənin nəticəsi heç bir zaman uğursuz yaxud zərərli olmayıcaqdır. Elmin bu inkişaf mərhələsi rasionalizmin yeniləşməsinin başlanğıcı oldu.

2.4. Təbiətə orta əsr dünyagörüşlərinin xüsusiyyətləri

Bu dövrdə təbiət haqqındaki təsəvvürlərdə hər şeydən əvvəl dünyanyanın yaradılması haqqındaki 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 sitayışın rəmziidir.

Təbiət haqqında təlim ilahi məna ifadə edən dünyəvi qaydaların ideyasına söykənmişdir. Dünyanın obrazı – vahiddir, məntiqcə 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 transsensualizm (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 yazırı – 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 (mütərrəd 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 kitabıdır».

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 atmışdilar, oradan o qocalıb əldən düşmüş, xəstə qoca, ölümqabağı çıxmışdır.

Qədim dünyada elmin demək olar ki, ikiminillikdən sonra (Çində, Hindistanda, Misirdə, Yunanistanda, Romada) Avropada VI əsrən XIV əsrədək orta əsr qaranlığı, «təbiətşunaslıq üçün qaranlıq gecə» başlanır. Adamları tonqallarda yandırırdılar, 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 saxlanılmışdır ki, bizim eradan 4004 il əvvəl dünya Allah tərəfindən yaradılmışdır. Təbiətin öyrənilməsi faktiki olaraq qadağan edilmişdir; yüzlərlə istedadlı alımlər, minlərlə qədim kitablar bu vaxt ərzində məhv edilmişdir, yalnız İspaniyada inkivizisiya məhkəməsinin yüz il ərzində tonqalda 35 minə yaxın adam yandırılmış və 300 mindən çox adama əziyyət verilmişdir. Təəccübülu 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 vardi 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 dönyanın 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, biolog-

ya da hələ ki, sərbəst sahələrə ayrılmamışdı, dünyani 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 təbiətşunaslığı.

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

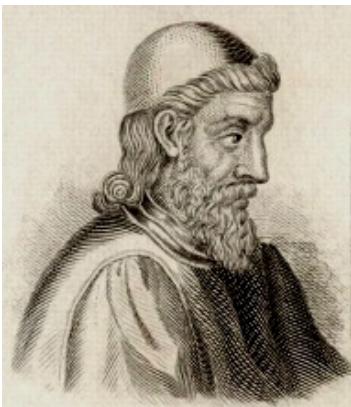
Lakin xristianlıq da yunan mədəniyyətini bütövlükdə məhv edə bilmədi: xristian dininin güc topladığı zaman antik elmi artıq acınacaqlı həyat tərzi keçirirdi. Hər halda bir çox əsrlər dövründə xristianlıq elmin dirçəlməsinin qarşısını almışdır. Bu din fəlsəfəsinin görüşlərindən köklü şəkildə uzaqlaşmışdır. 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, dünyadan öyrənilməsi başqa şey olmayıb, məhz şeytan qarabasmaşıdır. Bu ona xidmət edirdi ki, həqiqi xristian inamından kənarlaşınlar. Təəccüblüdür ki, bu müqəddəs kilsəyə bağlı olan ortodoksellərin gözlərində elm qəzəbin əmələ gəlməsinə səbəb olurdu.

2.4.1. Orta əsrlərdə qədim elmi irsin saxlanması

Müqəddəs kilsəyə sədaqətli olanların nöqteyi-nəzəri heç də bütün orta əsr alımlarını və mütəfəkkirlərini ayıra bilmədi. Bu alımların arasında elələrivardı ki, məhz onları qədim elmi irsi qoruyub saxlamağa cəhd göstərirdi. Bu kateqoriyaya ingilis Beda Dostopoçtənniyyi (673-735) daxil etmək lazımdır. O, antik alımların elmi traktatlarını qoruyub saxlaya bilmışdır. Bedinin ilahiy-

yatçı görüşləri orijinal deyildi, amma onun din məsələlərində mövqeyi orto-doksal idi. Kanona əlavə edilmiş yeniliyi o, bir-



Beda Dostopoçteniy
(673–735)

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. İlahiyyətçiliyin uydurulması və dünyanın quruluşu sualları onun Həyat Kitabına («Abtigün») həmçinin,

«Seylərin təbiəti haqqında» və «Vaxtin hesablanması haqqında» traktatlarında, kommentarilərində aydın görünür. Onları tərtib etməklə o, hər şeydən əvvəl Avqustin və Vasiliy Velikinin kommentarilərinə, həmçinin, Pliniyin «Təbii tarix», «Saturnalii» Mərkobiyanın 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 məna başa düşülür.

Bedinin bütərəst 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 dəha bir mühüm xüsusiyyəti tamlığı görmək bacarığı idi və tamlıq effektinə çatmaq idi, dəha doğrusu, özünün rəayət predmetini va-

hid kimi nəzərə çarpmayan səhvlərsiz təqdim etmək, heç bir şeydən asılı olmadan o, ritorika, tarix yaxud kosmologiyadan yazılmışdır mı? «Əşyaların təbiəti haqqında» traktatı orta əsr naturfölsəfi ənənələr üçün olduqca əhəmiyyətli idi və 130 əlyazmasından az olmayaraq saxlanılmışdır. O bir dövrə bir neçə yaranma qaydası haqqında mürokkəb vəziyyətin həlli ilə başlayır: Dünyanı (sae-culum) yaradan Allahın fəaliyyətinə və onu idarə etməsinə hissə-hissə və dörd nöqtəyi-nəzərdən baxıla biler. Birincisi, dünya bu dəqiqə sözün əsil mənasında Allah tərəfindən yaradılmamış, lakin əbədi mövcuddur: apostolun təqdimatına görə, Allah bizi qabaq-cadan bu dünyanın başlanma vaxtınadək aqalıq 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 gəlmışdır. Dördüncüsü, bütün o toxumlar və ilk səbəbkarlar (əşyalar) o zaman yaradılmışdır, təbii yolla bütün vaxt ərzində nə qədər ki, dünya mövcuddur davam edir (inkişaf etməkdə), belə ki, hazırkı dövrə də Ata və Oğulun fəaliyyəti davam edir, indiyə qədər Allah quşları qidalandırır və zanbaqları geyindirir».

XIII əsrədə Bedin hörməti Fransiskant ordeninin (cəmiyyətin) sxolastikləri tərəfindən istifadə edilirdi. Dominikan sxolastiklərindən ən hörmətlisi – 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 gətirmiştir. Fomanın əsərlərində Bedinin adı müxtəlif kontekstlərdə yüz dəfədən çox çəkilir, hər şeydən çox, bu onun vəsiyyət kitabına kommentarisi idi. Sonralar Bedin əsərləri teoloqların, o cümlədən, neotrodoksal istiqamətdə diqqətini çəkdi. Bedinin əsərlərinin (elmi) öyrənilməsinə XIX əsrədə, Britaniyanın ilkin tarixinin tədqiqi gedişində, ingilis-saksonski dövlətinin siyasi tarixini, onların mədəniyyətini və kilsələrin tədqiq edildiyi dövrə başlanılmışdır. Məlum dərəcədə onun əsəri milli Britaniya tarixi

elmlərinin qurulması üçün böyük rol oynamışdır; Bedi Dostopoç-tenniyə onun əsasını qoyan kimi baxılmışdır.

Cox ehtimal ki, elm tamamilə sənə biliirdi, əgər ərəblər islam dinini qəbul etməsəyidilər. Məlumdur ki, islam dini VII əsrədə Məhəmməd Peyğəmbər tərəfindən əsası qoyulmuşdur. Məhsuldar olmayan Araviya yarımadasında yaşmış ərəblər Asiyənin cənubi-qərbinə və Şimali Afrikaya yayıldılar. Artıq 730-cu ildə Məhəmməd Peyğəmbərin ölümündən yüz il sonra müsəlmanlıq şərqə, Konstantinopla qədər, qərbədə Fransanın sərhəddinə qədər yayıldı.

Müslimlərin yürüyü 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 Qalənin əssərlərini ərəb dilinə tərcümə etmişlər, onları öyrənmiş və kommentarilər vermişlər.

2.4.2. Orta əsrədə İslam Şərqi və Ərəb mədəniyyəti

VII əsrədə 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 xəlifeti yarandı, belə ki, onun tərkibinə (Əpəb şərq ölkələrindən başqa) İran, Əfqanistan, Orta Asiyənin 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 mənimşədilər, 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 (anduluslar) və başqalarından onu mənimşəmişlər. Ümumiyyətlə, bütün bu mədəniyyətlərin xarici əlaməti ərəb dili idi. Ərəblər ümumbəşəri sivilizasiyasının inkişa-

finda mühüm addım atdır. 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 əsrə fəaliyyət göstərirdi.

Bağdad xəlifətində filoloji və təbiət elmlərinin inkişafı ilə, lakin sonralar digər ərəb dövlətlərində elmi-tədris mərkəzləri meydana çıxır: VIII əsrənən başlayaraq Bəsrədə, Kufədə və Bağdadda qrammatik məktəblər yarandı. 830-cu ildə Bağdadda «Dar al-ulyum» («Elm evi») akademiyası yarandı. Kairdə 972-ci ildə əl-Azkar universitetinin əsası qoyuldu. Ərəb-pireney torpaqlarında təhsil yüksək inkişafa nail oldu. X əsrə yəlnız 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 Qərb xalqlarına ötürürdülər. Bir sözlə, antik dövrlə müasir sivilizasiya arasında körpü rolunu oynadılar. Evklidin, Arximedin və Potolomeyin əsərləri Qərbi Avropada ərəblərin hesabına məşhur oldu. Potolomeyin əsərləri «Məqalə sintaksis» («Böyük quruluş») ərəb dilinə tərcümədə «Almagest» Qərbi Avropada məşhur idi. Yerin şərşəkilli olması haqqında təsəvvürə malik olan ərəblər 827-ci ildə Suriya səhralarında, yer kürəsinin ölçüsünü müəyyən etmək üçün meridianın qövsünü ölçmüslər, astroloji cədvəldə düzəliş və əlavələr etmişlər, bir çox ulduzlara ad verdilər (Vega, Aldebaran, Altair). Bağdadda, Səmərqənddə və Damaskda abserveratoriylar vardı. Hindistanın rəqəmlər sistemini götürmiş ərəb

alimləri böyük rəqəmlərlə əməliyyat aparmağa başladılar, onlardan da «cəbr» anlayışı yarandı. Bunu ilk dəfə özbək riyaziyyatçısı Əl-Xorezmi (780-847) işlətmüşdir. Riyaziyyat sahəsində Əl-Balṭanī (850-929) triqonometrik funksiyaları (sinus, tangens, kotangens) işləyib hazırladı, amma Əbu-Əl-Bəfa (949-997) həndəsə və astronomiya sahəsində bir sıra görkəmli kəşflər etdi. Qalənin və Hipokratın işlərindən istifadə edən ərəb alimləri tibb elmini inkişaf etdirdilər, bir sıra mineralların ve 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 haqqındaki 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, barit, kağız götürdülər, Qərbi Avropaya çətənə, çəltik, tut ipəkqurdu, indiço rəngini götərdilər; Çinə və Qərbə doğru pambıq bitkisini yaydılar; ilk dəfə şəkər qamışını becərməyə başladılar, çoxlu miqdarda bağçılıq və kənd təsərrüfatı bitkilərini yerli mühitə uyğunlaşdırıldılar.

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 il-də 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 Saklai-kom, Dulabə Vane-Slava ilə birlikdə olan knyazlıqlar haqqında

söz açır, başda Masak olmaqla Volivyan slavyan tayfalarının itaət etdikləri (Volını) knyazlılığı haqqında yazmışdır. İbn Fadlan, İbn Ruste (İbn-Dasta) slavyanların paltar və məşguliyyəti, adətləri, həyat tərzi haqqında yazmışdır. İbn Xordadbek slavyanların Orta Asiya və Bağdada getdikləri yolları təsvir etmişdir. İbn Yakub şərqi slavyanların başqa xalqlarla ticarət əlaqələrindən yazmışdır. Ərəb müəllifləri slavyanların, məsələn, Svyatoslavın xəzərlər və bulqarlarla 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 Kujaw») 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 latinlaşdırılmış adını – Avitsenna (980-1027 illər) kimi də tanıyırıq.



*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 gəncliyi 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 olmuş insan

bədənini diriltmək qabiliyyətinə malik olmuşdur. 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 ölürlər və şagird həkimlik etməyə başlayır. Dərmanlar qeyri-adi təsir göstərməyə başlayır. Qoca İbn Sinanın bədəni nəinki parçalandı, əksinə bədən getdikcə cavanlaşmış və təzələnmişdir. Nə vaxt ki tətbiq olunan dərmanlardan yalnız biri, yəni 40-cı dərman qalmışdır (şüşə qabda) (39-nu istifadə etmişdi), İbn Sinanın bədəni gözəl, sıfətindən gənclik yağan bir halda olanda sanki hazır olmuş qalxın və söhbət etsin. Bu hal şagirdi dərinindən həyəcanlandırır. Və yalnız qırxinci dərmanı İbn Sinanın bədənində yaxınlaşdırırsın və töksün, olduqca güclü həyəcan keçirmiş şagird dərmanı əlində saxlaya bilmir, daha doğrusu, möcüzə yarada biləcək axırıcı dərman əlindən düşür, qab sınır və dərman yerə töküür.

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 material-larına əsaslanan traktatlar Avisennaya məxsusdur. Avisenna tərcü-meyi-halında yazmışdır: «Mən tibbi öyrənməklə məşğul idim, əlbəttə xəstələri müayinələrlə oxuduqlarımı əlavə etməklə, bunlar mənə müalicə priyomları öyrədirdi ki, bunları heç bir kitabda tap-maq olmaz». Ərəb dilində yazılmış ensiklopedik əsər «Şəfa kita-bı» («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») ensiklo-pedik 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

çicək xəstəliyinə yoluxmağa diqqət yetirmişdir, vəba ilə taun arasındakı fərqi müəyyən edir, süzamı təsvir etmiş və onu başqa xəstəliklərdən ayırib, bir çox başqa xəstəlikləri öyrənmişdir. «Həkimlik elminin Qanunu»nun latin 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 müvəffəqiyət qazanmışdır və həmçinin şair ruhlu bir insan idi. Ölümün sırrı onu həmişə düşündürdü və bu böyük mütəfəkkir, demək olar ki, bütün elmlərə vaqif olduğuna baxmayaraq, bu sırrı tapmadığını öz rübai'lərində qələmə almışdır:

*Gözümə görünən hər şey bəllidir,
Sırrını tapmışam qarq külün də.
Çatdim məqamına, bildim məğzini,
Hər müdrik sözlərin və əməlin də.
Qorudu Allahım hər xəyanətdən,
Hər çətin, mürəkkəb düyüünü açdım;
Ayrıla bilmədim bu səadətdən –
Ölüm düyüününün öündə çəsdim.*

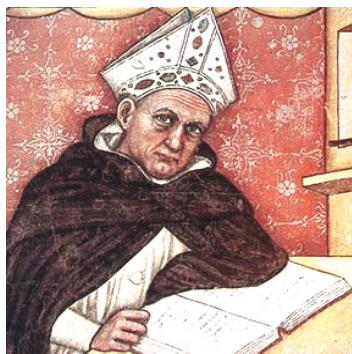
İbn Sina öz əsərlərində sağlamlıq və müalicə praktikasında fiziki məşqlərin rolunu və yerini yazmışdı. Fiziki məşqlərə tərif vermişdir – sərbəst hərəkətlər, fasiləsiz, dərin tənəffüsə gətirib çıxarıır. O, təsdiq edirdi ki, əgər insan fiziki məşqlərlə sadə və öz vaxtında məşğul olarsa və rejimə riayət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



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

Avisennanın yaşadığı o dövrde hadisələr başqa bir şəkil aldı, hər halda bu Qərbi Avropada baş verdi. XI əsrin sonunda xaç-pərəstlər 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) vardi.

2.4.4. Avropada əsrin ortalarında təbiətşünaslığın inkişafı



Albert fon Bolstedt Velikiy (1206-1280)

nan elminin dirçəlməsi üçün əsas (bünövrə) rolunu oynamışdır.

Orta əsr bioloji biliklər haqqında ən çox fundamental mənbə kimi alman filosofu, teoloq, alim, orta əsr xəlastikasının görkəmli nümayəndəsi Albert Velikinin (1206-1280) ensiklopedik xarakterli çoxcildli əsəri hesab olunur. Albert Dominikanlı idi, Katdik kilsə tərəfindən Kilsə müəllimi kimi qəbul edilmişdir, Foma Akvinskinin müəllimi idi.

Baxmayaraq ki, onun əsərləri başqa bir şey olmayıb, məhz Aristotelin sadə təqlidi (bənzətmə) idi, onlar yu-

Bu, özlüyündə Avropa elminin nəhəng binasının yeni mərtəbələrinin 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 vegetalibus et plantis* (Bitkilər haqqında), *De mineralibus* (Minerallar haqqında), *De caelo et mundr* (Dünya və göy haqqında) və b.-ni göstərmək 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 alımlərdən götürmüştür. Aristotelin ardınca gedərək, Albert bitkilərin həyat fəaliyyətini «vegetativ ruhla» əlaqələndirmiştir.

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 bənzərdirdi. Əsrin ortalarında bir çox bitkilərin meyvələrində bitki yağıının 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, fistiq, tozağacı bitkisinə, buğda-arpaya, amma palid budaqları – üzüm gövdəsinə ənənəvi əməkdaşlığıdır. 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 ağılı, 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 rüseymin maddəsinə malikdir, lakin kişi toxumu ondan başqa bu maddəni inkişafa yönəldir.

Albert Velikiy haqqında tamamilə düzgün olmayan tarix danışılır, guya o magiya (sehrbaz) rolunda çıkış 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 qrafi (sonralar Roma kralı) qonaq çağırır. Qrafin 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 üzeri 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 başlamışdilar 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 qızınsınlar. Bundan sonra heyrətə düşmüş qraf Albert Velikiyə əldə etmək istədiyi torpağı satmağa razılaşır.

XII əsrдə orta əsr ərəb dünyasında mədəniyyət və təhsil olduqca yüksək səviyyədə idi. Müsəlmanlarla məcburi ünsiyyətdə olmaq avropalılara dərk etməyə imkan verirdi ki, bir sıra münaşibətlərdə 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)*

İspaniyada görkəmli italyan alimi, riyaziyyatçı, astroloq, filosof və həkim, orta əsr tərcüməçilərindən ən nəhəngi Qerard Kremonski (1114-1187), Hippokratın və Qalenin əsərlərini, həmçinin Aristotelin bir çox əsərlərini latin dilinə tərcümə etmişdir. Qerard Kremonski 71 kitabı ərəb dilindən latin dilinə tərcümə etmişdir. Onun tərəfindən Ptolemyin «Əl-maqest» (1175-ci il, çap olunmuşdur 1515-ci ildə), Arximedin «Dairənin ölçülməsi haqqında» kitabını, Fedosiyanın «Sferik», əl-

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 latin dilinə tərcümə etmişdir.

Qerard Kremona orta əsr tərcümlərindən biri – «Evklidin başlanğıcı» aiddir. Bu tərcümə uzun müddət itmiş hesab edildirdi və yalnız 1900-1904-cü illərdə təqdimə edilmişdir. Elə bu zaman üç tam əlyazması və həmin əsərdən bir sıra hissələr təqdimə edilmişdir. Qerard Evklidin ərəb dilində olan mətnini dəqiq tərcümə etmişdir ki, bu Sabit ibn Kora məxsus idi və ona çoxlu sayıda istinadlar edilmişdir. O, həmçinin, bir sıra iradları əlavə etmiş və əlavə sübutlar göstərmişdir, 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 müxalifətlərdən müdafiəyə qalxmışdır.

Bundan başqa, Qerard Qərbi Avropada astrologiyani kütləviləş-

dirmiştir. 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.



*Vincent de Bove
(1190-1264)*

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 İsodor Senilskinin ensiklopediyası - «Başlanğıç» olmuşdur. Əksər hallarda de Bovenin təsviri bu və ya digər bitki yaxud heyvanın praktiki xeyrinə idi. Məməlilər mədəni və yabanılara bölmənmişdir. 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, ilahiyyata həsr olunmuş əsərlərdən hissələr kommentari şəklində verilmişdir. Büttövlükdə «Böyük güzgü» o dövrün müxtəlif məsələlərinə aid bilikləri ümumiləşdirmişdir. Ensiklopediya latin 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 cəhalətdən, günahkarlıqdan, əldən düşmüş müdrikliyə, 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 ortodoksiyası 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,



*Roger Bekon
(1214-1292)*

monax-fransiskan (1257-ci ildən), Oksfordda ilahiyyatçı professor Roger Bekonun (1214-1292) əsərlərində və özünün şəxsi həyatından çıxış edirdi.

Bekon sxolastika və inama qarşı, cəhalətə 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 apardığı 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 suretlə hərəkət edə bilər», «Uçan maşınlar düzəltmək olar, onda ada oturub mexanizmi firlatmaqla sünə qanadları çalmağa məcbur edə bilər, sanki bunlar quşların qanadlarıdır». Bekonun qabaqgörənliklə dediklərinin içərisində – paroxod, sualtı qayıq, dalğic paltarı və teleskopun da adı çəkilir.

Rocer Bekonun əsərləri fövqəladə dərəcədə çoxsayılıdır. Onları iki qrupa bölmək olar: indiyə qədər qalan əlyazmaları və çaplananlar. Onun həddindən artıq manuscriptəri (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 məssusdur, lakin aydınlaşdır ki, onun fəlsəfəsi haqqında tam təsəvvür indiyə qədər ağlaşılmazdır, hələ ki, onun bütün əsərləri çap oluna bilməz. Bekonun əsas əsəri «Böyük əsər» olub, yeddi kitabdan ibarətdir. bunlarda insan şürurunun 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 parafrazasından ibarətdir. Bütün hər üç əsər 1267-ci ilə aiddir. Bekon başqa işlərində də elə həmin ideyanı inkişaf etdirmişdir, amma «Astronomiyanın güzgüsü» astroloji məzmunu malikdir. «Üçüncü əsər» həmçinin, tərcüməyi-hal xarakterli idi.

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

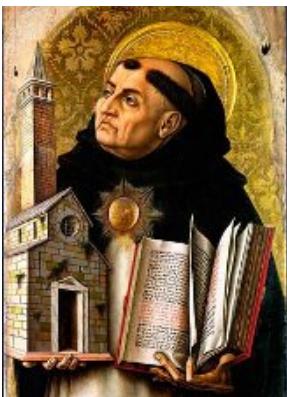
(düzəltmişdir). Söhbət gəzirdi ki, Bekon Faust kimi şeytanla müqavilə bağlamışdır, bunun üçün o, şeytana öz ruhunu təklif etmişdir, bir şərtlə ki, bunun əvəzində magiya (ovsunçuluq) sənətini əldə etsin, amma yenə də bir şərtlə ki, o, nə kilsədə və nə də onun yanında ölməlidir. Deyirlər ki, o şeytanı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

Hörmət deyil, məhz təcrübə və müşahidə həqiqi elmi biliyin meyarıdır deyə 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 inandırırdı ki, bu sahədə də irəliyə doğru getmə, təbiətə rasional 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 dayandırıa bilməmişdir. Şəhərlərin boyu, təsərrüfat sənətçiliyi və əmtəə münasibətlərində feodalizmin çökməsini hesablamışlar. Minilliklərlə mövcudolmadan sonra onun sürətlə dağılması (parçalanması) 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 dönyanın dərk olunması ilə müşayiət edən inkişafın başlıca cihazı kimi təcrübəyə inam rasionalistik dünyagörüşlə sixşdirılmağa başladı.

Abbat Velikinin (Boestedt) şagirdlərindən biri italiya filosofu və teoloqu, ortodoksal sxolastikanın təsnifləşdiricisi, kilsənin müəllimi Foma Akvinski (1225-1274) olmuşdur. O, sxolastik fəlsəfənin ən çox çıçəkləndiyi 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, astronomiyani öyrənir. Fomanın fəlsəfəsinə ən çox Aristotel təsir göstərmişdir, xeyli



Foma Akyinski
(1225–1274)

dərəcədə yaradıcılıqla fikrini dəyişdirmişdir. Həmçinin, Aristotelə – Damaskinin, Avisennanın, Qebriol və çoxlu digər mütefəkkirlərin neoplotaniklərin, yunan və ərəb kommentatorlarının xeyli təsiri olmuşdur.

Foma Akvinski, səy göstərmiş və müvəffəqiyyət əldə etmədən Aristotelin fəlsəfəsini xristian dininin xidmətinə qoyduğu üçün məşhur olmuşdur. Necə bir rasionalist kimi o hesab edirdi ki, şürə bütün Kainat kimi Allah tərəfindən yaradılmışdır, beləliklə, heç bir sağlam düşüncəli adam xristian təliminin əksinə olan nə-

ticəyə gələ bilməz. Deməli, şüurlu təfəkkür nə qəzəblidir, nə də ziyanlardır. Foma Akvinski belə bir prinsip irəli sürmüşdür: «Həqiqi elm və həqiqi inam bir-birinə ziddiyətli ola bilməz, onlar arasında harmoniya vardır. Müdriklik – Allaha qovuşmağa (çatmağa) cəhddir, elm isə bu vasitəyə yiyələnməkdir. Varlıq (həyat) aktı, gələcəyin aktlarının aktı və mükəlləşmənin mükəmməlliyi, hər cür «mövcud olanların» daxilinə gəlir necə ki, onun məxfi dərinliyinə, necə ki, onun həqiqi gerçəkliliyidir».

Sonra Foma yazır: «Hər bir şeyin mövcudluğu müqayisə olunmaz dərəcədə daha çox vacibdir, nəinki onun mahiyyəti. Vahid şey özünün mahiyyətinə görə mövcud deyil, ona görə ki, mahiyyət mövcud olmanı düşünür, amma yaradıcı akta əsasən, daha doğrusu, Allahın iradəsilə».

Dünya – özünün mövcudluğuna görə Allahdan asılı deyil, substantsiyaların məcmusudur. Yalnız Allahda mahiyyət və mövcudluq ayrı deyil eynidir (bənzərdir). Yalnız Allah – gerçəkdir, həqiqi varlıqdır. Bütün digər, həyatda mövcud olanlar qeyri-həqiqi varlıqdır (hətta bütün yaradılanların iyerarxiyasında ən yüksək pillədə duran mələklər də). «Yaranmış» 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 – axırət dünyasında Allahı seyr etməsi üçün qazanılmış xoşbəxt yaşamaqdır.

Bir neçə əsrlər boyu Fomanın fəlsəfəsi dialoqda nəzərə çarpanaq 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 stimul 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 etdirmek üçün maraqlandırırdı. Təbii həyatın və insan şüurunun nisbi sabitliyini tanımaqla Foma təsdiq etmişdir ki, təbiət faydalı (bərəkətli) başa çatır, şüur – inamlı, fəlsəfi dərkolunma və təbii teologiya mövcud olanla analogiyaya əsaslanan, təbiətdən – üstün açıqlıqla.

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

Həkim – sxolastlar antik və bir sıra ərəb müəlliflərinin, başlıca olaraq Hippokratı, Qaleni və Avisennani 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 götirmək 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 olunmurdur. Orta əsrin sonrakı dövründə və cərrahlığın meydana gəlməsi (dirçəlməsi) peşəkarlıq adlandırlı 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 şöhrətinə 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.

Anatomiyani filologiya və praktiki tibb ilə birlikdə tədris edildilər. Əgər mühazirə oxuyanın mühazirə zamanı özünün anatomiya və cərrahiyə üzrə mühazirəsini təcrübə ilə nümayiş etdirmək imkanı yox idisə, onda o, özünün hazırladığı zərif və kiçik (minyatür) anatomik şəkillərdən istifadə edirdi.



*Mondino de Lyutsi
(1275-1327)*

XIV əsr də anatomiyaya həsr olunmuş ilk əsərlərdən biri «Anatomiya» Boloniya universitetinin professoru (İtaliyada) Mondino de Lyutsi (1275-1327) tərəfindən yazılmışdır. Orta əsr müəllimlərindən biri olub, şəxsən özü cəsəd yarmaqla məşğul olmuşdur. Onun traktatında ərəb şərhçilərinin güclü təsirindən söz açılır, yarma əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün elementar məlumat verilirdi, amma daxili orqanların dəqiq yerləşdiyi yeri və xassəsi göstərilmirdi. Bu kitabda çox şeylər Qalenin «İnsanın bədən hissələrinin təyini haqqında» əsərindən götürülmüşdür. Mondino de Lyutsinin dərsliyi üzrə nəticədə müasir elmi anatomiyanın əsasını qoyan hesab edilən 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 anatomiyyaya həsr olunmuş kitab idi. Bu kitab anatomiyanı dirçəltdiyi üçün ona alim şöhrəti götirmişdir. 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 qısalığı 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 nəslü üçün vəsait olmuşdur. Mondino de Lyutsi birinci olaraq Qaleni aydınlaşdırmağa və tamamlamağa cəhd göstərmişdir. Onun ölümündən sonra cəsədlərin assistantlər tərəfində yarılma praktikası bərpa edilmişdir.

Orta əsrin yetişmiş dövründə təbiətə nəzərəçarpan maraq oynamışdır. Real dünyaya bu cür münasibət, ola bilsin, əvvəlcə, başqa sahələrə nisbətən öz əksini poeziyada tapmışdır. Orta əsr lirikanın yaz mahnılarını birbaşa duyğu, həyatın dəyəri (qiyməti), onun gücünə dələyi yolla, duyğudan üstün münasibətə dini rəmz kimi xəyalala gələn abstraksiya əhəmiyyət verirdi. Bu, doğrudur, hələ zəif idi, təbiətə teoloji baxışlara zidd idi. Yeni dünyaya münasibətdə bayraq yüksək bədii əsərlərin Nizaminin «İsgəndər-namə», Dantənin «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 genişləndirmiştir. Belə ki, məsələn, vizantiyalı şair Manuel Fid (XIII-XIV əsrlər) Parisdə, Avariyyada, 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 əsrд 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 Ioanna Isaak Hollandiyada «Bitkilər kitabı» bioloji biliklər külliyyatı kimi özünəməxsus əlkimyaçıların böyük marağına səbəb olmuşdur. Çürümə və qıçqırma proseslərini öyrənməklə əlkimyaçılar bitki mənşəli maddələrin kimyəvi tərkibi ilə tanış olurdular.

Orta əsrд bioloji biliklərin tarixinin öyrənilməsi inam yaradırdı ki, bu sahədə irəli getməkdə, təbiətə rasional və teoloji – mistik (sufi) baxışlar arasında gərgin mübarizə nəticəsində mümkün olmuşdur. Feodal münasibətlərin hökmranlığı, parçalanma, texnikanın aşağı səviyyəsi və kilsənin güclülüyü insan biliyinin proqressinin qarşısını alırdı, lakin onu tam dayandırıa bilmirdi. Şəhərlərin böyüməsi, sənətkarlıq istehsalı və əmtəə münasibətlərində feodalizmin dayağını içində yeyirdi. Minillərlə mövcud olduqdan sonra onun dağılması dövrü başlandı, istehsal qüvvələrinin inkişafı sürətləndi, elə onlarla birlikdə elmin və texnikanın da inkişafı sürətlənirdi – təfəkkür 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 təfəkkürün, feodal cəmiyyətinin ideologiyasının dağılması başlandı. Kilsənin mənəvi diktaturası tərəfindən insan şüuru-

nun döyülməsinə qarşı gərgin mübarizə genişlənirdi. O vaxt biologiyani 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 toplaşırıldılar, nəticələri şübhə altına almırdılar və kliniki təcrübələrlə tutuşdurmurdu. 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 saqlamış 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 Veliinin təbii elmi əsərləri və b.).

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

Burjuaziyaya özünün sənayesinin inkişafı üçün elm lazım il. 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 möəyyən edilmiş çərçivədən kənara çıxmaga 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, yəni cəmiyyətin mənəvi həyatında baş verirdi. Bu, o dövrə qədər cəmiyyətin yaşadıqları (dözdükləri) dövrün böyük proqressiv çevrilişi idi, bu dövr titanlara (qədim yunan əsarətində: allahlarla vuruşan div) ehtiyac duyulan dövr idi və düşüncə tərzinin gücünə, ehtiyac və xarakterinə, hərtərəfliliyi və alımlılıyi-nə görə titanlar meydana gəldi.

Elmin bir çox sahələrində cəsarətli tədqiqatlar başladı ki, bu da təbiətin qanuna uyğunluqlarının dərindən 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 lazımlı idi ki, sonra da onu fəth edəsən. Dünyanın çərçivəsi açılmalıdır idi. «Orta əsr cir-cindirləri» - teologiya və doqmatik, sxolastik təfəkkür üsulları atılmalıdır 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 müvəffəqiyətlər əldə edirdilər. Bu dövrün təbiətşünaslığı həyatı inqilablaşdırıran amillərdən biri idi. Bununla əlaqədar olaraq görkəmli adamdarın, 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, üzdə olan materialların öhdəsindən gəlməkdən ibarət idi. Əksər sahələrdə əlifbadan başlamaq lazımlı 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 danışdığınıımız 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-ci 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 fəaliyət göstərən bir sıra cəmiyyət və dərnəklər, akademiyalara çevrilirlər. XVI əsrin sonunda Daniyada görkəmli observatoriya – Tixo Braq açılır. Tədricən Avropanın bütün digər ölkələrində də observatoriyalar açılır: Parisdə (1667), Qinviçdə (1675), Moskvada (1701), Peterburqda (1728), Praqada (1731), Vilnyusda (1753), Krımda (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 işlənib hazırlanmasına şərait yaradırdı.

Bir sıra nəhəng dövlət kitabxanaları təşkil olunur yaxud genişləndirilirdi. Hələ XIV əsrədə 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.

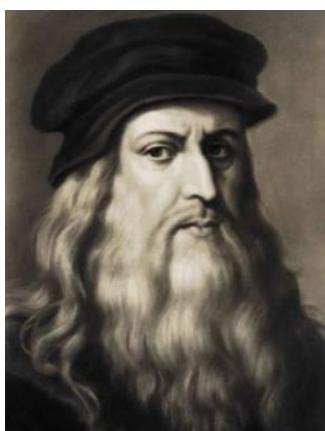
O zaman bioloji elmlərin inkişafı, birincisi, o dövrdə ixtira olunmuş cihazlardan (mikroskop, termometr, barometr və s.) istifadə edilməsinə, ikincisi çoxlu sayıda səyahətlər etmək üçün şərait yaratmışdır. XV əsr və XVI əsrin əvvəlində böyük coğrafi kəşfləri Kolumbun, Vasko da Qamanın, Magellanın və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

Eyni vaxtda yeni faktiki materialların coşgun toplanması ilə yeni dərkələnmə prinsiplərinin işlənib 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 qanuna uyğunluqlarını 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 əbədiliyini və sonsuzluğunun müdafiə etmiş, İtaliya təbiətşünası, alim və filosof, materialist Bernardino Telezio, o dövrdə məşhur olan neapolitan elmi cəmiyyətinin rəhbəri Academia Teleciana təbiətin və onun qanuna uyğunluqlarını 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 yarandı. Təbiətşünaslığın müasir tarixi mahiyyət etibarı ilə XV əsrin ikinci yarısından başlayır.

Dirçəliş dövrü insanların, antik mədəniyyətinin real elementlərinə geniş marağı xarakter idi. Belə ki, həcmi təsvir etməklə məraqlanan 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 altındaki əzələlərin ümumi təsvirini, oynaqların və vətərlərin yerləşməsini və hətta sümüklərin yerləşməsini, daha doğrusu, anatomiyanın əsasını yaxşı bilməlidirlər. Heç də təecübülu deyildir ki, rəssamlar anatomiyani sərbəst şəkildə öyrənidilər.



Leonardo da Vinci
(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 fərqə baxmayaq müəyyən etmək nəsib olmuşdur.

Beləliklə, o, homologiya 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 ucuş zamanı quşların şəklini çəkmişdir. Lakin özünün bütün müşahidələrini şifrləmiş və onun müasirləri belə bir böyük işə şübhə etmirdilər. Bu isə yalnız bizim dövrədə aydın olmuşdur. Özünün həyatı dövründə Leonardo da Vinçi anatomiyaya həsr olunmuş 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 Teofrastin, Dioskoridin, Albert Velikinin və Vensenn de Bonenin 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 dövrə bitkiləri sistematik öyrənməyə və onları təsnifləşdirməyə başlayan ilk alımlər alman botanikləri Otto Brunfels (1488-1534), Leonard Fuks (1501-1566) və İeronimus Bok (1498-1554) olmuşlar. Onlar 700 bitki növünü, o cümlədən də yerli florani təsvir etmişlər, onları xarici oxşarlıqlarına görə qruplar üzrə bölmüşlər. XVI əsrə bitkiləri təsnifləşdirməklə həmçinin, K.Klyuzius, M.Lobelli, K.Baugin və b. məşğul olmuşlar. İsvəç alimi Konrad Qesnerin (1516-1565) işlərini xüsusi qeyd etmək

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



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

Keçmişdən qalan mirasa (ırsə) tənqidü 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. Atası 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 universi-tetlərində olmuş, hərbi kompa-niyalarda (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 kənarə çıxmayan müasirlərinə məlum deyildi və bununla belə, özünə tamamilə savadlanmış həkim şərəfini qazanır. Parasels müasir farmakologiyani özünə sələf hesab edirdi, belə bir ifadə ona məxsusdur: «Hər şey zəhərdir və heç nə zəhərlilikdən məhrum deyil. Yalnız doza zəhəri nəzərə çarpmaز 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 başqları haqqında kitab» (1566) xüsusi qeyd edilməlidir. 1541-ci ildə Parasels Zalsburga köçür və arxiyepiskopun himayəsi altında yaşayır. O, burada vəfat edir.



*Andreas Vesalius
(1514-1564)*

həm də başqa alimlərdən - Qalen tərəfindən buraxılan səhvələri

XVI əsrədə insan cəsədlərinin yarılmasına 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 gəlmışdır, Belçiyada oxumuşdur. 1543-cü ildə Andreas Vezalinin «İnsan bədəninin quruluşu haqqında» əsəri işıq üzü görmüşdür. Bu əsər yalnız mətnindən ibarət olmayıb,

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 təsnifləşdirmiştir. 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 bilmışdır.

Vezalinin danılmaz müvəffəqiyyətlərinəndən biri latin dilində anatomiq terminlərin tərtib edilməsi idi. Sels tərəfindən (onu «latin 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 cərrahiyənin inkişaf etməsinə təkan vermişdir.

Orta əsr sxolastik təbabətin ənənələrinə sadıq olanlar, yəni Vezalinin əleyhdarları onu, Qalenin hörmətinə əl uzatdığını görə acılamaga başlamışlar. Vezalinin şəxsi müəllimi Qvido Qvid (Jak Dyubua və Silvius Yakobus kimi məşhur) ondan üz döndərir və keçmiş şagirdinin əksinə istehzalı həcv yazır: «Parisdə tibb məsələləri üzrə kral şərhçisi Yakov Silvi tərəfindən tərtib edilmiş Hip-pokratın və Qalenin anatomik işlərinə hansısa ağılsızın böhtanları təkzib etməsi» (1355). Vezalinin əleyhinə onun dostu, şagirdi və kafedra üzrə müavin Pealdo Kolombo da çıxış etmişdir. Nəticədə, xeyirxahlıq alimini Paduidən qovmağa nail olurlar. O, zəvvvar kimi İerusəlimdən geri dönen zaman keçmişdə gəmi qəzası ilə Zakinf adasına atılması nəticəsində olur. Onun dəfn olunduğu yer məlum deyil.

Bioloji sistematikanın 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 iradaları 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 – İncectoorum si-vee 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 Qeşner Pliniyi çox xatırladırdı. Qeşnerin elmi marağı fövqəladə dərəcədə geniş idi, o, filologiya, farmakologiya, tibb, mineralogiya, botanika və zoologiya sahələrində işləyirdi.

O, romalılar kimi dərindən inanırdı ki, insan qədim dövr alımlarının kitablarından nə qədər çox material toplasa da, onda o, bir o

qədər çox biliyə malik ola bilər. Bütün bunlara görə Qeşneri «alman Pliniyi» adlandırmışlar. Qeşner, 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. Qeşner 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 detallar 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 qravüro nisbətən daha az şorti idi.

Botanikanın atalarından birindən, ölümündən sonra, Nyurberqdə 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, axırıncı, 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 düşmüştür. 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 icrepserunt, errors deprehenduntur* (Venesiya, 1592) kitabı yüksək qiymətləndirildi. Kitabda çoxlu faktlar, dəqiq təsvir və yaxşı qravyür var idi.

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



Frensis Bekon
(1561- 1626)

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

Sxolastların doqmatik deduksiyalarına qarış, təcrübi məlumatların rasional 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 yazılırdı, - 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 rifahi asılıdır». Bu çağırış bütün təbiətşünaslar tərəfindən mənimsənildi. 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 cinsiyətin kəşfi botanikləri və bitkiçiliklə məşğul olanları süni çarpanlaşma aparmaq üçün cəhd göstərməyə həvəsləndirməli idi. Çarpan tozlanma zamanı külək və həşəratların rolü, 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 vavilonlılar palma bitkisini süni tozlandırı bilirdilər. Qədim Yunanistanda Teofrast «Bitkilərin səbəbləri haqqında» əsərində üzüm, palma, tərəvəz və taxıl bitkilərini ətraflı araşdıraraq, bitkilərin düzgün və süni becərilməsində gözəl nəticələr haqqında danışmışdır. Sübut üçün praktikada əkinçilik və bağçılıqda elmi məlumatlardan istifadənin zəruriliyindən, Teofrast bacarıqlı bağbanlar tərəfindən çəyirdəksiz üzümün və eyni zamanda ağ və qara salxım verən üzüm tənəyinin alınması haqqında danışmışdır. Qədim yunan bağçılıq təsərrüfatında doğrudanmı belə müvəffəqiyətlər 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 çekirdi.

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

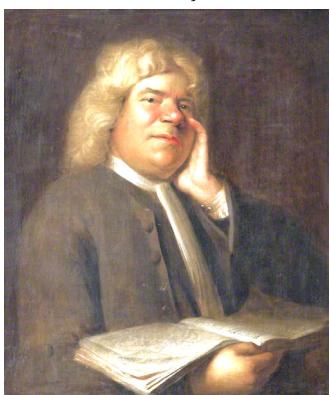
Hər şeylə maraqlanan uzaq gələcəyi qabaqlamaqla kor-koranə, əkinçilik praktikasında elmi köməkdən məhrum olanlara nəzər yetirmişdir. Teofrast dövrünün elmi, bitkiləri dəyişdirmək üçün demək olar ki, gücsüz idi. O zaman əkinçiyyət botanika necə faydalı ola bilərdi, əgər Teofrast özünün görkəmli müəllimi 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 praktikası öz-özünə verilmişdir. Qədim dövrdə elmi biliklə artması orta əsr feodal-ritsarları 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 dənizətrafi şəhərlərə yerin hər tərəfindən gəmilər üzüb gəlirdilər və cəsarətli səhayətçi – alımlər 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, misionerlər, bütün mümkün olan işgüzərlər (adamlar), hərbi dənizçi-lər, bütün olanlarla maraqlanan adamlar İngiltərənin sahillərinə, alımlər üçün müxtəlif və yeni bitki, heyvan və mineralları dünyasının bütün ölkələrindən gətirirdilər.

O zaman təbiət haqqında elmi təsvir etməklə məşğul olan şöbələri, gücləndirilmiş şəkildə ingilis alımləri tərəfindən yenidən işlənib hazırlanmışdır, amma bitkilərin həyatının dərinləşdirilmiş ciddi tədqiqi (və heyvanların) ilə heç kim məşğul olmamışdır. İngiltərədə kənd təsərrüfatı əsasən heyvandarlıq yönəldilmiş, burada otlaqlar daha əlverişli hesab edilirdi. Nəinki sahələr, hətta təbiət elmlər torpaqsünaslıqla çox az əlaqəli idi. Torpaqsünaslığa görə geri qalmış İngiltərədə yalnız bağçılıq yaxşı inkişaf etmişdir. O dövrün botanikləri içərisində ürəkdən çalışan bağbanlar az deyildi, 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 təbiətşünas nəyə nail ola bilmədisə, yorulmaq bilməyən praktik, ticarətçi və bağban Tomas Ferçayld ala bilmişdir. Tomas Ferçayld ilk dəfə sünə hibrid əldə etmişdir ki, bu da elm tarixində möhkəmlənmişdir.



Tomas Ferçayld
(1667-1729)

İngilis bağbanı Tomas Ferçayld (1667-1729) bir çox alımlərlə geniş əlaqə yaradan praktik-bağbanlardan biri idi. Onun əlaqə saxladığı alımlər bitkilərə ticarət obyekti kimi baxırdılar. Onun özü də sahibkar-bağban olub, bitki aləmində hər şeydən önce yeniiliklərlə 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 bılıkli bağban və nəbatatçı alım idi. O, öz işlərini yaxşı aparmağı bacarırdı,

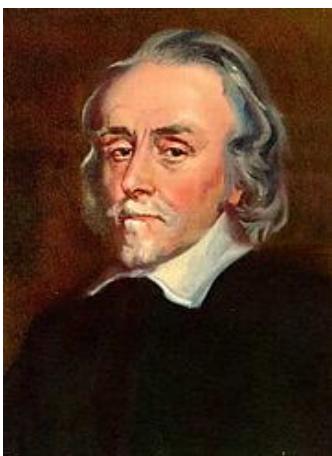
həvəskarları və biliciləri «mal göz qarşısındadır» deyib göstərməklə maraqlandırırdı.

Ferçayldə İngiltərinin bir çox görkəmli botaniklərinin və bitkiçilərinin diqqətini ola bilsin ki, reklam məqsədilə, özünün aldığı bitki hibridinə cəlb edə bilmışdır. 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 şitiliyində bitkilərin tozlanmasını eksperiment qoymaqla aparmışdır. Məlum deyildir ki, məqsədə uyğun şəkildə yaxud səhv olaraq o, qərənfil çiçəyini Türkiyə bağ qərənfilinin tozcuqları ilə tozlandırılmışdır, lakin 1717-ci ildə onun başında ilk dəfə olaraq bu növlər üçün aralıq əlamətə malik bitkilər əmələ gəlmışdır. Ferçayldın aldığı hibrid bitkilər haqqında məlumat verdiyi botaniklər və bağbanlar heyrətlərini gizlətmədən valideyn formaların əlamətlərini aydın şəkildə eks etdirən bitkilərə baxdırılar. Lakin onları, Ferçayldın nə incəsənəti, nə də hibrid bitki almağın mümkünluğunun keşfi maraqlandırırdı, onları «vəhşi və eybəcər» qərənfil bitkisi, şübhəsiz, gələcəkdə nəsildə mövcud ola bilməyəcək bitki maraqlandırırdı. 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 sahədə 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, bələliklə, gələcək nəticələri və bitkilərin çarpzlaşmasından alınan nəticələri heç kim qabaqcadan görə, bilə bilməzdi. Axı, çarpzlaşma üzrə təcrübə aparmış görkəmli Linneyin özü də yaxşı nəticə əldə edə bilməmişdi.

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

təlimini təkzib etmiş və müasir fiziologianın əsasını qoymuşdur. Harveyin qocalıq dövründə onun qan dövranı haqqındaki ideyası bütün bioloqlar tərəfindən qəbul edildi. Doğrudur, bu zaman



*Uilyam Qarvey
(1578 – 1657)*

arteriyaları və venaları birləşdirən damalar 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 anatomiq tədqiqatlar» (*Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*) kitabı nəşr olunur. O zaman o, ilk dəfə olaraq qan dövranı nəzəriyyəsini formalasdırılmış 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

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

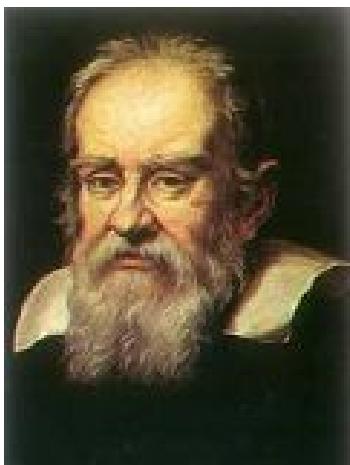
Qoyunun ürəyinin sistoloji həcmini, yiğılma tezliyini və bədənində qanın ümumi miqdarını ölçüb Harvey sübut etdi ki, 2 dəqiqə ərzində bütün qan ürəkdən keçməlidir, amma 30 dəqiqə müddətində ürəkdən heyvanın çəkisi qədər qan keçməlidir.

Buradan nəticə çıxarmaq lazımdır ki, Qalenin təsdiq etdiyinin əksinə olaraq qan ürəyə bütün yeni və yeni porsiyalarla, onları həzırlayan orqanlardan daxil olur, qan ürəyə qapalı tsikllə qayıdır. Tsiklin qapalı olmasını arteriya və venaları birləşdirən xırda borucuqlar – kapilyarlar təmin edir. Belə ki, Avropa alımları tamamilə və qətiliklə antiq biologianın sərhəddini keçdilər. Həmçinin bir o qədər də böyük olmamasına (cəmi 72 səhifə) baxmayaraq və kitabı 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 fiziologyanın əsasın qoydu. Harveyin kəşfləri, Aristotel və Qalenin görüşlərini, yəni onların göstərdikləri kimi, guya qan qaraciyərdə qidadan əmələ gəlir və venalarla hərəkət edir, bu venalar isə orqanlarda kor qurtarır təlimini müdafiə edən alımların tənqid şkalasına tuş gəlmışdır. Bununla belə, Harveyin kəşf etdiyi qan dövranı alımlar (Dekart, Şlegel, Peke və b.) tərəfindən onun sağlığında ikən qəbul edilmişdir.

Çoxillik təqib Harveyi sindirmədi. O, yenidən ümumi qəbul edilmiş fikri təkzib etməyə cəhd göstərdi. O zaman alımlar canlı orqanizmlərin cansızdan əmələ gəlməsinin – qurbağaların lildən, qurdların çirkdən 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 embriologyanın əsasını qoyur. Bununla əlaqədar Harvey təsdiq edirdi: «Bütün canlılar yumurtadan», bu fikirlə öz-özüne törəmə ideyasını inkar edir. Harveyin həyatı – mərdliyi və dözümlüülüyü, həmçinin alimin özü, özünün proqressiv ideyalarını və inamının müdafiəsi parlaq nümunədir.

Məhz bu dövrdə görkəmli italiyalı fizik, mexanik, astronom, filosof, riyaziyyatçı Qalileo Qaliley (1564-1642) elmdə tədqiqat üsullarının tətbiq edilməsi uğrunda mübarizə aparr, bununla belə, Aristotelin ideyalarını tamamilə təkzib edirdi. Görkəmli ingilis fiziki – nəzəriyyəçi və elmin kütləviləşdiricisi Qalileyin ölümünün 300 illiyi gündən Stiven Uilyam Xokinq yazırı: 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)*

Qalileydən fərqli olaraq Qaliley səhvə yol verəndə.

1624-cü ildə Qalileyi «İnqollara məktub» nəşr etdirir. Bu, ilahiyyatçı Françesko İngolun anti-kopernikan traktatına cavab idi. Qaliley qabaqcadan deyirdi ki, o, kopernikançılığı müdafiə etməyə hazırlaşmış, 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 «Dialoq» kitabına köçürülr, 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 adlandırılarsa, onda bu mərkəz göy cisimlərinə çevrilər, amma onda, məlum olduğu kimi hər cür, kim bu məssələlərdən 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 Holländiyanın nəşriyyatına göndərir. Məhz bu əsər, yüksək dərəcədə müasir elmin yaranmasına səbəb olur.



Rene Dekart
(1596-1650)

Meşhuri düzəldilmiş kimi orqanizmin haqqında təsəvvürləri görkəmli fransız filosofu, riyaziyyatçısı, meşhuri, fizik və fizioloqu, analitik həndəsənin və müasir cəbri işarələrin yaradıcısı, fəlsəfədə radikal şübhələr, fizikada mexanizm, refleksologiyanın ötürücüsü üsullarının müəllifi René Dekart (1596-1650) bölmüşdür (ayırmışdır). 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. Şüur və ruha o, Vitalizm nöqtəyi-nəzərindən yanaşmışdır. Dekart təsəvvür edirdi ki, insanın bədəni 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 sürünenlərdə bu vəzi insanda olduğundan da yaxşı inkişaf etmişdir.

O, Avropanın ən yaxşı alımları ilə (inandığı Mersenna vasitəsilə) geniş şəkildə yazışma aparmışdır, ən müxtəlif elmləri – tibbdən meteorologiyaya qədər öyrənirdi. Nəhayət, 1634-cü ildə o, özünün birinci, program 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 qalırıldı ki, Qalileyi incitsin. Buna görə Dekart sağ ikən bu kitabı çap etdirmək fikrindən yayınmışdır. O, Mersenə Qalileyin mühamkiməsi 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, italiyalı, hətta Papanın səlahiyyətindən istifadə etdiyi halda belə mühakimə olunmuşdur, ona görə ki, o, şübhəsiz sübut etməyə çalışmışdır ki, Yerin hərəkətini sübut etsin... Etiraf edirəm ki, əgər Yerin 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 tezisləri verilmişdir. Allah dünyani yaratmışdır, qanunlar təbiəti, amma sonra Kainat sərbəst mexanizm kimi fəaliyyət göstərir. «Dünyada hərəkət edən müxtəlif növ materiyalardan 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 kralıçası Kristinanın (onunla bir çox illər yazışmışdır) məsləhəti ilə Stokholma gedir. Demək olar ki, bura gəldikdən dərhal sonra o, dəhşətli dərəcədə soyuqlayır və tezliklə ölürlər.

Dekartın nəzəriyyələri sonalar biologianın inkişafında böyük rol oynamışdır. Onun, fizioloqlar arasında xeyli davametdiriciləri tapılmışdır. Onlar mexanika-materialistik baxışları inkişaf etdirməyə çalışmışlar. Belə ki, italiyalı 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 nöqtəyini nəzərindən baxmışdır. Xüsusilə əzələlərin işini ətraflı tədqiq etmişdir. Məsələn, o, ürəyə klapanları olan nasos kimi baxır, ağciyərlərə iki körük kimi, amma yerimə 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 sultı tədqiqatlar aparmaq üçün tənəffüs aparatının yaradılmasının mümkünlüyünə baxmışdır. O, mikroskop altında heyvanların qanının

tərkibinə və bitkilərin ağızçığına baxmışdır. Çoxlu sayda elmi əsərlərinin arasında «Qızdırmanın səbəbləri», «Heyvanların hərəkəti haqqında» kitablarını xüsusi ayırmış 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 kolleksiyasının ailəsində dünyaya gəl-



*Yan Svammerdam
(1637 - 1680)*

mişdir. Onun atası Amsterdam yaxınlığında Svammerdamda yaşamışdır və buradan da öz adını almıştır. Həşəratların kolleksiyasını hazırlamağı hələ uşaq ikən atasından öyrənmişdir və Yan, sonralar da bu marağı saxlamışdır. Leyden Universitetinin tibb fakültəsini bitirmiştir (1663-cü ildə namizəd olmuşdur). Sonra Parisdə tibb elmini öyrənmişdir. 1667-ci ildə tibb elmləri doktoru dərəcəsini, alma – materdə heyvanların tənəffüsü haqqında elmi işi müdafiə etmişdir. Əsas əsərləri insan və heyvanların anatomiyasına, xüsusiilə də həşəratlara, həmçinin, molyusklara, suda-qu-ruda 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 arıcılıqla 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.



René de Graaf
(1641 - 1673)

Renye de Graaf (1641-1673) – Niderland anatomu və fizioloqu tibb elmini Utrecht Universitetində öyrənir (1660-ci ildən). Parisdə anatomiya kafedrasına başçılıq etmiş, Anjedə Delftski hospitallında həkim işləmişdir. Graafın 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 qabdən digərinə axıtməq 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 qovuqcuqlarını təsvir edir. Onların quruluşunu öyrənərək o, müəyyən edir ki, onlar müxtəlif ölçülü qovuqcuqlara malikdir (qraafin qovuqcuğu) və onları o, yumurta kimi qəbul etmişdir. Qadın cinsiyyət vəzilərini yumurtalıq (ovarium) adlandırmayı təklif etmişdir, buradan da «ovarium» - «yumurtalıq» adı meydana gəlmışdır. 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 qovuqcuqları yalnız yumurta hüceyrələri hazırlanan boşluqlardır və ovulyasiya zamanı onlar oradan azad olurlar.

Qraaf tüpürçək 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 etdirmiştir.

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 qışçada olan müxtəlifliyə təbiətin qəribə oyunu kimi baxılırdı. Lakin, məlum olduğu kimi, alman həkimi və botaniki Rudolf

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



Rudolf Kamerarius
(1665-1721)

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

Kamerarius yazmışdır: «Çətin və yəni sual-dişi bitki başqa növdən olan erkək bitkinin tozcuğu ilə tozlana bilərmi, dişi bitki çətənə – erkək bitki mayaotu, çiçəklərindən erkəkcikləri çıxarılmış gənəgərçək bitkisi Türkiyə taxılı (qarğıdalı) bitkisinin tozcuğu ilə tozlana bilərmi və hansı ki, hər ikisindən nə baş verəcək və nəhayət cürcəti nə dərəcədə dəyişiləcəkdir»?

Elm və bitkiçilik praktikası 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 qızalarında dənlərin müxtəlif rəngliliyinə istinad etmişdir.

1694-cü ildə Tyubingendə «*De Sexu Plantarum Epistola*» (lat.) adlı kitab nəşr olunur. O, bu kitabda bitkilərdə cinsiyət 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 cinsiyət sistemi bitkilərin cinsiyət 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 baxmaya-raq Kamerariusa praktikada özünün nəzəri təsəvvürlərini və hesablamalarını həyata keçirmək nəsib olmadı.



*Con Rey
(1686 - 1704)*

Artmaqdə olan elmi-təbii biliklərin sistemləşməyə və ümumiləşdirməyə ehtiyacı vardı. Heyvanlar və bitkilər aləminin təsviri verilmiş ilk çoxcildli kitab meydana gəlir. Artıq 1583-cü ildə italiyalı 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 bölünməsini 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 ekspedisiyاسının 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 Verdəna fəsiləsindən Qmelin cinsi «Gmelina L.) adlandırmışdır. Bundan başqa 60-dan çox bitki növü Qmelinin şərəfinə adlandırılmışdır.



*Ioqann Georq Qmelin
böyük (1709-1755)*

cildli 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 ekspediya gündəliyini «1741-1743-cü illər ərzində Sibir səyahətləri» adlı 4 cildlik kitab şəklində çap etdirmiştir. Ölümündən sonra alimin əlyazmaları və herbariləri Peterburqa gətirilmiş və Peterburq elmlər Akademiyasına satılmışdır.

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 qayıdanan sonra gətirdiyi kolleksiya və gündəliklərinin analizi ilə məşğul olmağa başlayır.

Botanika kolleksiyaları onun «Sibirin Florası» adlı çoxcildli əsərinin əsası üçün mənbə rolunu oynadı. Bu çox-

İngiltərə botaniki və həkimi, mikroskopçu, bitki anatomiyasının əsasını qoyan Heyemiya Qryu (1641-1712) Kembric Universitetini bitirmiştir, 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 maraqlandırırdı. O, tozcuğun ayrı-ayrı dənəciklərinin quruluşunu təsvir edə bilmışdır. Onun əsas işi bitkilərin quruluşu və cinsiyəti məsələsinə həsr olunmuşdur. M. Malpigi ilə yanaşı o, bitki anatomiyasının əsasını qoyanlardan idi. Birinci olaraq ağızçığı, köklərdə ksilemaların radial yerləşməsini, cavan bitki gövdəsinin mərkəzində borucuq toxumalarını və yaşılı gövdələrdə boş silindrin formalaşmasını təsvir etmişdir. «Müqayisəli anatomiya» terminini elmə gətirir, botanikaya «toxuma» və «parenxima» anlayışlarını daxil edir. Çiçəklərin quruluşunu öyrənərək belə bir nəticəyə gəlmışdır 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 «qovuqcuqlar» (hüceyrələr), liflər, borucuqlar kimi müxtəlif orqanların mikroskopik quruluşunun vahidliyi haqqında fikri inkişaf etdirmiş, ağızçıqları təsvir etmişdir. Ciçəkləri bitkilərdə cinsiyətli çoxalma orqanı hesab etmişdir. Erkəkciyi tozcuqla bitkinin erkək orqanı, amma dişiciyi – dişi orqanı adlandırmaq idəyası, Heemey 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).



Michel Adanson
(1727-1806)

Fransız təbiətşünası və səyahətçi-si, Fransa Elmlər Akademiyasının 1759-cu ildən üzvü Mişel Adanson (1727-1806) R.Reomyur və B.Jyuss-yonun rəhbərliyi altında təbiət elmləri ilə məşğul olmuşdur. 1749-cu il-də 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 alımları 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 bölgür, bu qrupların hər biri hansısa əlamətə əsaslanır, daha doğrusu, onların fəsilələrini təsvir edir və fəsilələrin oxşar və fərq-lərini 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 heyrotə gətirmişdir.

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

Əməkəməci fəsiləsindən Adansoniya (Adansonia) cinsi Mişel 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 Kölreyter
(1733-1806)

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

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

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

Erik Laksman 1772-ci ildə ağaç cinslərini Kölreyterin adı – *Kölreyteriya* adı ilə adlandırmışdır.

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

2.7. XVII əsrдə mikroskopun ixtirasının tarixi və onun sonrakı təkmilləşməsi. Optik linsaların ixtirası

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

Optik linsalar 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 edəni 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 əsrə istifadə edilməyə başlanılmışdır.

Bir sira 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 sira səbəblər üzündən özünü təsdiqləmər. Neron zəifgörmə qabiliyyətinə malik olduğu üçün çox güman ki, yastı, paralel, bozumtul eynəklə işığın gücünü zəiflədə bilmişdir.

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

XV əsrə eynəklərə tələbat xüsusilə artdılmışdır 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 arasındaki 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 qabarlıq linzəni bir borunun içərisinə quraşdırılmışdır, bununla belə, mürəkkəb mikroskopların yaradılması üçün əsas qoyur. Tədqiq olunan obyektdə fokusu 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 əsrədə 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 k, bu texniki çətinliklərlə əlaqədar idi. Yalnız XVII əsrin əvvəllerində görkəmli Qaliley əvvəlcə teleskopu, amma sonra (1609-cü ildə) mikroskopu düzəltmişdir.

Mürəkkəb mikroskopun ixtirası. İlk mikroskopun yaradıcısını son vaxtlara qədər eynək şüşələri cilalayan Holländiyalı 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 uzaqlaşırlar.

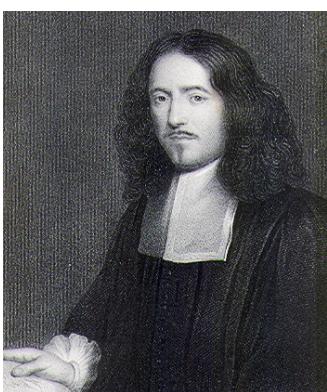
Möhkəm müəyyən edilmiş kimi hesab etmək olar ki, birinci olaraq «yerin görüş borusu» düzəldilmişdir ki, bu da «holland-skoy» yaxud «Qalileyev» borusu adını almışdır. «Yerin (müşahidə) borusu» hesa edilir ki, bir-birindən asılı olmadan, optik şüşə cilalıcıları Lipersgey və Mesiuss Hollandiyada (1608) 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 ide-yalarını həyata keçirmiştir. Mürekkəb mikroskop həqiqi böyüdən və xırda obyekti əks etdirən obyektlərdən 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-ci ildə Hollandiyanın Middelburq şəhərinə aid edilir və Ioann 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 quraşdırıldığı 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 genişlənirdi: bitkilərin hüceyrəvi quruluşu, mikroorqanizmlər aləmi, eritrositlər və spermatozoidlər, kapilyarlarda qanın hərəkəti (M.Malpigi, 1661) və b. öyrənilirdi. F.Redi XVII əsrədə eksperimental yolla mürəkkəb heyvanların öz-özünə əmələ gəlməsinin



Marcello Malpighi
(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, anatomilara – gözlə görünməyən quruluşları müşahidə etməyə şərait yaratdı.

Ən görkəmli kəşf İtaliya fizioloqu,

bioloqu və həkimi Marçello Malpigi (1628-1694) aid idi. O, bitki və heyvanların mikroskopik anatomiyasının əsasını qoyanlardan biri olub, histologiya, embriologiya və müqayisəli anatomiya sahələ-rində tədqiqatlar aparmışdır. London Kral cəmiyyətinin üzvü (1668-ci ildən) idi. Malpigi özünün tədqiqatlarında mikroskopdan istifadə edənlərdən birincisi idi. Onun mikrosko-punda obyekt 180 dəfə böyündüldü. İlk dəfə olaraq ağciyərlərdə kapillaryarları 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 – «qvuvuqcuqlar» və «kürəciklər») və toxuma tipi – lifləri ayırmışdır. Onun əsəri, Heemii Qryunun əsəri ilə birləşdə 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 (latincadan capillaris – tükcük, əslində onlar tükdən də nazikdir). Qarveyin qan dövranı nəzəriyyəsini tamlıqla təsdiq edən bu kəşf 1661-ci ildə, böyük İngilis aliminin ölümündən dörd il keçdikdən sonra edilmişdir.

Levenhuk tərəfəndən mikroskopun ixtirası. Lakin mikroskopu Malpigi şöhrətləndirmədi, onu Holländiyalı 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. Çünkü iki linza bir linzaya nisbətən obyekti daha çox böyütmək qabiliyyətinə malikdir. Lakin, onların linzaları hələ təkmilləşmiş hesab edilə bilməzdi, onların səthi hamar deyildi və daxilində çatlar vardı. Obyektlərin çox böyüdülməsinə cəhdələr zamanı detallar qeyri-müəyyən olurdu. Levenhuk olduqca kiçik ölçüdə sadə linzalardan istifadə etmişdir. Onlar qüsursuz (ləkəsiz) şüşələrdən hazırlanırdı. O, şüşələri son dərəcə dəqiqliklə cıalamışdır, daha doğrusu, o vaxta qədər ki, onun böyüdücülük qabiliyyəti 200 dəfəyə çatsın. Bəzi həllarda linzaların ölçüləri sancaq başından böyük olmurdu, bununla belə bu linzalar Hollandiyalının marağına xidmət etmişlər.

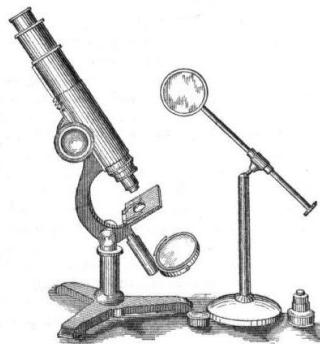
Linzaların köməyi ilə Levenhuk əlinə keçən hər şeyi müşahidə edirdi. O, heç bir çətinlik çəkmədən çömcəquruğun kapillyarlarında qanın hərəkətini izləmiş, qırmızı qan cisimciklərini təsvir edə bilmış və kapillyarları daha ətraflı və dəqiq öyrənə bilmışdır. Şübhə yoxdur ki, Levenhuk bunu onları ilk kəşf edən Svammerdam və Malpigidən daha dəqiq təsvir etmişdir. Onun köməkçilərindən biri birinci olaraq spermatozoidləri – kiçik, çömcəquruğun 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 kiçicik 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).



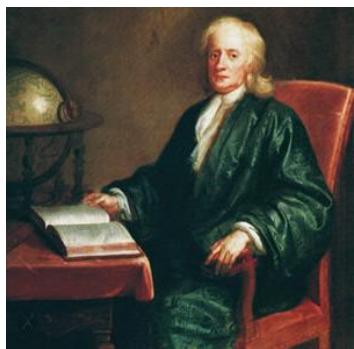
Levenhukun mikroskopu



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 biler. Onun tərəfindən mikroskopa gətirilən təkmilləşmə bir sırə 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 maraqlı 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 təkmilləşdiriyi mikroskopla bitkilərin strukturunu müşahidə edərək, ilk dəfə mantarın hüceyrəvi quruluşunu əks etdirən aydın şəkil vermişdir («hüceyrə» termini Huk tərəfindən el-mə götirilmişdir). Özünün «Mikro-qrafiya» (Micrographia, 1665) əsərində kəndalaşın, şüyüdün, yerkökünün hüceyrələrini təsvir etmiş, olduqca kiçik obyektlərin, məsələn, milçəklərin gözünün, ağaçqanadın və onun sürfəsinin əksini vermiş, dəqiqliklə mantarın, arıların qanadının, kif göbələyinin, mamırların hüceyrəvi quruluşun təsvir etmişdir. Elə bu əsərdə Huk özünün işiq nəzəriyyəsini verir və işığın əks etdiridi 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 yendən düzəltmiş 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 əsrə mikroskoplar düzəldildi. 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 asanlaşdırılmışdır, elə o vaxtdan da güzgü mikroskopun əsas tərkib hissəsi oldu.

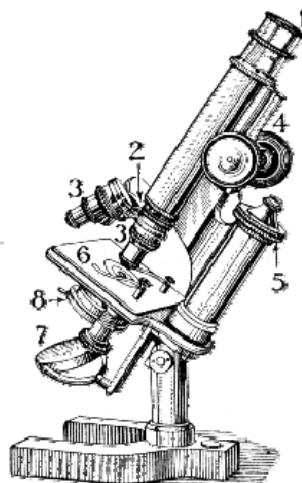
XVIII əsrə mikroskopla işləmək tənəzzülə uğrayır: cihazın effektivliyi hüduda çatmışdır. Yalnız 1773-cü ildə, demək olar ki, Levenhukun müşahidələrindən 100 il sonra, Daniya alimi, təbiətşünası və zooloqu Otto Frederik Müllerə (1730-1784) mikroskopda bakteriyalara baxmaq nəsib olur. O, bu bakteriyalardan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

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

XVIII əsrə 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 rasiyal hesab edilirdi.

Beləliklə, maddi-texniki baza (kifayət qədər təkmilləşdirilmiş alət şəklin-də – mikroskop) XVIII əsrə 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 sistematik mikroskopik tədqiqatların aparılmasına stimul yox 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 halqlar verməyən axromatik mikroskop ixtira edilir. Bununla izah olunur ki, məhz XIX yüzillikdə mikroskop, biologianın yeni nailiy-yətlərinə yol açdı.

1824-cü ildə Salligin sadə praktiki ideyası mikroskopa nəhəng müvəffəqiyət verdi. Bu cür mikroskoplar fransız firması Şevalyedə istehsal olunurdu. Əvvəller 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 iki dən 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 ikişüalı interferensialı 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 qoymaqla üçün zəruridir, müalicənin gedisi üzərində nəzarət aparmaq üçün vacibdir. Mikroskopdan istifadə etməklə yeni preparatların işlənib 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. alımlərin nəslü tərəfindən davam etdirildi. Coxsaylı 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 asılılığı son qoydu. Kant və Yum kübar fəlsəfənin əsasını qoydular, Volter isə ateizmi təbliğ etdi - Avropanın coxsaylı 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 proqressiv çoxpilləli «ənənələri», «təbii əlaqələr, vasitələr» haqda baxışlar yarandı. Eyni zamanda, sistematikanın əsas prinsipləri işlənib hazırlanı, 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.

Biologianın inkişafı digər elm sahələrinin inkişafı ilə sıx əlaqədardır; 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 ümum-bioloji konsepsiyaların yaranmasına səbəb oldu.

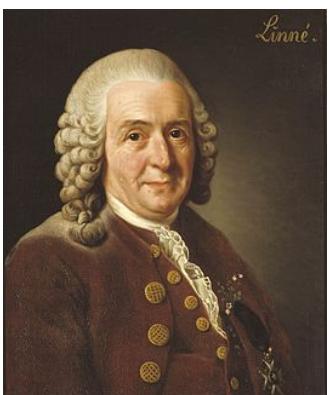
Təbiət elmlərinin uğuru ümumfəlsəfi nəticələr və düşüncələr haqda geniş material verilməsinə səbəb oldu. Bu periodda materializm və idealizmin mübarizəsi bu dövrdə elmin yeni inkişaf səviyyəsinə uyğun gələn yeni forma qəbul edir. XVII əsrin ortalarından, xüsusilə, XVIII əsrənə başlayaraq, fəlsəfə və 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 mövqə tutan təsəvvürləri inkar edən böyük bir material toplandı. Bəzən mübahisəli vəziyyətlər, möhtəşəm zənnlər irəli sürüldü. 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 nomenklaturalının aktiv istifadəsini tətbiq etmək sistematik kateqoriyalar arasında dəqiq tabeliliyi göstərməkdir. Linneyin daha bir müvəffəqiyyəti, sistematikada bioloji növü başlangıç 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 cild-dən ibarət idi. Linney «Təbiətin sistemi» və digər əsərlərində divisio et de-naminatio (ayır və işaret 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 təmamlamış və təbiətin öyrənilməsində tədricən tətbiqini irəli sürmüştür. 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 sərtdə 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. işaretəsi ilə qurtarır. Əlavə olaraq, Linney tərəfindən 6000 heyvan növü təsvir edilib. Onun ən böyük xidmətlərindən biri – binominal nomenklaturalanın 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 təklifi etdiyi təbiətin təsnifatı sünə idi, çünki onun əsasını təşkil edən əsas göstəricilər məhdud idi, ona görə də qruplar arasında qohumluq haqda real təsəvvürlər vermir. Lakin bununla bərabər, buna bənzər sünə sistemlər arasında bu təsnifat ən uğurlu oldu. Linney təbii dünyani üç şahlığa böldü: 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 təbelilik 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.

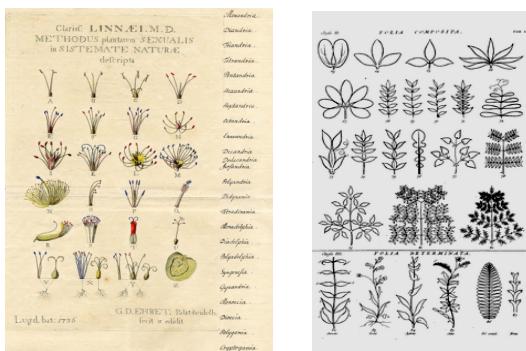
Heyvanlar və bitkilər aləminin hər bir nümayəndəsi, hər bir mineral kimi, bu əsərlərdə öz xarakteristikasını (xüsusiyyətlərin birləşməsi) əldə edirdi, hansıların ki, sistemi kateqoriyaların bir-birinə daxilinin ierarxik sisteminə uyğun gəlirdi.

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 sisteminə təbiət elmlərinin daxil edilməsinə çalışması durur.

3.1.2. Bitkilərin təsnifatı

Linneyin təklifi 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 ağaclarla böülünməsi 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 böülünməsi əsasında qurdu.



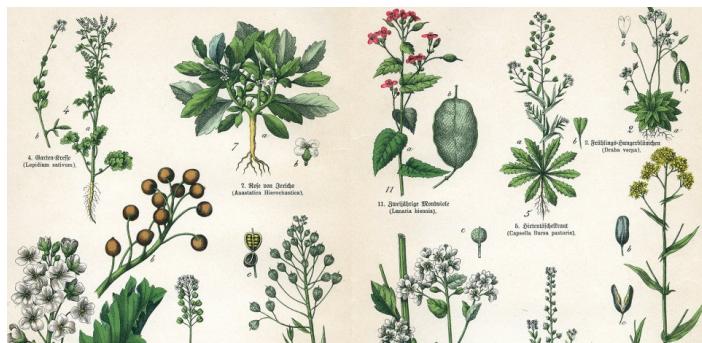
Bütövlükdə Linney tərəfindən bitkilərin 24 sinfi ayrıldı; birinci on üçü erkəkciklərin sayına görə, 14-cü və 15-ci erkəkciklərin bərabər olmayan uzunluqlarının əlamətinə görə, sonrakı üçü – erkəkciklərin birləşməsi əlamətinə görə.

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.

Axırıncı 24-cü sinfə gizlinigahlı bitkilər (yəni çiçəkləri olmayan) bitkilər yerləşdirilmişdi. Bu sistem, öz səni 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 alımlar 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 sonuna dək davam etdi. Linney özü öz sisteminə ilk növbədə köməkçi sistem «diaqnoz üçün» qəbul edirdi. Təbii sistemin qurulmasına can atmanın Linney botanikanın can atlığı «birinci və axırıncı» 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 «fragmentləri»dir» və onlar öyrənilmək tələb edir.

3.1.3. Heyvanların təsnifatı

Linney heyvanlar aləmini 6 sinfə böлür: məməlilər, eyni zamanda kitəbənzərlər, quşlar, amfibiyalar, balıqlar, həşəratlar, soxulcanlar, hansına ki, bütün qalan onurğasızlar aiddir.

Amfibiyalar sinfinə sürünlənlər, suda, quruda yaşayanlar, həşəratlar sinfi müasir buğumayaqlılara uyğun gəlirdi. Soxulcanlar sinfi mahiyətə zibil taksonu idi, yəni qalıq prinsipi əsasında təşkil edilmiş sistematik 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 anatomiq əlamətlərə əsaslanırdı, hansı ki, o zaman siniflər daxilində təsnifat əsasən xarici əlamətlərə əsaslanırdı və süni xarakter daşıyırırdı. Belə ki, dimdiyin quruluş əlamətinə görə quşlar bir dəstəyə aid edilirdi, hansılar ki, müasir baxışlara əsaslanaraq, dəvəquşu, karuar, tutuquşu müxtəlif dəstələrə aiddir.



Linney nəşrlərinin sayı çox böykdür, 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 inventarizasiyalışmanın 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 götürmüştür.

Mahiyyətcə, Linney canlı məxluqların elmi təsnifatını yaradmışdır. 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 əsrədə naturalist və filosofların əsərlərində təkamül ideyaları aydın surətdə izlənməyə başladı. XVI-XVII əsrlərdə fəlsəfi cərəyanın möhtəşəm təsiri başlıca olaraq XVIII əsrədə aydın görünür. Bu periodun bioloqları arasında biz həm fəlsəfi sistemlərin davamçılarını, həm də özlərini hər hansı fəlsəfi cərəyanın davamçısı saymayan alımları tapırıq, lakin hər hansı xüsusi əsərlərə onların təsiri görünməmiş deyildir. Bu dövrün orqanik (üzvi) məqsədə uyğunluq haqda traktovkaya metafizik baxışların yaranması xüsusilə xarakterikdir. Məqsədə uyğunluq problemi ta qədim zamanlardan filosofları və naturalistləri maraqlandırırdı. XVII-XVIII əsrlərdə orqanizmlər və onların həyatı istiqamətləri, məskunlaşdıqları sahədə bitki və heyvanların həmin şəraitə uyğunlaşması və s. haqda dərin biliklər canlı cisimlərin məqsədə uyğun yerləşməsi haqda məsələni daha keskin surətdə qarşıya qoydu. Lakin cavab əvvəlki kimi qalırdı. Alımların çoxu canlı cisimlərin məqsədə uyğunluğunu onların ilkin xüsusiyyəti hesab edirdi, bunu «Yaradının müdrik əzaqgörənliyi» hesab edirdilər. Bu zaman hər şeyin Allah tərəfindən yaradıldığını «sübut» edən antroposentrik teleologiya haqda fikirlər yayılırdı.

Biooji elmlərin artması ilə yanaşı alımlar orqanizmin mürəkkəbliyinə daha çox əmin olurdular. Həyatın mahiyyətini, orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin səbəblərini izah etmək imkanına malik olmayaraq, canlılığın özünün xüsusiyyətinə əsaslanaraq alımlar 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 qayıdırıdalar.

XIX əsrin ortalarında orqanik aləm haqqında metafizik ba-

xışlara baxmayaraq XVII əsrin ayrı-ayrı filosof və naturalistlərinin əsərlərindəki hökmranlığa baxmayaraq, xüsusilə XVIII əsrədə təbiətin dəyişməzliyi konsepsiyası çərçivəsindən çıxan bəzi fikirlər rəsəd gəlinir. Doğrudur, onlar pərakəndə halda idi və üzvi aləmin inkişafı haqda müəyyən təsəvvür vermirdi, buna baxmayaraq, onlar böyük marağa səbəb olurdu, çünki dərkətmə prosesinin ziddiyət və mürəkkəbliyini başa düşməyə kömək edirdi. Belə deyişlər 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. Leybnit sin təlimi biologiya sahəsində bəzi nəzəri baxışlarda özünün parlaq əksini tapdı. Bu baxışlar XVIII əsrədə yaranmışdı; ən çox orqanik təbiətin yekdilliyi ideyasın-da yaranmışdı.



Hotfrid Vilhelm Leybnits
(1646 – 1716)

Diğerləri 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 döllərin yenidən formalaşması kimi başa düşüldü.

Ardıcılıq prinsipi əsasında Leybnits fəlsəfədə ilk olaraq möv-cudiyyətin ümumi əlaqəsi ideyasının formulirovkasını verdi. «Bu aləmdə hər şey elə bağlılıq çörçivəsindədir 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 yazılıçısı *Jorj Byuffonun* (1707-1788) çoxcildli «Təbiət tarixi» (1788-ci ilədək 38 cild nəşr olundu) nəşr edildi. Burada o, Yer kürəsinin inkişafı hipotezinə əsaslanırdı. Onun fikrili, 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



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

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 çatmadı. 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 alımlarının 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 səyələ 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 proqressiv 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.



Denis Diderot
(1713 - 1784)

Fransız yazıçısı, maarifçi-filosof və dramaturq «Ensiklopediya və ya sənətlər, incəsənət, elm haqqında izahlı lügət»in yaradıcısı *Deni Didero* (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 təkmüldən danışındı. O, özünün dəqiq müşahidələri ilə eksperimental elmin müvəffiqiyyətinə inanırdı.

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

gölməli oldular. Lakin bütün bu çətinliklərə baxmayaraq, Didro və onun həmfikirləri nadir bir nəşrin çapına – «insan ağlığının 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 genişlənir və dərinləşir, həm də onun sərhədləri mövcud deyildir.

Özünün «g'Alamberin yuxusu» əsərində o, bilərəkdən özünün elmi fantaziyalarına sağlam qıçılcımlı xəstə sayıqlaması forması vermişdi. Bu şəkildə o, öz fərziyyələrini göstərməyə çalışmışdı. O zaman bunlar həqiqətən xəyal idi, lakin bunlar təbiətcə 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 – substansianın atributlarıdır.

Bizim biliklərimizin möhkəmliyi təbiətlə əlaqəyə əsaslanır. O həmçinin bizim həyat təcrübəmizə, bu təcrübə əsasında nəticəyə gəlmək qabiliyyətinə əsaslanır. Beləliklə, Didro kobud subyektivizmə 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.

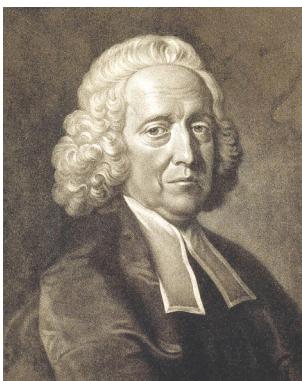
İngilis fizioloqu, kimyaçısı və ixtisasçısı, kral cəmiyyətinin üzvü *Stiven Qeyls* (1677-1761) heyvan və bitki fiziologiyası sahəsində ilk olaraq külli miqdarda eksperimentlər aparmışdır. Qeyls bitki və heyvan həyatına kömək etmək üçün hava və suyun rolunu öyrənirdi. O, bitkilərin nəfəs almasını tədqiq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

Qeylsin ən məşhur kitabı «Bitkilərin statistikası» (Vegetables Statics, 1927) əsəridir, burada bitkilərin fiziologiyası sahəsində onun çoxillik eksperi-mentləri yekunlaşdı. 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 fəsillərində bitkilərin yarpaqlı və yarpaqsız intensiv transpirasiyاسını ölçüdü. 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 ölçüdü.

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

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



Stiven Qeyls
(1677-1761)

üzü gördü. Bu kitab «Statik təcrübələr» (1731) kitabının tərkibində idi. Burada Qeyls müxtəlif heyvanların qan dövranının 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 ölçmüştür. 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 ventilatoru kəşf etdi. Bunlardan gəmilərdə, zavodlarda, zindanlarda istifadə edilirdi. Belə ventilatorlar müqəddəs Georgi xəstəxanasında və Kral donanmasının gəmilərində istifadə edilirdi. Qeyls alkoqolun zərəri haqqında 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
Mopertyui
(1698 - 1759)**

Fransız alimi, riyaziyyatçısı, təbiətşünası, mexanik, astronom, fizik, geotəzist 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 başlanğıçı 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 «məyyə»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 geneanalojiyasını analiz edir. Bu ailənin çox üzvlərində polidaktiliyə 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 yazırıdı: «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 sıxışdırıcı ki, orada iqlim yaşamaq üçün yararsız idi. Liliputlar Yerin qütb hissələrinə, nəhənglər Magellan torpaqlarına, zəncilər isə isti sahələrə sıxışdırıldı.



Erazm Darwin
(1731-1802)

Çarlı Darwinin babası *Erazm Darwin* (1731-1802) – ingilis təbibi, naturalisti, ixtisasçısı, şairi, Britaniya maarifçiliyinin görkəmli nümayəndələrindən biri, Liçfilddə botanika cəmiyyətinin təşkilatçısı, Ay cəmiyyətinin banilərindən biri – bütün canlı məxluqların mənşəinin yekdilikliyi prinsipini poetik formada təsdiq edirdi. O, göstərirdi ki, üzvi aləm milyon illərlə inkişaf etmişdir. Darwin Liçfilddə botanika cəmiyyətinin banisi kimi İsviç botaniki Karl Linneyin əsərlərinin latin 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, buşın nəticəsi idi. Həmçinin bu illər ərzində

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

Erazm Darwin öz nəzəriyyəsini Devid Qartlinin assosionizm haqda psixoloji nəzəriyyə ilə əsaslandırdı. Zoonomiyada Darwin 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, hissərlə idarə edilərək, ona yeni qabiliyyətlər verən yeni hissələr əldə edərək, öz yaxşı cəhətlərini nəsildən-nəslə vermişdir və bu prosesin sonu yoxdur.

Darvin həmçinin təbii seçim ideyasına üstünlük vermişdi. «Zoonomiya»da o, yazırkı ki, hər bir canlı orqanizmin üç arzu obyekti var: şəhvət (həvəs) aclıq, təhlükəsizlik. Coxalma haqqında fəsildə Erazm belə bir ideya irəli sürmüştür ki, daha güclü və aktiv varlıq daha yaxşı coxalır və bununla da nəslə yaxşılaşdırır.

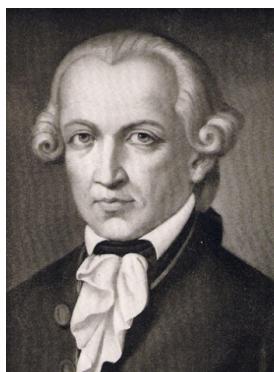
Alman alimi, alman klassik fəlsəfəsinin banisi, romantizm və maarifçilik əsrinin sərhədində yaşamış *İmanuil Kant (1724-1804)*

«Kosmoqoniya» (1755) əsərində Yerin yüz milyonlarda illər inkişafından danışır.

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

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

İnsan – ən ali dəyərdir, şəxsiyyətdir. İn-



İmanuil Kant
(1724 - 1804)

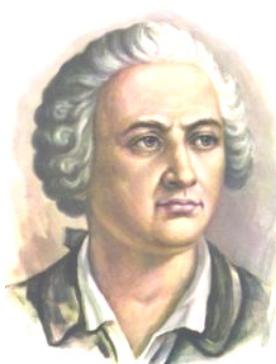
sanın özünü dərk etməsi onun təbii xüsusiyyəti kimi eroizmi doğurur. İnsan öz «mən»inə bütün dünya kimi yox, yalnız onun bir hissəsi kimi baxır. Egoizmi cilovlamaq, şəxsiyyətin ruhi cəhətdən özünü göstərməsi idrakla nəzarət etdirir.

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.

Bələ ki, «Əbədi həyata» traktatında o ilk olaraq Avropanın məarifçi xalqlar ailəsində birləşməsinin mədəni və fəlsəfi əsaslarını təsvir etmişdi. Göstərilən təkamül konsepsiyaları XVII-XVIII əsrlərdə biologiyanın inkişafında həllədici 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 oynanışı 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 yazırırdı: «Əbəs yerə çoxları düşünür ki, bizim bütün gördüklərimiz Yaradan tərəfindən yaradılmışdır...». Lomonosov Rusiyada müasir elmin əsaslarını

qoymuşdur. Cansız təbiətin dəyişməsinə o, heyvan və bitki aləminin dəyişməsinin bilavasitə səbəbkərini 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 «yığımından» 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 Tremble
(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 siyasetçi 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, Tremble əmin oldu ki, qidra regenerasiya qabiliyyətinə malikdir; hər bir kəsilmiş hissədən yeni polip əmələ gəlirdi. Bu – kəsimin böyüküyü və istiqamətindən asılı deyildi.

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

Alim öz müşahidələrinin nəticələrini özünün məşhur «Memories pour servis a L'Historie 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 sistematik 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 zama-nımızdakı öz elmi əhəmiyyətini itirməmişdir. Tramblenin öz polipleri üzərində öyrəndiyi böyük bioloji problemlər, tam öyrənilməmişdir. İsveç naturalistinin kitabı 2 əsrənən çox müxtəlif ölkələrin alimlərinin işi üçün əsas punkt olmuşdur. Qidra məktəbdə praktiki məşğələlərin və eksperimental zoologianın sevimli obyekti oldu.

Heyvanların regenerasiya qabiliyyətinin kəşfindən əlavə, A.Tramble fototaksi, tumurcuqlarla çoxalmanın, şirin su poliplerinin – 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 «Biologianın atası» adlandırdı.



K.F. Wolf
(1733 - 1794)

XVIII-ci əsrə biologianın ən parlaq nümayəndələrindən biri Akademik *Wolf 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 embriologianın əsasını qoymuşdur.

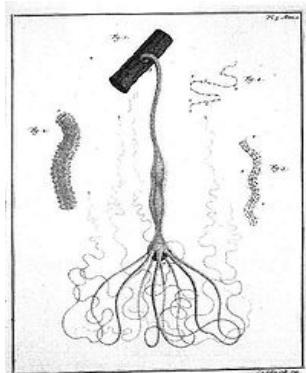
1759-cu ildə Wolf «Törəmə nəzəriyyəsi» adı altında dissertasiya müdafiə etdi. O, bitkilerin böyüməsi və cücənin inkişafının öyrənilməsi əsasında preformasiya

ideyasını kəskin tənqid etdi və epigenezin əsasını qoydu. Paxlalılarda «çičəyin tarixi»ni öyrənərək, onun bütün hissələrinin əmələ-gəlmə 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 inkişafdan başlayaraq döldün 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 «qovuqcuq»ların, «toxum»ların və hüceyrələrin əhəmiyyətindən danışındı. Ümumqəbulədilmiş nəzəriyyənin əleyhinə çıxış etmək, axın əleyhinə getmək üçün onun öz qüvvəsinə böyük inamı olmalı idi. Hakim nöqteyi-nəzəri inkar etməklə Volf alımların, xüsuslə, Bonne və Qallerin hücumlarını qazandı.

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



Tramblenin kitabından
qidranın təsviri -1744

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

Volf, tibb elmi doktoru dərəcəsini 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 cəsərət etmişdi. Onda Volf Rusiyadan ona gələn təklifi qəbul edir və 1768-ci ildə Peterburqa köçür, harada ki, rus akademikinə çevrilir. Elə həmin il o, «Cücədə bağırsağın yaranması haqqında» əsərini təqdim edir. Burada o, orqanların embryonal inkişafi prinsipini qətiyyətlə müdafiə edir. Onun digər əsərləri anatomik tədqiqatlara həsr edilmişdi. Rusiyada Volf öz elmi tədqiqatlarını davam etdirərək ömrünün qalan hissəsini başa vurur.



Johann Wolfgang Höte
(1749-1832)

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

XVIII əsrin sonunda kreatsionizm və transformizm tərəfdarları arasında mübarizə kəskinləşir.

Alman şairi, dövlət xadimi, mütəfəkkir, filosof və təbiətşünas *Johann Wolfgang Höte* (1749-1832) təbiət elmləri ilə ciddi məşğul olurdu, mineralogiya, geologiya, meteorologiya və bitki və heyvanların müqayisəli morfolojiyası haqda bir sıra əsərlər yazmışdı. Hötenin morfoloji tədqiqatları daha tarixi əhəmiyyətə malikdir. «Bitkilərin metamorfozasi 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 Isaak Nyutonla razılaşmırıldı. Hansı ki, Nyuton aq 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 haqqda 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 anatomiya və fiziologiyası XVII-XVIII əsrlərdə bir-birindən ayrı inkişaf edirdisə, XIX əsr müddətində onların elmin bir vahid sistemində - biologiyada integrasiyası müşahidə edilir. Bu termini ilk dəfə J.B.Lamark «Hidrozoologiya» (1803) və Q.Treviranus 6 cildlik «Canlı təbiətin biologiya və fəlsəfəsi» (1816) əsərlərində işləmişlər.

XIX əsrədə biologiyanın inkişafını 2 dövrə bölmək olar: onlar təxminən yüzilliyyin I və II yarısına təsadüf edir. XIX əsrin I yarısında zoologiya böyük uğur qazanır, xüsusilə onun müqayisəli anatomiya və paleontologiya sahələri. Bu əsrədə embriologiya və histologiya formalaşır, bitkilərin fiziologiya və sistematikası inkişaf qazandı. Bunlar sənaye istehsalı və kənd təsərrüfatının inkişafına böyük təsir göstərdi.

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

əmək məhsuldarlığını artırıldı.

İdeya və ictimai inkişaf 1789-cü il Böyük Fransız inqilabı məhiyyətcə böyük təsir göstərdi. Bu isə XIX əsrə 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 sistemləşdirilməsi və inkişaf səbəblərinin təyin olunmasına aparırdı.

XIX əsrin I yarısında elmin inkişafını xarakterizə edərək, F.Engels yazırıdı: «Əgər keçən əsrin sonunadək təbiətşünaslıq əsasən toplayan elm, sona çatdırılmış predmetlər haqqında elm idisə, bizim əsrə o mahiyyətcə proseslər haqqında, hər şeyi yerinə qoyan elm, bu predmetlərin və onların əlaqələrinin inkişaf mənşəyini göstərən, bu prosesləri möhtəşəm bir «bütvə»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 əsrə heyvan və bitkilərin sistematikası intensiv inkişaf etməkdə davam edirdi, ayrı-ayrı ölkələrdə heyvan və bitki növlərinin məlumatı genişlənirdi, təbii təsnifata yaxınlaşmaq üçün cəhdlər edilirdi. Beləliklə, sistematika canlı məxluqların quruluşunun mənşəyinin oxşarlığı haqda 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 yiğilması sayəsində coğrafi yayılmanın qanuna uyğunluqlarının öyrənilməsi gücləndi. Müəyyən regionlarda heyvan və bitkilərin mövcudluq şəraitindən asılı olaraq, bu qanuna uyğunluqların tarixinin anlaşılması elementləri yaranır, biocoğrafiya və ekologyanın formalşması üçün zəmin yaranır. A.Qumboldt, A.Uolles, K.F.Rulye, N.A.Seversov və başqaları təkamül konsepsiyasının hazırlanması üçün materiallar verdilər.

XIX əsrin 30-cu illərində tarixi geologiya və paleontologyanın 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 embriologianın 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 surətdə bu haqda artdış 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 inamlı danışındı.

İnkişaf nəzəriyyəsinin xeyrinə döllərin inkişafı arasında parallelilik və Yerin müxtəlif qatlarında tapılan qazıntıların formaları da aid edilir. Lakin bütün bunlara baxmayaraq, baxılan period növlərin daimiliyi haqda hökmran 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 embriologianın formalşması, 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, infeksiyon xəstəliklərin törədici lərinin formalşmasının spesifik konsepsiyası müasir təbii şəraitdə həyatın özünün özbaşına yaranmasının qeyri-mümkünlüyünü sübut edirdi.

XIX əsr də təkamül düşüncələrinin inkişaf tarixində əhə-

miyyətli bir hadisə baş verdi. Çarlı Darwin 1842-1853-cü illərdə təkamül nəzəriyyəsinin formulirovkasını verdi. Lakin təkamül təlimi, baxışların bütöv sistemi kimi, təbiətin inkişafını sübut edərək, darvinizmə qədər artıq formallaşmışdı. Təkamül nəzəriyyəsi Fransız bioloqu J.B. Lamarkın tərəfindən artıq yaradılmışdı, XIX əsrin I yarısında Darwinin 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 yaranış oldu.

Qazların bəzi fiziki xüsusiyyətləri maddələrin molekulyar quruluşu ilə əlaqədə qoyulurdu. Kimyəvi xüsusiyyətlərin atom və molekullarının düzülüşündən və sayından asılı olduğu (Avagadro, 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 birlüyü, onlar arasında dərin əlaqənin olmasına gətirib çıxardı. Bütün bunlar nəсли çoxdan kəsilmiş heyvan və bitki aləminin, qədim qalıqların sistemli öyrənilməsinə səbəb oldu. Paleontologiya yarandı və keçmiş geoloji mərhələlərdə olmuş orqanik dünya və hazırda yaşayan heyvan və bitki formaları ilə əlaqə araşdırıldı.

XIX əsrin 20-ci illərinin sonunda K.M. Ber embrial 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 yekdilliliyini təyin etdi. 30-cü illərin əvvəllərinə tarixi geologiyanın formallaşması 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. Baxmaya-raq 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 açırdı. O, gah ümumi inkişaf haqda natur-filosofların zənni, gah da heyvan və bitkilərin dəyişməsinin empirik ümumişməsinin ümumi inkişafı formasında aşkar olurdu.

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

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, Darwinin 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 əsrдə bitki və heyvanların sistematikası və quruluş planının yekdilliyi

XVIII əsrin II yarısında Linney sistemi zooloji sistemdə hökmən mövqə tuturdu. O, növlərin müstəqilliyi inancına əsaslanırdı və o vaxt üçün işlənmiş süni bir sistem idi. Təəccübülu 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, Kyuvye 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, xaçəkillilər fəsiləsi, çətirlilər fəsiləsi və s. Bu isə o biri qrupları da müəyyənləşdirməyə və onların qohumluq əlaqələrini aydınlaşdırmağa aparırdı.

XIX əsrдə bitki və heyvanlar sistematikası intensiv inkişaf edirdi, ayrı-ayrı ölkələrin bitki və heyvan növlərinin müxtəlifliyi haqqda məlumatlar artırıldı, təbii təsnifata yaxınlaşma sınaqları keçirilirdi. XIX əsrin I 30 illiyinin ən böyük zooloqu J. Kyuvye idi.



Jorj Leopold Kyuvye
(1769 - 1832)

Fransız naturalisti və təbiətşünası *Jorj Kyuvye* (1769-1832), o vaxtın əlçatmaz nüfuzlusu, paleontologiya və müqayisəli anatomiyada böyük işlər gördü. Zəngin faktiki əsaslara görə o, qazıntılar və hazırlı dövrdə mövcud olan heyvanların oxşarlığını müqayisə etməklə, növlərin daimiliyi ideyasını əvvəlcədən bütün heyvanların dörd tipinin mövcudluğunu əsaslandırdı. O, «organizmlərin mövcud olmasının şəraitii» və «bədən üzvlərinin korrelyasiyasi»

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 (qarışıq) deyil, qanuna uyğunluq əsasında yerləşmişlər və bir neçə «rəhbər formalar»a əsaslanaraq zamana uyğun geoloji qatların ardıcılılığını müəyyən etmək olar.

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

1794-cü ildə Kyuvyenin məşhur alim Jofrua Sent-İleranın təkidi ilə Parisdə təzəcə təşkil edilmiş təbiət tarixi muzeyinə işləmə-yə çağırıldılar. 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, kiçicik yarımsəffaf məxluqlarda bitirərək, göstərirdi ki, bu məxluqlar suların üst qatlarında yaşayır. Dəniz heyvanlarının quruluşu sırlarının açılması Kyuvyenin 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 bugumluğun 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 Kyuvye siniflər ayırdı: bunların bəziləri Linney siniflərinə uyğun gəlirdi. Belə ki, məsələn, fəqərəlilər - məməlilər, quşlar, quruda - suda yaşayanlar və balıqlar sinfinə bölmüşdü. Kyuvye sistemi heyvanlar qrupu arasında uyğunluğu daha yaxşı əks edirdi və müasirliyə Linney sistemindən daha yaxın idi. Tezliklə Kyuvye sistemi zooloqların ümum istiqamətinə keçdi.

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

Bədən quruluşunun xüsusiyyətləri və onun əlamətlərinin bağlılığının korreksiya edilməsi sayəsində Kyuvye 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. Kyuvye və onun tərəfdarları növlərə genetik bir-birinə bağlanmayan, xüsusiləşmiş sistem kimi baxırdı; bunlar yaradıcı planı ifadə edirdilər. Metafizikanın tərəfdarı kimi, Kyuvye 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 Kyuvyenin idealı idi. Kyuvye heyvanları 4 «budağa» bölmüşdü, onların hər biri quruluş planının ümumiliyi ilə xarakterizə edilir. Bu «budaqlar» üçün onun davamçısı A.Benvil Kyuvyenin «budaqları»na tam uyğun gələn anlayış verdi. Tip - heyvanlar aləmində sadə ən yüksək takson deyildir. Heyvanların 4 yerə bölmüş tipləri arasında keçid formaları yoxdur və ola da bilməz.

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

dir, tiplər haqda danışan bütün bioloqlar fundamental ideyalara əsaslanır; bu isə təkamül prosesində qradualizmin (tədricilik) tərəfdarlarına 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.Borisjak çox düzgün qeyd edirdi ki, orqanizmlərin oxşarlığı və müxtəlifliyi sistemini quraraq, Kyuvye özünün əleyhinə döyüşdüyü təkamül nəzəriyyəsinin qapılarını açdı. Kyuvye sistemi, göründüyü kimi, üzvi təbietin ilk sistemi idi; bu sistemdə müasir formalara qazıntılarla birgə baxılır.

Kyuvye paleontolojiyanın, biostratiqrafiyanın və tarixi geologiyayanın elm kimi (yaranmasında) qoyulmasında çox sanballı bir fiqur sayılır. Qatlar arasında sərhədlərin müəyyənləşməsi 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 xərici görünüşünü təsvir edirdi.

Kyuvye ilə yanaşı stratiqrafiyaya 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-İlerinin özünəməxsus alim olması Misirə (1798-1801) ekspedisiyanın yekunları ilə müəyyənləşdirildi. Məməlilərin 17 yeni nəsil və növlərinin ilk kəşfçisi kimi, o, bəşəriyyətə sürənənlərin 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 Kyuv-



Jofrua Sent-İler
(1772 - 1844)

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

Sent-İlerinin çoxməqyaslı eksperimentlərinin artımına baxmayaraq, naturfilosofianın 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 dahiyanə fikirlərə baxmayaraq, XVIII əsrin sonuna dək «təbiətdə qəbul edilmiş qaydaların möqsədəyঁğunluğu haqda fikirlər» hakim mövqə tutaraq qaldı. Bu qaydalara görə pişiklər siçanları yemək üçün, siçanlar pişikləri yeməmək 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» (Theoril elementaire de botanique) əsərini nəşr etdirdi, burada o, «Fransız florası» kitabının III nəşrinə müqəddimə kimi təbii sistemin prinsiplərini irəli sürdü. Bu sistemin xüsusiliyi bitkilərin damarvari və ya rüseyimə, hüceyrəli və ya rüseyemsiz, damarvarişərələrin 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 orqonoqrafiyası» (1827) və «Bitkilərin fiziologiyası» (1832) əsərlərin nəşr etdirdi, hansılar ki, xüsusilə birinci əsər, əsasən o vaxtadək terminologiyada mövcud olan bitkilərin morfologiyasına yeni istiqamət vermiş oldu. Dekandol keçid formalarına əsaslanaraq çiçəyin hissələrinin morfoloji əhəmiyyəti haqda təlimi səylə işlədi.

Dekandol təlimində Hötenin bitkilərin metamarfozasi haqda fikri yeni əhəmiyyət kəsb etdi və o zamandan bitki morfologiyasının öyrənilməsinin əsasını təşkil etdi. Dekandol tərəfindən fəsilələrin xeyli sayıda monoqrafiyası nəşr edildi: paxlalılar fəsiləsi, Mərsin fəsiləsi, Melassa (qara ratka) fəsiləsi, Dovşankələmlilər fəsiləsi, Yağotu fəsiləsi, Çətirlilər fəsiləsi, Valerian fəsiləsi, Kak-tuslular fəsiləsi, astralilar fəsiləsi (1804), bitkilərin coğrafiyası haqda traktatda o, yer kürəsinin qabığının florasının bölməsinən 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 profesoru, Elmlər Akademiyasının üzvü – sistematik 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 səltənətinin sisteminin təkmilləşdirilməsinə mühüm ideyalar götirdi. O, düzgün surətdə hörümçəyə-bənzərliləri ayırdı; oynaq bəndlərdən ibarət olanları siniflərə ayırdı, qığırdaqlı bəliqləri, 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 qicqırmanın mikrobioloji mahiyyətini göstərərək XIX əsrin I yarısında immunologiya və mikrobiologiyanın banilərindən biri oldu. Onun kristalların quruluşu və polyarlaşma hadisələri sahəsində işləri sterokimyanın əsasını təşkil etdi. Onun adı pasterizasiya texnologiyasının yaradıcısı kimi qeyri-əlmi dairələrdə məşhur idi.

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

XIX əsrin I yarısında zooloji və botanik materialların əsasında müəyyən regionlarda mövcud olma şəraitində asılı olaraq heyvan və bitkilərin asılılığının coğrafi qanuna uyğunluğunun öyrənilməsi güclənirdi. Bu qanuna uyğunluqların 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. Kyuvye – 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 korrelyasiyani o, kreotsinozim mövqeyindən diktə edirdi. Kyuvyenin 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 metamarfozasi haqda baxışları inkişaf etdirdi; onun əsasında, bitkilərin müxtəlifliyi ilk yaranmış bir bitkinin şaxələridir; bitkinin bütün orqanları isə yarpağın öz şəklini dəyişməsi sayəsində yarandı. O, həm də hesab edirdi ki, fəqərəlilərin 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 əsaslaşdırmaq istəyirdi.

Oxşar orqanların quruluşunun ümumiliyini göstərərək, (məsələn, fəqərələrin ətrafları), J. Sent-İller göstərdi ki, müxtəlif funksiyalar ifa edən orqanlar çox zaman oxşar quruluşa malikdir. Bu orqanları o, analoqlar hesab edirdi. Yəni, Kyuvyenin göstərdiyi fəqərəlilər tipində Sent İller morfoloji ümumiliyi təsdiq etdi, göstərdi ki, funksiya şaxələnə 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 qarınçıq tərəfində yerləşir. Fəqərəlilər və fəqərəsizlilərin anatomi ümumiliyinin təsdiqi üçün Sent-İler sxemləşdirməyə, abstraktlaşdırma müraciət etməli oldu.

Qeyd edildiyi kimi, 1830-cu ildə Sent-İler və Kyuvye mövqeləri arasındaki ziddiyət, elm tarixində məşhur bir müzakirə baş verdi. Bu müzakirə heyvan tiplərinin (quruluşunun) peşə planının – bir və ya dörd planının mövcud olması haqqında idi. Mahiyyətcə bu məssələ heyvanların inkişafı və mənşəyinin ümumiliyi, onların yaranışı və daimiliyində müzakirə edilmişdi. Bu müzakirədə Kyuvye nöqteyi-nəzəri qalib gəldi, lakin sonrakı tədqiqatlar onun bu prinsipial yerləşmə prinsipinin səhv olduğunu göstərdi və Sent-İlerin baxışlarının uzaqqörənliyi və cəsarətini 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 analoji 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) çıçəyin «simmetriya planı» aid idi. V.Qolfmeyster (1824-1877) sporlu və çiçəkli bitkilər arasında cinsi əlaqənin ümumilik prinsipini göstərdi.

Beləliklə, anatomiya və morfolojiyada biliklərin artması

orqanizmlerin bir sistem kimi bütövlüğünü, orqanlar arasında korrelyasiya əlaqəsini sübut edən inamlı material verdi. Bu isə 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 tanıdı. Hüceyrə nəzəriyyəsi – biologiya üçün əsas nəzəriyyədir, hansı ki, XIX əsrin ortalarında formalasdı 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 başlanğıçı keçmişdə R.Qukun «Hüceyrə haqqında», M.Malpiginin və N.Qryunun «Torbalar haqqında», K.F.Volfun «Toxumlar haqqında» əsərlərində qoyulmuşdu. Preparatların hazırlanmasının daza mükəmməl metodikası və yeni mikroskopik texnika XIX əsrədə hüceyrənin təcrid olunmasını (Moldenyauer – 1812) və hüceyrə-daxili yaranmanı (Y.Purkanye, 1825 və R.Braun, 1831) öyrənməyə imkan verdi.

Hüceyrə quruluşu nəzəriyyəsinin rəsmiləşməsi alman alımları M.Şleyden və T.Şvanın adları ilə bağlıdır. Matias Şleyden (1804-1881) «Fotogenezis haqqında məlumatlar» (1838) əsərində göstərdi ki, hüceyrələr böyükən orqanizmlərin əsas strukturudur. Bitkilərin bütün hissələri bu hüceyrələrdən ibarətdir. O, belə hesab edirdi ki, hüceyrələr «çökdürmə» - yəni nüvə etrafında maddə vasitəsilə yaranma 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.Şvanni hüceyrə nəzəriyyəsinin yaradıcısı saymaq olar.

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

3.5.1. XIX əsrin II yarısında həceyrə 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 Levenquk bir hüceyrəli 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 edirdilər. 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 əsrədə 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 isə mikroskopun konstruksiyasının yaxşılaşması ilə əlaqədar idi.

Link və Moldnxouer bitki hüceyrələrində müstəqil divarları aşkar etdilər.

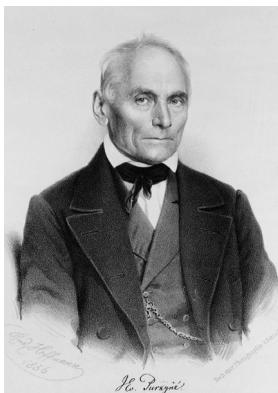
Aydın oldu ki, hüceyrə morfoloji, xüsusiləşmiş bir strukturdur. 1831-ci ildə Q.Mol sübut etdi ki, bitkilərin hətta hüceyrəsiz quruluşu hüceyrələrdən inkişaf edir.

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 təxmini 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 yarmanın vasitəsilə ayırmışdı. Heyvanların toxumalarının mikroskopik quruluşu haqda baxışların inkişafı, hər şeydən əvvəl, Çex həkimi və fizioloqu *Jan Purkinyenin* (1787-1869) tədqiqatları ilə bağlıdır. Purkinye Çexiyada Breslare şəhərində öz məktəbinə malik idi və onun şagirdləri (xüsusilə Q.Valentin) məməlilərin orqanlarının və toxumalarının ümumi mikroskopik quruluşunu aydınlaşdırıldılar.

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



Jan Purkinje
(1787-1869)

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

Birinci, toxumcuqlar adı altında o gah hüceyrə, gah da hüceyrə nüvəsini təsəvvür edirdi.

İkinci, «hüceyrə» termini o zaman davarlarla məhdudlaşmış fəza (boşluq) kimi başa düşüldü.

Bitkilərin hüceyrələrini və heyvanların «toxumları»nın müqayisəsini Purkinye analogiya planında gətirdi, homologiya şəklində yox. Purkinye hüceyrələri – iri, effektli sinir hüceyrələridir. Bunlar beyinciyin qabığında böyük miqdardadır. Purkinyenin təsvir etdiyi hüceyrənin cismi armudvari formadadır, hansından ki, külli miqdardar dendritlər çıxır, onlar beyincik qırışlarına ciddi perpendikulyardır və səth üzərində böyük miqyasda şaxələnir və paralel liflərlə kəsişən sinir birləşmələri (sinapsis) əmələ gətirir. Bu liflər beyinciyin qranulyar hüceyrəsinin aksonlarının qırışlarının 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 Müllerin laboratoriyası idi.

Müller xordaların makroskopik quruluşunu öyrənirdi. Qenle onun təlimini bağırsaq epiteliyası haqqında tədqiqatlarda bəyan edirdi. Burada o, bağırsaq epiteliyasının 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 homologiyani təyin edə bildi və bitki və heyvanların elementar mikroskopik quruluşundakı uyğunluğu sübut edə bildi.

Hüceyrədə nüvənin əhəmiyyəti fikri-nə Şvannı Matiast Sleydenin tədqiqatları sövq etdi. 1838-ci ildə Sleydinin «Fotogenez materialları» kitabı nəşr edildi. Sleydeni çox zaman hüceyrə nəzəriyyəsinin həmmüəllifi adlandırırlar. Hüceyrə nəzəriyyəsinin əsas ideyası – bitkilərin hüceyrələrinin və heyvanların elementar strukturunun uyğunluğu - Sleydenə yad idi.



Matiast Sleyden
(1804-1881)



Teodor Şvann
(1810-1882)

O, quruluşuz 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.

3.5.2. Bitkilərin çoxalması və mayalanması probleminin hazırlanmasına Qofmeynsterin töhfəsi

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



Vilhelm Hofmeyster
(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. Hami 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 embriologiya-sından başladı. O, kəskin polemika ilə maraqlanırdı. Bu polemika bitkilərdə rüşeymin yaranması və mayalanma ətrafindakı məsələyə aid idi. Kəskin kritik ağılı və təbii cəhd və əzmkarlığı yenicə başlayan alimə imkan verdi ki, Qofmeysterin rüşeymin mənşəinin 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 eşşək-qulağının (bitki) mayalanmasını öyrənmək üçün bir neçə silsilə tədqiqat-lar apardı.

Qofmeyster Amiçinin məlumat-larını 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 bölgündürdü, hansı ki, əvvəlcədən Şleyden ideyalarını dəstəkləyirdi.

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

1849-cu ildə alınmış material əsasında Qofmeyster «Açıqñigahlı 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 təsəvvür verdi. O, toxum tumurcuğunun inkişafını təsvir etdi və onun mövcudluğunun müxtəlif tiplərini göstərdi. O, rüşeym kisəsinin quruluşunu aydınlaşdırıldı, 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 ziqtalar (hüceyrələr) əmələ gəlir. Bunlar embrion telinin və rüşeymin döllənməsi sayəsində yaranır.

Rüşeymin sonrakı inkişafını izləyərək, Qofmeyster ilk olaraq onun birinci fazasını – çox hüceyrəli, şarsəkilli, 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», Darwinin «Növlərin mənşəi» əsərinin meydana gəlməsinin 8 il əvvəl dərc edilmiş və bütün ali bitkilərin genetik ümumiliyini göstərməklə ümumbioloji əhəmiyyət daşıyırırdı. Onlar növlərin daimiliyi haqda biologiyada hökm sürən ehkamları sarsıtdı və alımləri Darwinin təkamül nəzəriyyəsini qəbul etməyə hazırladı.

Qofmeysterin əməyi nəinki bitkilərin embriologiya və morfolojiyasına, 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 tamamile elmi işə həsr edə bildi.

XIX əsrin I rübüñjə 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, infeksion xəstəliklərin, patoloji anatomiyanın, cərrahi metodologiyanın işlənməsinin tədqiqatları da var idi. Virxov – arasıkəsilməz rüşeym plazması nəzəriyyəsinin müəllifidir. O, sellyular (hüceyrəvi) patologiyanın banisidir, burada xəstəlik prosesləri canlı orqanizmdə – hüceyrələrdə elementar kiçicik hissəciklərin həyat fəaliyyətinin dəyişməsilə əlaqələndirilir.



Rudolf Karl Virxov
(1821-1902)

Kimya və fiziologiyanın müvəffəqiyəti ilə əlaqədar bu elmi nəzəriyyənin yaranması təbabəti həmişəlik olaraq müxtəlif göz oxşayan hipotezlərdən azad etdi.

Virxov, patoloqoanatom və xüsusilə histoloq kimi, aqşanlılıq, tromboz, emboliya, orqanların amiloid yenidən yaraması, 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 adı növ toxumalardan ibarətdir, limfatik və qığırdaq hüceyrələrinin azalmasını təyin etdi, sinir sisteminin ara toxumalarının və selikli qışasının quruluşunu aydınlaşdırıldı, beynin boz maddəsinin yenidən yaranmasının mümkün olduğunu 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 xüsusişməsi ideyasını müdafiə etdi. Buradan onun məşhur «hüceyrədən hüceyrə yaranır» məşhur tezisi meydana gəldi. Bu tezis orqanizm-

lərin özünü yaratması haqqında bioloqların uzun müddətli mübahisəsinə son qoydu.

Hüceyrə nəzəriyyəsi – XIX əsrədəki 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 nəzəriyyəsindəki məlumatlar tezliklə birhüceyrəli orqanizmlərə, anatomiyaya, 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, çünkü o, canlı təbietin vəhdətini sübut edirdi. Hüceyrə nəzəriyyəsi biologiyanın bir elm kimi inkişafına mühüm təsir göstərdi: ebmriologiya, histologiya, fiziologiyanın inkişafı üçün özü rol oynadı. O, həyatın əsaslarının yaradılışı haqda, orqanizmlərin fərdi inkişafı, onların arasındakı təkamülü izah etməyə izn 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 *Johann 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 ebmrioloqu *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 «Lamarkizm» adlanır. O, növlərin mövcudluğunu inkar edirdi; bu barədə o, naturalist və filosofların arasında birinci idi.

O, təkamül probleminin öyrənilməsinə xüsusilə müraciət etdi. Bu mənada onun konsepsiyası ədalətli surətdə təkamül haqqında təlimdə tarixən birinci sayıla bilər.

Lamark biologiya tarixində öz adını ölməzlər sırasına qoydu və qeyd edildiyi kimi, «biologiya» terminini yaratdı. Lamarkla eyni zamanda «Biologiya» traktatında D.Treviranus da «biologiya» terminini təklif etmişdi. Həmin fikri o, «Canlı təbiətin fəlsəfəsi» (1802) əsərində də irəli sürmüdü. O, heyvanlar aləminin sistemini yaratdı. Bu sistemdə ilk dəfə olaraq heyvanlar 2 növə «fəqərəlilər» və «fəqərəsizlilərə» bölündü; hörüm-çəyəbənzərliləri dairəvi soxulcanları ayrı-ayrı siniflərə böldü, həmçinin insanın meymunabənzər əcdadlardan yaranması təxmini yollarını izah etdi. Lakin J.Lamarkin ən başlıca nailiyyəti, şübhəsiz, təbiətin inkişafının təkamül konsepsiyasını yaratması idi.

«Zooloji yanın fəlsəfəsi» (1809) əsərində Lamark «məxluqların pillələri»nin təkamülü əsaslandırır. Onun fikrincə, təkamül, orqanizmlərin progress (qradasiya prinsipi) daxilən can atması əsasında gedir. Bu «proqresə can atma» xarici səbəblərlə müəyyən edilmir, onlar yalnız qradasıyanın düzgünlüyünü pozur. Lamarkın 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 lazımı istiqamətdə dəyişir (birinci «qanun») və bu dəyişikliklər ırsən verilir (ikinci «qanun»).

Lamark yazırkı ki, quş suya vaş vurmaqdan ötrü hər cür çalışır; ayaqlarını dərtir, uzadır və s. Quşun əldə etdiyi uzunmüddətli vərdişlər sayəsində, hansı ki, bu quş bu vərdişləri öz həmcinslərindən götürmüdü. Bu cinsdən olan bütün varlıqlar daim ayaqlarını dərtib uzatmaqla sanki ağacayaqlılardır (xoduli), belə ki, onların uzun çilpaq ayaqları meydana gəlmiş və belə qədər, bəzən hətta beldən 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 bəzilərində buynuzlar, digərlərində buynuzla qarışq sümük maddəsi yaradır, nəticədə bu hissələrdə bərk fir, yəni törəmə əmələ gəlir.

Lamarkın fəlsəfi baxışları və təfəkkür baxışlarının arqumentləri dəfələrlə ədalətli tənqidin predmeti olmuşdur.

Onun baxışları delizmə (Deus – Allah sözündən) əsaslanır. Lamarkın fikrincə materiya birincidir və özlüyündə passivdir, onun inkişafi isə «Bütün mövcudiyyətin 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 «növ» anlayışını qovmaq kifayətdir ki, kreatsionizm və transformizm arasındakı mübahisə avtomatik kəsilsin.

Lamarkın proqressiv 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 lazımi 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» adlandıırırdı, guya hansısa bir dördəllidən, yəni meymundan yaranmışdır.

Lamark yazırıdı: «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 yuxariya 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 qaya da 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 məna 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 döyişikliklərə məruz qalan vahid bir orqanizmi təşkil edir və inkişaf yolunda bu orqanizm daha yüksəyə gedir.



**Qotfrid Reynhold
Treviranus
(1776-1837)**

Treviranus flora biologiyasının banilərindən biridir. Bitkilərin yayılmasının 2 növü vardır: - fiziki, - hansı ki, xarici mühitin şəraitindən asılıdır və - coğrafi – bu mənada Treviranus yazırıdı: «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), Şərqi, 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 von Ber* (1792-1876) böyük rol oynadı. Bu böyük mütəfəkkirin fikirləri onun fəaliyyətinin lap əvvəlindən təbiətin inkişafı problemi əvrəsində 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



Karl Ernst von Ber
(1792- 1876)

embrioloji tədqiqatları da onu təkamülü qəbul etməyə sövq etmədi, hansı ki, bu təkamülün sübutu üçün zəngin material verərdi. Əksinə, rüseym 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» (1828) əsərində evolyusiya haqqında təlimi düzgün olmayan bir təlim kimi təkzib etdi.

Ber, cücənin embriologiyasını öyrənərək, elə bir erkən inkişaf mərhələsini nəzərdən keçirirdi ki, rüseym 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, rüseymdə əvvəlcə ümumi əsaslar yaranır və bu əsaslardan xüsusi hissələr şaxələnir.

Ümumidən xüsusiyyə gedən tədrici hərəkət prosesi fərqlənmə (differensasiya) adı altında məlumdur. Bu cilddə Ber rüseym 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 müxbir üzvü seçdi.

Berin 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, paleontologyanın, sistematikanın və ev şəraitində heyvanların dəyişməsi haqda məlumatların sayısində 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 yuxariya təkamülünü sübut edilmiş hesab etmirdi. O, növlərin dəyişməsini 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 ziddiyətli idi. Bir təbiətşunas kimi bu məsələləri nəzərdən keçirərkən, o, orqanizmlərin xarici mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdən qaçırmırı.

Ber ümum fəlsəfi məsələlərdə idealist sistemi mövqeyindən yanaşırdı. Lakin bu baxışlar sonradan ona Darwinin 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 Darwinin bilavasitə sələfləri

XIX əsrin I yarısında biologyanın bütün xüsusi bölmələrində və təbiət haqda qarışiq elmlərdə elə məlumatlar toplanır ki, onlar heyvan və bitkilərin uzun müddət ərzində təkamül inkişafını materialist baxımdan izah edə bilərdilər.

Müasir geologyanın banisi, Şotlandiyalı *Çarlz Layel* (1797-1875) aktuallıq prinsipi mövqeyindən tarixi geologyanın əsasını qoydu. Onun tərcüməyi-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 «Geologyanın əsasları» əsərində geoloji faktorların təsiri altında yer üzünün tədrici və arasıkəsilməz dəyişməsi haqda təlimi hazırladı.



Çarlz Layel
(1797 - 1875)

O, nəzəri konsepsiya quraraq biologyadakı 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 cəmiyyət dəyişməsidir. Bu dəyişmədə sıçrayış yoxdur, heç bir keyfiyyət dəyişikliyi baş vermir.

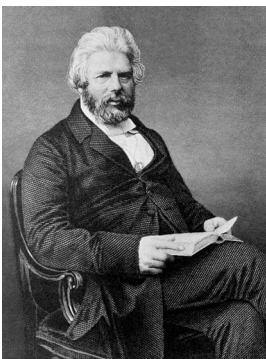
Layel daha böyük sövqlə müşahidə və səyahətlərini davam etdirir, geoloji cəmiyyətin iclaslarında məruzələrlə çıxış edir, 1823-cü ildə Parisdə Layel «Düşüncələrin hökməri» olan təbiətşünaslarla – Jorj Kyuvye və Aleksandr Humboltla tanış oldu. Bu onun üçün nəinki böyük şərəf, həm də gələcək işlərinin aparılması 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 şəhadət verirdi.

Layelin elmdə yeni təzahürləri hansı dərəcədə izlədiyi, onun Darwinizmə və qədim insana münasibəti aydın göstərir. Darwinin baxışlarının böyük əhəmiyyətini dərk edərək, Layel Qukerlə birlikdə onu məşhur əsəri – «Növlərin mənşəyi» əsərini dərc etməyə ruhlandırdı, inandırdı. Darwinin dəlillərinin əsaslılığını qəbul edərək, özünün 60 yaşına baxmayaraq, Layel tamamilə, şübhəsiz, tərəddüsdür Darvin təliminə qoşuldu, bir çox baxışlardan əl çəkdi, hansı ki, öz fəaliyyətində illərlə bu baxışları əsas götürdü.

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 Carlz

Darvin və s.... Bu «ulduzlar sırası»na haqlı olaraq geoloq Carlz Layel ləyaqətlə daxil olur.



Robert Çembərs
(1802-1871)

Kitab naşiri və elmi təbliğ edən, şotlandiyalı *Robert Çembərs (1802-1871)* Londonda «Yaradılışın təbii tarixinin izləri» (1844) kitabını nəşr etdirdi, burada o, anonim surətdə lamarkin 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) Çembərs təkamül haqda danışındı, təkamül prosesinin uzunluğundan yazırı, daha mürəkkəb formaların sadə əcdadlardan yaranmasından bəhs edirdi, lakin seçim nəzəriyyəsinə Çembərs gəlib çıxa bilmədi. Yəqin ki, Uelsin, Metyunun və Blitin əsərləri onun nəzərindən qaçmışdı.

Anonim müəllifin kitabı ətrafında mübahisələr qızışdı. Həmişə təmkinli və ehtiyatlı olan Darvin İngiltərədə baş verən bu müzakirədən kənarda dayanırdı. Lakin o, düzgün olmayan səhv fikirlərin necə növlərin dəyişməsi haqda səhvlərə çevrilməsini müşahidə edirdi ki, belə səhvləri özü etməsin. Çembərs, Darvin in kitabının nəşrindən sonra, yeni təlimin tərəfdarları sırasına daxil oldu. XIX əsrin ortalarında alman dili əsas elm dili idi. Çemberin kitabı geniş ictimaiyyəti (publikani) qəbul etməyə hazırladı.

İngilis həkimi və naturalisti *Carlz Vilyam Uels (1757-1814)* 1813-cü ildə London Kral Cəmiyyətinin iclasındakı məruzəsində göstərmişdi ki, evropeidlərin və neqroidlərin fərq və dözümlülüyü, onların rəngi arasındaki 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 sezilməmişdi.

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 mövcudiyət 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 Darwin 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 formallaşması, ırsilik 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, şatlı (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 sayılmayacaqdı.

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 çarrazlaşmasından 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 çarrazlanan bitkilərin ayrı-ayrı əlamətlərini öyrənməyə başladı. O, göstərdi ki, hibridləşmə zamanı valideynlik əlamətləri nəsiller arasında qarışqlıq olmadan paylanır. Beləliklə, ırsiliyin həllədici xüsusiyyətini göstərdi. «Hibridlərin, variant və müxtəlif növlərin yaranması haqda təsəvvürlər» (1825) məqaləsində o, ırsiliyə birgə irəlilik əvəzinə «konstant» (daimi) ırsilik kimi baxırdı.

Şarl Noden (1815-1899) dəlibəngin (bihuşdarı) müxtəlif növlərini çarrazlaşdıraraq, 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 kombinatirovkası (birləşməsi) kəşf edildi. Eyni zamanda, Mendel, sələflərinin əməyini yüksək qiymətləndirərək, göstərdi ki, hibridlərin meydana gəlməsi və inkişafının ümumi qanuna uyğunluqları onlar tərəfindən tapılmamışdı və onların təcrübələri kifayət qədər inandırıcı sübutlara və kəmiyyət mütənasibliyinin təyininə malik deyildi. Belə inandırıcı metodun və nəticələrin riyazi analizinin tapılması hansı ki, ırsiyyət 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 qanuna uyğunluqlarının kəşf edilməsi, müasir genetikaya tərəf birinci addım oldu.

Hələ uşaqqən, onda təbiətə qarşı maraq oyanmışdı. O, bağbanlıq edərək, Vyana universitetində təbiətşünaslığın tarixini öyrənirdi. O, dünyada ən birinci sitoloqlardan biri olan Frans Ungerin rəhbərliyi alğında təhsil alırdı.

Hələ Vyanada ikən Mendel bitkilərin hibridləşməsi prosesi ilə, xüsusən, hibrid nəsillərin 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 İohann Mendel
(1822-1884)

Bitkilərin əlamətlərinin dəyişməsini öyrənməkdən ruhlanaraq, o, 1856-cı il-dən 1863-cü il-dək monastır bağında noxud üzərində eksperimentlər aparmağa başladı və irsiyyətin mexanizmini izah edən qanunları müəyyənləşdirdi. Bu qanunları «Mendelin qanunları» adlandırırlar. Mendelin qanunları – valideyn orqanizmlərindən nəsillərə verilən irsi əlamətlər prinsipindən ibarətdir. Bu prinsiplər klassik genetikanın əsası kimi tanıdı 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 maraq oyatmadı.

Mendelin birinci qanunu – birinci nəslin hibridlərinin eyniliyi qanunu da deyilir: iki homoziqot orqanizmin çarrazlaşması nəticəsində, hansı ki, onlar müxtəlif təmiz xətlərə aiddir və bir-birindən cütlərlə əlamətlərin alternativ əlamətinə görə fərqlənir, bütün 1-ci nəsil hibridləri (F_1) eyni olacaq və valideynlərdən birinin əlaməti ni daşıyacaqdır. Bu qanun həm də «Əlamətlərin üstünlüyü Qanunu» kimi də tanınır. Onun formulirovkası təmiz xətt anlayışına əsaslanır – müasir dildə bu əlamətə varlıqların homoziqotluğunu deyilir.

Mendelin ikinci Qanunu – parçalanma qanunudur, birinci nəslə aid iki getereziqot nəslin öz aralarında çarrazlaşması, ikinci nəslə də müəyyən kəmiyyət mütənasibliyində parçalanması müşahidə edilir: fenotipə görə $3:1$, genotipə görə – $1:2:1$. İki düz xətt orqanizmlərinin çarrazlaşması, hansı ki, bunlar bir öyrənilən əlamətin müəyyənləşməsilə fərqlənirlər, monohibrid çarrazlaşma adlanır. Heteroziqot varlıqların çarrazlaşması 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 nəsillər arasında yerləşməsidir. Hibridlərin birinci nəslində resessiv əlamət itmir, bir qədər əzilir və ikinci hibrid nəslində aşkara çıxır.

Mendelin üçüncü Qanunu – ırsiyyətin müstəqil Qanunudur, bir-birindən alternativ əlamətlərə görə fərqlənən 2 və daha çox varlıqların çarrazlaşması zamanı, genlər və onlara uyğun əlamətlər bir-birindən asılı olmayaraq ırsən 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 folklorda 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 çarpzlaşması 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 çıçəklərinə 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.

Oreqor Mendelin eksperimentlərinin mahiyyəti.

Mendelin klassik eksperimentləri iki noxud xəttinin – hündürə qalxan və aşağıda bitən noxudların çarpzlaşmasının nəticələrindən ibarət idi. Birinci nəslin bütün bitki törəmələri boyca hündür olub. Lakin bitkilərin birinci nəslinin öz aralarında sonrakı çarpzlaşmamı nəticəsində ikinci nəslin törəməsinin dörrdə 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 valideyn-dən 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 olmayıacaq.

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 lazımı mövqeyi tuta bilmədi. Yalnız XIX əsrin sonunda irsiyyət problemləri ilə məşğul olan alımlər Mendel elmində kəşflər etdilər və o, ölümündən sonra lazımı qiy-məti 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 çıkış edərək canlı orqanizmlərdə bütün kimyəvi reaksiyaları nizamlayır.

Mendel fövqəladə 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 çarparazlaşdırmaqla 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 xüsusiyətlərə malik idi ki, bunlar o zaman elmə məlum deyildi, Mendelin öz təcrübələrində istifadə etdiyi çarparazlaşma metodlarında bu xüsusiyətlər nəzərə alınmırıldı. Axırda bu böyük alim nəyinsə kəşfini etdiyinə özü də inanmadı.

1868-ci ildə Mendel Starobrnen monastırının abbatı 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-ci ildə əyalət bülletenində dərc edilmiş, unudulmuş «Bitki hibridləri üzərində təcrübələr» əsərinə rast gəldilər. Gentikanın doğum tarixi 1900-cu 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 anlaşıılır.

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, biokimyanın əsasları qoyuldu.

Bu məlumatların nəzəri cəhətdən dərk edilməsinin zərurəti Ç.Darvinin təkamül hipotezinin yaranmasını şərtləndirdi.

FƏSİL IV
KLASSİK DARVINİZMİN MEYDANA GƏLMƏSİ VƏ
BÖHRANI. XIX ƏSRİN İKİNCİ YARISINDA
BİOLOGİYANIN İNKİŞAFI

**4.1. Ç.Darvinin təkamül təliminin yaradılmasının tarixi
zəminlər**

İlk dəfə «təkamül» termini (latincadan 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 proses başa düşülür, bunun nəticəsində inkişafın yuxarı pilləsində duran hansısa yeni müxtəlif cinslilik əmələ gəlir. Təkamül prosesi təbiətdə baş verən bir çox hadisələrə aiddir. Təbiətşunaslıqda 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 formallaşması 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 edərdi. 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 Tasmaniya, Yeni Zelandiya və Cənubi Afrikaya yayıldı. Nəhəng dənizçilik ölkəsi kimi inkişaf edən İngiltərə güclü şəkildə gəmiqayırmanı inkişaf etdirir və fasılısız 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 kənardə 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 yəni yaxud hazırkı 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 yaranan zaman Darwin bunları bütövlükdə yenidən nəzərdən keçirmişdir.

Hər halda Darwinin təlimi üçün ən mühüm zəmin XIX əsrin I yarısında təbiət elmlərinin, birinci növbədə botanikanın, zoologianın və geologianın 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 təsviri ni 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 yaradıcılığındakı əsas məqamlara nəzər yetirək. Ç.Darvinin təkamül baxışlarının inkişafında təkamül dünyagörüşlərinin formallaşması 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 ümumi-ləşdirmələr 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 qalmışdır: bir üzvi formanın başqa formaya çevrilməsi problemi (bir növdən yeni növ forması əmələ gələ bilər) və üzvi formaların məqsədə 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 axırıcı, əsas dəliyini dağdı.

Təbiətşünaslığın bütün inkişaf yolu XVIII əsrin ortalarından başlayaraq durmadan təbiətə tarixi baxışların formallaşmasına aparırdı. Yüz il ərzində təbiətə köhnə metafizik baxışlarda bir-birinin ardınca dəliklər əmələ gəlirdi. Bu dəliklər - geologianın, paleontologianın, kimyanın, fizikanın və biologianın inkişafının nəticəsi idi. Nəticədə, Yerin dəyişilməsi 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 bitkilerin və heyvanların özünün tarixi vardır. Lakin geologiya və paleontolog- iyanın inkişafı bu təsdiqi təkzib edirdi. Üzvi kimyanın nailiyyətləri, sünə yolla sidik cövhəri almaqla, ilk dəfə üzvi maddələrin sinte- zini həyata keçirməyə imkan verdi.

Metafizik baxışlara birinci zərbə endirən alman filosofu İmma- nul Kant (1724-1804) olmuşdur. Özünün məşhur «Ümumi təbii tarix və göy nəzəriyyəsi» əsərində birinci təkan haqqındaki əfsa- nəni inkar etmiş və belə bir nəticəyə gəlmışdır ki, Yer və bütün Günəş sistemi - zamana görə meydana gəlmışdır. İ.Kantın, R.Lap- lasın 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 geologianın əsasını qoyan Çarlız Layel (1797-1875) müxtəlif səbəblərin və qanunların təsiri altında Yerin üst qatının dəyişməsi haqqında ideyanı əsas- landırdı. İqlim, su, vulkan qüvvəsi, üzvi amillər. Layel belə bir fi- kir 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 et- misdir 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 turşəng turşusunu, amma 1828-ci ildə sidik cövhərini sintez etmişdir. Be- ləliklə, o göstərdi ki, üzvi maddələrin əmələ gəlməsi hansısa «həyati qüvvənin iştirakı olmadan mümkünündür».

XVIII-XIX əsrlərdə tarixi şəraitdə toplanmış qüvvə (böyük sa- hələrin müstəmləkəyə çevriləməsi və onların tədqiqi) üzvi aləmin müxtəlifliyi haqqında yer kürəsinin kontinentləri üzrə onun yayıl- masının qanuna uyğunluqları haqqında təsəvvürlər xeyli genişlən- misdir. 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 mənşeyə 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 əsaslandırmak üçün mühüm əhəmiyyətə malik idi. Belə ki, 1807-ci ildə alman təbiətşünası A.Qumboldt (1769-1859) orqanizmlərin coğrafi yayılmasının mövcud olduğunu şəraitdən asılılığı haqqında fikir söyləmişdir. Rus alimi K.F.Rulye (1814-1858) Yerin simasının tərəxi 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 sürmüştür.

Elə o zaman müqayisəli morfologiya və anatomiya inkişaf etmişdir. Onun nailiyyətləri, nəinki müxtəlif heyvan növlərinin qu-ruluşunun oxşarlığını, eləcə də onların təşkilini izah etməyə şərait yaradırdı. Bu da öz növbəsində onlar arasında dərin əlaqənin olması onların vahidliyi haqqında fikir söyləməyə getirib çıxarır.

Müqayisəli embriologiya qurulmağa (toplanmağa) başlayırdı. 1817-1818-ci illərdə baltık alman, rus təbiətşünası, paleontoloq və embrioloq Xristian Genrix Pander rüseym təbəqələrini və onların heyvanların embriogenizində təməlinin qoyulmasının universallığını kəşf etdi. Alman tədqiqatçısı, anatom və embrioloq Martin Ratke rüseym təbəqələri nəzəriyyəsini onurgasızlara 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 rüseym oxşarlıqları qanunu adlandırılır və təkamülü sübut etmək üçün ondan istifadə edir. Rüseym oxşarlıqlarında gözəl əlamət insan da daxil olmaqla bütün onurğalıların rüseymində 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 əsaslandırmışdır.

Beləliklə, elmin intensiv inkişafı, təbiətşünaslığın müxtəlif sahələrində çoxlu miqdarda faktların yığıılması, təbiətin dəyişilməzliyi Darwinin 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. Seleksiyaçaların nailiyyətləri onu göstərirdi ki, insan heyvan cinsləri və bitki sortlarını dəyişdirə bilər, sünü seçmə yolu ilə onları öz tələbatlarına uyğun uyğunlaşdırıa bilər. XIX əsrin I yarısında seleksiyaçıları nəinki sünü seçmənin böyük əhəmiyyətini praktiki sübut etdilər, həm də onu nəzəri olaraq əsaslandırmağa səy göstərirdilər. Bu mahiyyət etibarı ilə təkamül ideyalarının formallaşmasına 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 formallaşmasında 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 mənfiətpərəstlik», 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 rəqabətlilik münasibətləri haqqında ideya, canlı təbiətin inkişafı haqqında təsəvvürlərin formallaşmasına səbəb oldu (Ç.Darvin canlı orqanizmlər arasında rəqabət münasibətləri ideyasını əsaslandırmışdır).

İngilis keşishi 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, acliq, xəstəlik və s. ilə tarazlığı bərpa edər. 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 etmişdir. 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 yönəltmişdir. XIX əsrin ortalarında təbiətşünaslığın müxtəlif sahələrində, həmçinin ümumi tarixi şəraitdə müvəffəqiyyətlərin əldə edilməsi seleksiyanın inkişafına stimul verən və rəqabət və seçmə ideyasının irəli getməsi üçün imkan yaradan zəminlər bioloji təkamülün elmi konsepsiyasının formallaşmasına səbəb olmuşdur.

4.1.3. Seçmə ideyasının yaranması

Təkamülün faktoru kimi seçmə ideyasının meydana gəlməsi sualı xüsusi maraq doğurur. Bu ideyaya işaret kimi XVIII əsrdə Lamperti və Didronun əsərlərində və hətta Lekseri Karin 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 alımları ilə, harada ki, o zaman xüsusilə seçmə üsulu heyvandarlıqda və harada ki, sərbəst rəqabət var, günəş uğrunda hər şeyin mübarizəsi, el-

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 Darwin «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 sürmüdü ki, avropalılarla Afrikalılar arasında fərq dərinin rəngindədir və yerli xəstəliklərə davamlılıq qabiliyyəti bəşəriyyətin tarixinin ilkin mərhələlərində daha az davamlıların məhv olmasının nəticəsi kimi əmələ gələ bilərdi. Bu prosesi Uellə o dövrə Əngiltərədə yaxşı məlum olan süni seçmə üsulu ilə qarşı-qarşıya qoymuşdur.



Patrik Mettyu
(1790-1874)

Təbii seçmənin köməyi ilə növəmələ-gəlmə prinsipini izah etməyə tamamilə başa düşülməklə bir İngilis meşəçisi *Patrik Mettyunun əsərində* (1790-1874) «Gəmi qayırmamaşesi və ağaç 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 gedisi 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 ocerklərdə» 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.

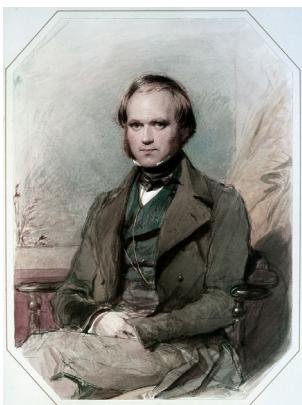
Lakin Blit təkamülçü olmamışdır. Əksinə, bu fikri o, növlərin sabitliyi haqqındaki ənənəvi nəzəriyyəni əsaslandırmaq üçün bildirmişdir. Güman etmək olar ki, o zaman onlar özlərinə diqqət çəkməmişlər, belə ki, növlərin sabitliyi haqqında təlim həddindən artıq tanınmış və toxunulmaz olub, heç kim onun əlavə əsaslandırmasına ehtiyac duymurdu və heç kimi onun xeyrinə olan hansısa bir arqument maraqlandırmırıdı. 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. «Biql» gəmisində səyahət və Ç.Darvinin əsas əsərləri

XIX əsrin I yarısında biologyanın müxtəlif sahələrində həddindən artıq faktiki material toplanmışdı. Bu materialları ümumişləşdirmək laxım gəlirdi. Belə bir ümumişləşdirmə 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 şərəfi bütün vaxtların və xalqların görkəmli təbiətşünası *Carlz Darwinə* (1809-

1882) nəsib olmuşdur.

Gənclik illərində o, Bibliyaya inanırdı, kənd keşishi olmağa hazırlaşırı və zoologiya ilə sadəcə həvəskar təbiətçi kimi məşğul olurdu. Ç.Darvinin 22 yaşı olanda gənc təbiətçi kimi İngiltərəni



Çarlı Darwin - 1831

hadisənin şahidi olmuşdur. Cənubi Amerikanın qərbində qitədən 700 km məsafədə yerləşən Qalapaqos adalarının tədqiqatında Darwin çox maraqlı faktlara rast gəlmişdir. O, həmin okean adalarında yaşayan quşlar, sürünenlər 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 təpişən heyvanlarda məsələn, qazıntı zirehdəşyanlar, natamam dişlilər, həmin yerdə indi də yaşayan heyvanlar arasında qohumluq vardır. Başqa sözlə, müasir heyvanlar onların nəsilləridir. Digər tərəfdən də Darwin 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. adalarə doğru hərəkət edir. Görkəmli naturalist, təbii seçmə nəzəriyyəsinin yaradıcısı Carlz Darwin vüruk, tısbaga, kərtənkələ kimi yaxın növlərlə təkamül prosesinin təsirini görür.

Ç.Darvin beş illik dünya səyahətindən əmin təkamülçü kimi qayıdır. 1836-cı ilin 2 oktyabrında «Biql» gəmisi İngiltərə sahilinə yan alır və Darwin gəmini tərk edir. Təkamül nəzəriyyəsinin uzunmüddətli işlənib hazırlanması 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 Darwin, 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.

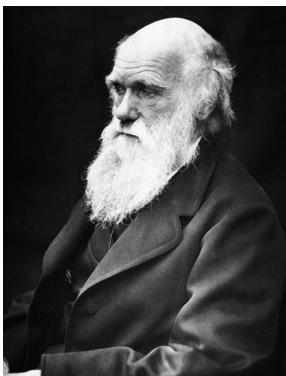
Ev heyvanları və mədəni bitkilərin təkamülünün izahında Ç.Darvinin yanaşmasının yeniliyi ondan ibarətdir ki, o, insanın fəaliyyətinə yaradıcı başlanğıc kimi baxmışlar. Mədəni formaların müxtəlifliyinin izahında açar dedikdə Ç.Darvinin qeyd etdiyi kimi seçmə yolu ilə insan tərəfindən dəyişiklikləri toplamaq bacarığından ibarətdir, ancaq sadəcə əvvəllər hesab edildiyi kimi dəyişkənlilik 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 səni seçmənin təsir mexanizmində Ç.Darvin təkamül prosesinin əsas mexanizmində nümunə təbii seçmənin təsirini görmüşdür. Ç.Darvin səyahətdən sonra bütün vaxtını əldə etdiyi müşahidələri analiz etməklə məşğul olmuşdur.

1839-cu ildə elmi dairələrdə ona böyük şöhrət gətirən, «Təbiətşünasın «Biql» gəmisində dünya səhayəti» adlı birinci kitabı çap olunur. Öe cildli monoqrafiya, yəni «səyahətin zoologiyası», müəyyən sistematik qrupları işləyib hazırlayan İngiltərənin güclü zooloqlarını cəlb etmişdir. darvinin üzərinə bütün nəşrlərə ümumi rəhbərlik, xülasə şəklində olan məqalələrin yazılıması və bir sıra qrupların (quşlar, xərçənglər, biğayaqlılar) monoqrafik işlənməsi düşürdü. Eyni zamanda geoloji tədqiqatların materialları işlənib hazırlanırdı, bunun əsasında sonralar «Cənubi Amerikanın geologiyası» və «Mərcan adalarının yayılması və quruluşu haqqında» əsərləri yazılmışdır. Bitkilərlə apardığı təcrübələrlə, göyərçinləri çoxaltmaqla, zooloji və botaniki kolleksiyaları yüksələnmiş daha dörd il arxada qalır.

Qeydiyyat dəftərcəsinə əsasən ona, hələ 1837-ci ildə Ç.Darvin birinci olaraq təbii seçmə ideyasına keçməsini 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. Darwin çox tezliklə inanır ki, üzvi formalar həqiqətən dəyişilir və «faydalı cinslərin yetişdirilməsində insanın müvəffəqiyyətin rəhni» onun adlandırdığı səni seçmə prosesində hazırlanır. Hansı yolla təbii vəziyyətdə seçmənin başlanğıçı orqanizmlərə tətbiq oluna bilərdi – bax bu uzun müddət sərr 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-



Çfrlz Darwin
(1809 - 1882)

ması ilə əlaqədar olaraq əsər qurtaracağınna inamı yox idi, buna görə də xahiş etmişdir ki, əsəri onun ölümündən sonra çap eləsinlər. Səhhəti yaxşılaşırırdı. Bu zaman, «Yaradıcının təbii tarixi izləri» adlı anonim kitabın meydana gəlməsilə oxucu cəmiyyət həyəcanlanmışdı (kitabın müəllifi R.Çembərs idi, sonralar isə Ç.Darvinin nəzəriyyəsinin fəal müdafiəçisi olmuşdur). Bu kitabın hər tərəfdən kəskin tənqidi (R.Çembərs təkamülün mövcud olduğunu göstərən çoxlu sübutlar göstərməklə bu işdə təbiətdən üstün qüvvənin varlığına inanır) və dostlarının onun işinə şübhə ilə

yanaşması Darvini məcbur edir ki, hazır işin çap olunmasını kənarra 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 Darwin cavan zooloq Alfred Uolessdən məkbub alır. Tropik ölkələrin görkəmli tədqiqatçısı İolles bu zaman Malay arxipelaqındı 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 jurnalə təqdim etsin. Məqalədə çox yığcam şəkildə, hələ 1842-ci ildə Uollesdən asılı olmadan Darwinin 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 qısaltılmış 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 Darwinin əsəri demək olar ki, bütün Avropana dillərinə tərcümə olunur və bütün dünya onu alqışlayır.

Darvinin bütün sonrakım işləri «Növlərin mənşəyi» əsərində verilmiş onun nəzəriyyələrinin inkişafına həsr olunacaqdır. Hətta Darwin təbii seçmə nəzəriyyəsini qoymasayı 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 – «Biql» gəmisində təbiətşünasın dünya səyahəti
- 1842 – «Mərcan 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 çarpez və öz-özünə tozlanmanın təsiri»
- 1877 – «Bir bitkidə və elə həmin növdə çiçəklərin müxtəlif formaları»
- 1879 – «Erazm Darwinin həyatı»
- 1880 – «Bitkilərdə hərəkətətmə qabiliyyəti»
- 1881 – «Yerdə bitki örtüyünün əmələ gəlməsi yağış qurdunun

fəaliyyətidir və onların həyat fəaliyyəti üzərində müşahidə»

Ç.Davrin Daun kəndində olur. L, dünya səyahətində qayıtdıqdan sonra bu kənddə yaşayır. O, Bestminster abbatlığında İsaak Nyuton ilə yanaşı (1882-ci il) dəfn olunur.

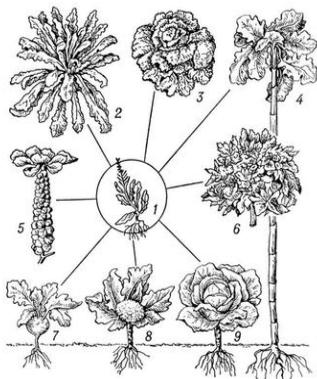
4.3. Ç.Darvinə görə təkamülün zəminləri və hərəkətverici qüvvələri. Darwinin təkamül təliminin əsas vəziyyəti

4.3.1. Bitkilərin və heyvanların dəyişilməsinə təsir edən amillərin analizi

Darvinin təkamül nəzəriyyəsində təkamülün zəmini irsi dəyişkənlidir, amma təkamülün hərəkətverici qüvvəsi yaşamaq uğrunda mübarizə və təbii seçmədir. Təkamül nəzəriyyəsini yaranan zaman Ç.Darvin dəfələrlə seleksiyanın praktik nəticələrinə müraaciət etmişdir. O, ev heyvan cinslərinin və bitki sortlarının mənşələrini aydınlaşdırmağa, cins və sortların çoxşəkilliyyinin 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 oxsardır, 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 lazımlı istiqamətə dəyişdirmişdir. Bununla da o, az miqdarda vəhşi növlərdən çoxlu sayıda bitki sortları və heyvan cinsləri yaratmışdır. Darwin göstərdi ki, sort və cinslərin çoxşəkilliyyinə səbəb dəyişkənlik səbəb olur. Nəsillərdə əcdadları ilə müqayisədə fərqlənən əmələgəlmə prosesidir. Nəticədə sort cins hüdudlarında çoxşəkillilik yaranır. Darwin hesab edirdi ki, dəyişkənliyin səbəbi orqanizmlərə xarici mühit amillərinin (birbaşa və dolayı, «yenidən hasil edilmə» sisteminən) təsiri səbəb olur, həmçinin, orqanizmlərin özlərinin təbiəti (belə ki, onlardan hər biri xarici mühit amillərinin təsirinə spesi-

fik reaksiya göstərir) təsir göstərir. Darwin özü üçün dəyişkənliyin səbəbləri haqqında 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 fəndlərinə eyni cür təsir göstərir və onları müəyyən istiqamətdə dəyişdirir.



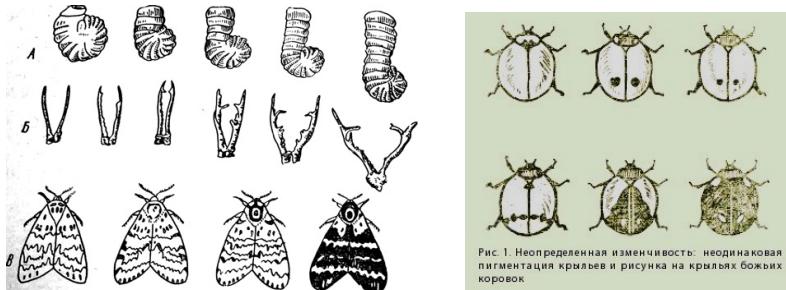
Müəyyən, yaxud qruplarda dəyişkənlik.

Belə dəyişkənliyə misal heyvanların bütün fəndlərinin kütləsinin yaxşı qidalandırma ilə artması, tük örtüyünün iqlimin təsiri ilə dəyişilməsi və s. göstərmək olar. Müəyyən dəyişkənlik kütləvidir, bütün nəsil-lərdə baş verir və hər bir fərddə oxşar şəkildə ifadə olunur.

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 fərli olaraq təzahür edir. Qeyri-müəyyən dəyişkənlik zonanı bu və ya digər sortun, cinsin fəndlərində 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 Darwinə məlum deyildi.



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 orqanızın 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 qanuna uyğunluqlar haqqında vaxtı ilə Joffua Sent-İller 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. Ənəyin eyni vaxtda həm bol süd və həm də yüksək yağılılıq faizinə malik süd verməsin nail olmaq çox çətin olur.

Dəyişkənlik formalarını müəyyən edən Darwin belə bir nəticəyə gəlir ki, təkamül prosesi üçün irsən nəslə ötürülən dəyişkənlik vacibdir, belə ki, yalnız onlar nəsildən nəslə toplana biler. Darwinə əsasən mədəni formaların təkamülünün əsas faktorları – bu insan tərəfində həyata keçirilən irsiyyətli dəyişkənlik və seçmədir (belə seçməni Darwin süni seçmə adlandırmışdır).

Təbiətdə növlərin təkamülünün hərəkətverici qüvvəsi nədir? Növlərin tarixi dəyişilməsinin izahını Darwin müəyyən şəraitə uyğunlaşmanın səbəblərinin açılmasından sonra mümkün hesab edirdi. Darwin 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. Darwinə 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 bugda sortu qeydiyyatdan keçmişdir. Şimali Afrika səhralarında xurma ağacının 38 növmüxtəlifliyi, Polineziyada 24 cökəağacı 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 Darwin sübut etmişdir ki, heyvan cinsləri

və mədəni bitki sortlarının çoxşəkilliyyinin mənbəyi – bir yaxud bir neçə vəhşi əcdadıdır. Onların nəsilləri insan tərəfindən müxtəlif istiqamətlərdə, təsərrüfat məqsədilə, özünün zövqünə və marağına uyğun dəyişdirilmişdir. Bu zaman seleksiyaçı seçilən formaya xas olan ırsiyyətli dəyişkənlikdən istifadə etmişdir.

Heyvanların və bitkilərin dəyişilməsinə görə faktları analiz edərək Darwin 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. Darwin yazırkı ki, üzvi varlıqların nəsilləri mühitin dəyişilməsinə bir neçə nəsil məruz qaldıqda hökmən onlarda dəyişkənlik baş verəcəkdir. Dəyişilməyə olan bu bacarıq bütün orqanizmlərini ümumi xassəsidir.

Dəyişkənlik hadisələrində Darwin bir sıra mühüm qanuna uyğunluqlar 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 qalınlığının artması dərinin qalınlığının artmasına səbəb olur. Belə dəyişkənlik nisbətli yaxud korrelyativ adlanır. Korrelyativ dəyişkənlik əsasında seleksiyaçı qabaqcadan bu və ya digər kənarlanması (başlanğıc formadan) deyə 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 tələ izah edir ki, insan təbiətin ona verdiyi dəyişkənliyi toplamaq qabiliyyətinə malikdir, əlbəttə çox az nəzərə çarpan kənarlanmaları seçmək yolu ilə. Deməli, süni seçmənin əsas faktorlarından biri dəyişkənlikdir. Dəyiş-

kənlik 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 əcdadlar-dan nəsillərə ötürülməsi ilə ifadə olunur. Bu, həm cinsiyətli və həm də vegetativ çoxalma zamanı təzahür edir.

Süni seçənin təsiri yalnız dəyişkənliyin nəslə ötürülməsinə aparmır, bura başlıca faktor insandır, çünkü o seçməni təmin edir.

Bütün müasir ev heyvan cinsləri və mədəni bitki sortları insa-nın 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 fəndlər dəqiq mühit şəraitinə salamat qalır. Darwin 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, bax-mayaraq 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 fəndlərin xeyrinə olan əlamətləri, verilmiş mühit şəraitində yaşaması üçün seçib saxlayır.

Növlərin say artımını məhdudlaşdırın (bu, yaşamaq uğrunda mübarizə törətmək deməkdir) faktorlara Darwin qidanın 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 ziddiyətdir. Məsələn, cürcərmiş toxumlar hər seydən əvvəl ona görə məhv olurlar ki, onların cürcərdiyi torpaqda başqa bitkilər çox sıx şəkildə cürcəmişlər. Bu cür ziddiyətlər 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 fəndləri arasında (növdaxili mübarizə) baş verir. Yaşamaq uğrunda mübarizənin meydana gəlməsində fəndlərin sayının artmasından başqa Darwin 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 şəraitə 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 arasındaki ziddiyyətin təbii nəticəsi növlərin fəndlərinin bir hissəsinin qırılmasıdır. Əgər hər bir növün fəndlərinin bir hissəsi yaşamaq uğrunda mübarizədə məhv olursa, onda qalanları qeyri-əlverişli şəraitə uyğunlaşanlardır. Daha çox (yaxşı) uyğunlaşan fəndlərin qalıb yaşamasını Darwin 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 dəyişkənliliklərin toplanması və saxlanmasından təsir göstərir.

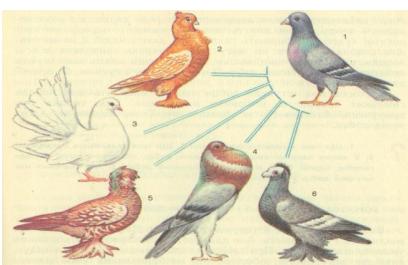
Seçmə, bir-birinin ardınca gələn nəsillərin sonsuz mövcudluğu ərəfəsində fasiləsiz baş verir və başlıca olaraq o formaları saxlayır ki, hansı ki, böyük dərəcədə verilmiş şəraitə uyğun gəlir. Təbii seçmə və növün fəndlərinin bir hissəsinin etiminasiyası bir-birilə qırılmaz əlaqədədir və təbiətdə növlərin təkamülünün zəruri şəraitə hesab olunur. Darwinə görə təbii seçmənin növ sistemində 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 təpan 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 olar. Əgər hər hansı bir növün bütün nəsilləri salamat qalarsa və çoxalara, onda onlar tezliklə digər növləri yer kürəsindən sıxışdırırı.

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, bitkilerin quraqlığa, yaxud şaxtaya dözümlülüyü zamanı olduğu kimi.

4. Canlı varlıqlarda müşahidə olunan bir çox dəyişkənliklər içərisində bəziləri yaşamaq uğrunda mübarizədə yaşayıb qalmanın 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 nəslə başlanğıc verir və beləliklə «əlverişli» dəyişkənlik növbəti nəsillərə ötürülür. Nəticədə hər bir sonrakı nəsillər qidalanma mühitində daha çox uyğunlaşmış olurlar, əgər bu mühit dəyişilərsə, onda sonrakı uyğunlaşmalar meydana gəlir. Əgər bədii seçmə bir çox illər boyu təsir göstərirse, onda sonuncu törəmələr (nəsillər) özlərinin əcdadlarından o qədər fərqlənəcəkdirlər ki, onda onlar sərbəst növ kimi ayrılaçaqdır.

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 dəyişkənliliklər müşahidə edilir. Onun burada intensivliyi, ev formalarında olduğu-na nisbətən az ifadə olunur, belə ki, təbii mühitdə dəyişkənlilik çox az nəzərə çarpacaq dərəcədə və fövqəladə dərəcədə yavaş baş verir. Növ daxilində fərdlərin kəmiyyətcə müxtəlif tərkibliliyin meydana gəlməsi elə bil ki, təkamül meydanına çoxlu sayda təbii seçməyə yaşamaq üçün daha az uyğunlaşanların çıxdaş edilməsi üçün «iddiaçılar» verir. Darwinə görə təbii «çıxdaş etmə» prosesi dəyişkənlilik əsasında yaşamaq uğrunda mübarizə və təbii seçmə əsasında həyata keçir. Təbii seçmə üçün materialı orqanizmlərin qeyri-müəyyən (genotipik) dəyişkənlilik verir. Məhz bu səbəbə görə vəhi (həm də ev heyvanları) orqanizmlərin istənilən cütlərinin nəsilləri müxtəlif tərkibli olurlar. Əgər dəyişkənlilik faydalıdırsa, onda bu onların yaşayıb qalma şansını və nəslə davam etdirməni yüksəldir. Orqanizm üçün zərərli olan hər cür dəyişkənlilik onun məhvinə yaxud nəsil qoymaının qeyri-mümkünlüyünə gətirib çıxarır. Fərdlərin yaşayıb qalması yaxud məhv olması «yaşamaq uğrunda mübarizənin» son yekunudur. Darwin bunu düzünə deyil, köçürmə mənasında başa düşürdü. O, yaşamaq uğrunda mübarizənin üç formasını ayırd etmişdir:

a) növdaxili – Darwinə 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. Darwinə görə, növ daxilində fərdlərin şəraiti 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 – Darwinə 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. Darwinə görə eyni qidalardan istifadə edən yaxın növlər arasında bu mübarizə daha şiddetli gedir. Məsələn, meşə siçanları ev siçanlarını, boz siçovul qara siçovulu, Avropa arısı Avstraliya arısını yaşamaq uğrunda mübarizədə sixışdırır. Bu cür mübarizə bitkiler 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. Bitkiler 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 arasındaki 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 arasındaki müxtəlif mübarizələri nəzərdə tutmuşdur.

Hər bir canlı cütü yetkin vəziyyətə çata bildiyindən daha çox nəsil verir. Nə heyvanlar, nə də bitkiler aləmində buna istisna yoxdur. Orqanizmlər nə qədər intensiv çoxalırsa, 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 nəсли bütün dünyani tuta bilər. Hesablamalara görə, öz ömründəancaq 6 bala verən bir cüt fil 750 il ərzində 10 milyon fil əmələ gətirə bilər. Siyənək balığı (*Clupea harengus*) hər il təxminin 40 min, treska (*gadus morhua*) 10 mln.-a qədər, nərə balığı (*Acipenser gueldenstaedti*) uzun illər ərzində 2 mln.-a qədər, yaşıl qurbağa (*Rana ridibunda*) 10 minə kimi kürü qoyur. Bir cüt

sərçənin nəsl 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 dişi çöl siçanı iki il ərzində maneəsiz 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. Darwin bu həldə artıq əmələ gələn toxumların və rüşeymlərin hamısının yetkin yaşa çatana qədər xeyli tələf olduğunu, nəticə etibarilə müəyyən sayda qalmalarını göstərir. Darwinə görə canlılar aləminin həddən artıq çoxalması bir sırə maneələr və müqavimətlərlə məhdudlaşır. Bitkilərin əmələ gətirdikləri toxumlarının çoxunu heyvanlar yem kimi məhv edir. Hətta cücerənlərdən 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 cədlər qala bilmir: tısbağa ağır tərpənəndir, yöndəmsizdir, 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 Darwin nəzəriyyəsində məntiqi izahını tapmışdır – təbii seçmənin nəticəsi olub, daha çox uyğunlaşanların qalması: bir sırə 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 qanuna uyğunluqlarını 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 çoxşəkilliyi hesab edilir.

Təkamül nəzəriyyəsi bütün müasir müasir biologyanın 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 çevirmiştir.

4.4. Təkamülün əsas nəticələri (Ç.Darvinə görə)

Təkamülün başlıca nəticəsi oqranizmlərin qidalanma mühitinə uyğunlaşmalarının təkmilləşməsidir, bununla da onların quruluşunun təkmilləşməsi baş verir. Təbii seçmənin təsiri nəticəsində, onlar üçün faydalı əlamətlərə malik olan fəndlər saxlanır. Darwin orqanizmlərin təbi seçmə ilə sərtləşən uyğunlaşmalarının yüksəlməsi haqqında çoxlu sayıda sübutlar getirir. 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 xəbərdarlıqədici 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 çıxa bilər ki, bu da növlərin müəyyən

şəraitdə yaşamasını təmin edir. Bitkilər arasında çarpez 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 Darwin qeyd edir ki, orqanizmlərin qidalanma mühitinə uyğunlaşması (onların məqsədə uyğunluğu), təkmilləşməsi ilə yanaşı nisbi xarakter daşıyır. Şəraitin birdən-birə kəskin dəyişilməsi 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 gəlmışdır. Bu ətraf mühitlə temas səthini artırır, nəticədə qaz mübadiləsi təmin olunur və bitkilərə işıqdan geniş istifadə etmə imkanı yaradır, həmçinin, karbon qazını da yaxşı udur. Lakin su hövzəsi qurulan 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 differensasiyasıdır. 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 alılərə qədər yüksələn inkişafi həyata keçir. Onunla birlikdə proqressiv təkamülün faktını təsdiq edərək Darwin mofrofizioloji rəqəsi 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. Darwinizmin sonrakı inkişafı və onun biologiyaya təsiri

Ç.Darvinin «Növlərin mənşəyi...» əsərinin çap olunmasından ay yarım sonra əsərin ikinci nəşri olur və tezliklə də satılıb qurta-rır. Tezliklə kitab bütün Avropa dillərinə tərcümə olunur və xüsusi-silə Almaniyada, Rusiyada, İngiltərədə, ABŞ-da ən geniş oxucu kütləsinin malı olur. Bütün yeni hadisələr və faktları qrupu darvinizmin mövqeyindən təsvir edildi. 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 inkişafı 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 razılışdırıldıqda çətinliklər yarandıqda darvinizmin bir çox əleyhdarları məhz bunu tələb edirdilər. Darvin qarşısında çəşqinliqlə duran onun müəllimi Layelə qarşı cəsarətli, irəliyə doğru qəçilməz məntiqi addım atır. O, «sirlərdən sirlərin bütün örtüyünü çıxarıır. 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 (gediş) prosesində növlər məhv olmasayı, lakin yalnız bir-birindən ayrılmayan növlər hazırkı vahid axın kimi yeniyə çevrilsəydi, onda Darvində, növmüxtəlifliklərinin, növlərin, cinslərin və adı sistematik bölmələrin məhv olması - təkamül prosesinin ayrılmaz hissəsidir. bu faktın müəyyən edilməsi - olmuş orqanizmləri öyrənən paleo-ntologyanın 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 parallelizm» metodu - embrioloji, müqayisəli anatomiya və paleontoloji dəllilləri tutuşdurmaqla möhkəm daxil oldu. Ayrı-ayrı qrupların filogenetik analizinin gedişinin analizinə əsasən mühüm prinsiplər açılır və qrupların təkamülünün əsas cizgiləri formalasır (makrotəkamül): allogenez və arogenez prinsipi, biogenetik qanun, ixtisaslaşmamış əcdadlardan yaranma və proqressiv 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. Darwinin təkamül nəzəriyyəsinin tərəfdarları və əleyhdarları

XIX əsrin II yarısında İngiltərənin sərhədlərindən kənarda Darwin 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 Darwin 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 populyarlaşdırıran 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 keşif Oksfordski Vilberfors arasında məşhur disput baş vermişdir. Disput 700 adam yerləşən bö-

yük zalda keçirilmişdir. Birinci baş keşiş Oksfordski çıkış etdi. O, təcrübəli və gözəl mübahisəçi idi. Onun nitqi hazırlıq etdi və bol gülüşləri Darvinin və onun ardıcıllarının ünvanına yağıdırırdı. O, yəni onun nitqi geniş auditoriyada xarici effekt üçün hesablanmışdır.

Lakin, müvəffəqiyət müvəqqəti oldu. Disput tamamilə gözlənilmədən qurtardı. Heksli öz dizinə çırpır və vacib qonşusu – alimi heyrətləndirərək yavaşca səsləyir: «Və ilahi onu mənim əllərimə verdi. Sədrin işarəsi ilə Heksli, uca boylu, ariq, ensiz ciyinli, uzunətəkli qara sürtüklü (uzunətəkli kişi pencəyi) hündür kraxmalı yaxalıqda ayağa durur. Sifətində sanki qan qalmamışdı, gözləri və saçları qətrən kimi qara idi, uzun kobud dodaqları hirsli qabardılmışdı. O, dedi ki, elmə olan marağına görə burada iştirak edir və müdafiə etdiyi adamin ünvanına hələlik bir dənə də olsun inandırıcı söz eşitməyib. O, dedi ki, Darwin 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 yiğcam şəkildə Darvinin nəzəriyyəsinin əsas mahiyətini ifadə etdi, mənim əcdadımın meymun olmasına inandığım üçün utanmırıram, əvəzində, o insanla qohumluğuma utanırdım ki, o qeyri-adi qabiliyyəti həqiqəti kölgələmək üçün işlədir». Effekt sarsıcı oldu. Düşməncəsinə yüksəlmiş 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 Darwin nəzəriyyəsinin doğruluğuna qarşı qoyur. Yepiskop tamamilə rüvvay 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 sıxlıqla 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 qurdarda olduğu kimi üçqatlı orqanizm inkişaf edir. Sonrakı inkişafın gedisində məməlinin embrionu xorlaya malik olur, lakin sonra onu itirir, daha sonra, balıqlar üçün xarakter olan struktura malik olur və tezliklə onu da itirir. Bu nöqteyi-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 gedisində 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 alımları 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 Darwinin 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 Darwinin ideyalarını öz işlərində ardıcıl aparan Lyutera Berbankanın sözlərinə görə, insanın bir sıra əcdadlarının ümumi meymunlardan əmələ gəlməsi nəzəriyyəsi Allaha qarşı qoyulmuş və utandırıcıdır. Darwinin özü kilsə tərəfindən qanundan kənar elan edilir və onun kitabını oxuyan hər kəs elə onun kimi mühakimə olunacaqdır.

1877-ci ildə Darwinin tərəfdarları və əleyhdarları arasında gedən mübarizə meydanı Almaniyaya 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 çatdırıldı. 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 özüllü açıq mübarizəyə çağırıldı.

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 Darwinin əsərləri, zoocoğrafiya və botaniki coğrafiyanın inkişafına bu qədər güclü təsir göstərmişdirse, onda biologianın digər yeni sahələrinə də bir o qədər güclü təsir göstərmişdir. Belə ki, «Növlərin mənşəyi» əsəri işıq üzü gördükdən sonra biologianın yeni sahələrindən birini Hekkel ekologiya adlandırmışdır.

Mahiyyət etibarı ilə Darwinin bütün təkamül nəzəriyyəsi six surətdə ekologiya ilə bağlıdır. Onun əsərləri ekoloji faktlar və ümumişləşdirmələrlə zəngindir, amma bəzi əsərləri (məsələn, torpağın əmələ gəlməsində yağış qurdlarının rolunun tədqiqi, həşəratyeyən bitkilərin biologiyası və s.) xüsusilə ekoloji məsələlərə həsr olunmuşdur.

Ekologiya üçün ən vacib olan, növmüxtəlifliyinin və növlərin öz aralarında və onların mövcud olduqları şəraitlə əlaqələrinin rolu ən vacib dəlillərdəndir. Darwinin 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 problem-lərinin sırasına birinci növbədə yaşamaq uğrunda mübarizə daxildir. Onunla əlaqədar olaraq Darwin orqanizmlərin fəndlərin sayının artırılmasında yüksək potensial qabiliyyətini müəyyən etmiş və növlərin say dinamikası probleminə daşa yaxından yanaşmış, əsasən siçankimi gəmircilərin kütləvi çoxalmalarına misal göstərmişdir.

Ekologiya nəzəriyyəsi üçün vacib olan, Darwinin yaşamaq uğrunda mübarizə əsasında gəldiyi nəticədir. Belə ki, o, müəyyən etmişdir ki, ən kəskin mübarizə növ hüdudlarında və yaxın formalar arasında baş verir, əlbəttə, müxtəlif növlər arasında baş verən mübarizəyə nisbətən bioloji münasibətləri dərindən və hərtərəfli analiz edərək Darwin heyvanlarla bitkilər arasındaki asılılığı açıb göstərmişdir. Darwin 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 Darwin hadisələri təsir etməklə kifayətlənməmişdir, o, həmçinin onları kəmiyyətcə qiymətləndirmiştir.

Darvin, həyat tərzinin, yaşadıqları şəraitin və növlərin qarşılıqlı təsirinin onların morfolojiyasına təsirindən də yan keçməmişdir. Təkcə o kifayətdir ki, onun həşəratyeyən bitkilər və onların tozlandırıcıları haqqındaki 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. Darwin 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 Darwinin 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 şərait-lərin təsiri ilə əlaqədar olan problemləri yeni termin ilə «ekologiya» (yunancadan sözlər, mənzil, sığınacaq, gəlməyeri) adlandırmacı təklif etmişdir. Hekkel bütövlükdə Darwinin ideyalarından çıxış edərək biologianın bu sahəsinin ətraflı xarakteristikasını vermişdir. Və sonralar dəfələrlə sonrakı əsərlərində ekologianın məzmununu izah etmək üçün cəhd göstərmişdir. 1869-cu ildə program xarakterli «Zoologianın inkişaf yolları və məsələləri haqqında» məruzəsində Hekkel demişdir: «Ekologiya dedikdə biz iqtisadiyyat, heyvan orqanizmlərinin ev həyatı haqqında düşüncərük. 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 dolaşış qarşılıqlı münasibətləri Darwin 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 fəndlərin uyğunsuzluğuna diqqət yetirmişdir. Hekkel həmçinin, ayrı-ayrı növlərin, onların qruplaşmalarının bolluğu üçün ekoloji tələbatın fərqliliyinin əhəmiyyətini göstərmişdir. Başqa sözlə, Hekkel ekologianın hər iki – növ və bioloji aspektlərini qeyd etmişdir.

4.5.3. Klassik darvinizmin böhrəni

Əksər bioloqlar tərəfindən Ç. Darwinin 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 alımlər göz, beyin və s. kimi mürəkkəb orqanların, çox mürəkkəb davranışlarının, 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 yanaşırıldılar.

«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 yazırkı 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 bildirmiştir. O, yazırkı 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 hamiya məlum olan və ona cavab verə biləcək iki fakt yada düşməmiş və demək olar ki, unudulmuşdur. Burbunlar adlanan Kral sülaləsində burunun donqarlığı 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 getməsini belə izah edirdi. Əgər valideynlərdən biri A əlamətinə malikdirse, onda onun uşaqlarında əlamətin keyfiyyətcə təzahürü A/2 olacaqdır. Nəvələrində A/4, nəticələrində A/8 və s., yəni «çarpazlaşmalar zamanı əlamətlərin əriməsi» baş verəcəkdir. F.Cenkinin hesablaşmasına 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 elminin, xüsusilə də bu sahə-

də son nailiyyətləri bilmək zərurəti ortaya çıxırdı. Lakin genetika 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 haqqındaki 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 genetika nöqtəyi-nəzərindən təkamül prosesinin bəzi anları haqqında» adlı əsəri meydana gəldi. Bu əsər genetika və klassik təkamül təliminin sintez olunmasının başlangıcını qoydu.

4.6. İnsanın mənşəyi

Darvinizmdə ən zəif an insana aiddir. Darwinin özü özünün «Növlərin mənşəyi» əsərində bu anı üstüörtülü şəkildə verir, onun həmmüəllifi Uelles əvvəl axır belə bir nəticəyə gəlir ki, insan təkamül prosesine düşər 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 dərkətmə) 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 biososiooloji varlıqdır. Nəzərə almaq lazımdır ki, mövcudolmanın sosial formasına yalnız insan malik deyil, lakin bir çox başqa heyvanlar da ona malikdir.

Müasir elm nöqteyi-nəzərdən insanın mövcud olmasının bioloji müəyyənliyi (həqiqətdə insanlığı) və onun mahiyyəti daha dəqiq bölünmüştür. Bioloji və spesifik insanlıq arasında sərhədlərin axtarışı ilə səsiobiologiyada 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 gəlmışdır və bu prosesin xırdalıqlarının öyrənilməsi davam edir. İnsan başqa heyvanlardan fərqləndirən spesifik xüsusiyyətləri onun dik yeri-məsi, 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 qəşmadan 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 təsəvvür-lər artıq qədim mifologiyada əks olunmuşdur. Qədim Yunanistanda 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 Aleksanlıyski» «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, xristianlıqla hesab edilir ki, insan Adam Allah tərəfindən küldən yaradılmışdır, amma ilk qadın Yeva – Adamın qabırğasından əmələ gəlmışdır. 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 danişilan Bibliyadan fərqli olaraq, Quranda Adam bir sıra ayrı-ayrı surələrdə yada salınır. Onun adını yada salmaqla ayrı-ayrı şeirlər (bayati) Şuranda müxtəlif yerlərdə verilmişdir. Otuz ikinci surə olan «Səyəyə düşmə» surəsində deyilir ki, Allah Adamı gildən yaratmışdır.

«O – Odur, kim mərhəməti və aşkarlılığı bilir, böyük, rəhmlı hansı ki, bütün varlıqları gözəl etmişdir, yaratmışdır və ilk dəfə insanı gildən yaratmışdır».

Puruşa – Qədim Hindistan mifologiyasına əsasən insanın qəlbində yaşayış varlıq və eyni zamanda kosmosda yerləşəndir. Bu zaman hər bir insanı varlıq özündə ölməzliyin hissəciklərini daşıyır.

Qədim almanlarda və skandinaviyalılarda qığılçımdan və qar suyundan nəhəng İmir və Audumla inəyi, yəni İmri öz südü ioə qidalandıran inək meydana gəlmişdir. İmirin tərindən 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, tənəffüsüz və «taledən məhrum» şəkildə Allahlar dənizinin sahilindən tapmışlar. Onları canlandırib, şüur və nitq bağışlamışlar.

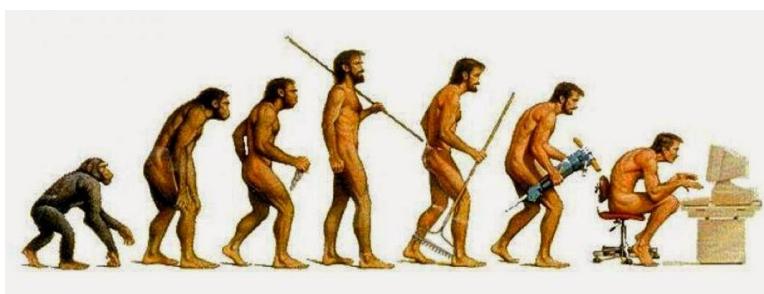
Şərqi Afrikada insanın mənşəyini aşağıdakı kimi təsəvvür edirdilər: «Bir dəfə boş dəniz sahilinə – yerin tərkində birinci varlıq quru qurbağası sürünərək gəlmişdir. O zamanlar göydə Aydan başqa heç nə yox idi. Ayda insan yaratmaq ideyası yaranır və o bu iş üçün qurbağanı görür. Lakin qurbağa Ayı qabaqlayır və ağlagəlməz şəkildə köpərək (bədənini şışirdərək) iki əkiz doğur – kişi və qadın. Bunlar yerdə ilk adamlar olmuşlar».

İnsanın mənşəyi haqqındaki suala dini cavab mahiyyətinə dəqiq versiyalardan asılı olmayaraq bir cavab qalır: insanı Allah yaratmışdır, lakin, yaradıcı ilahi aktla müşayiət olunan təşkil edən dəqiq suallar sırr olaraq qalır. Lakin artıq antik fəlsəfədə insanın təbii yolla yaranması haqqında ideya meydana gəlir. Amma insanın mənşəyi haqqındaki antik təsəvvürlər əqli mühakimə xarakteri daşıyırırdı, hətta bəzən fantastik xarakter daşıyırırdı. 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 coşgun inkişaf etdi. Alman bioloqu 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 sürdü 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 cunglide 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 şərqi Afrikada kaynazoy erasının dördlük dövründə insanın və insanabənzər meymunların ayrılması baş verdi. Məhz elə o zaman insanların 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 oxşarlıq malikdirler ki, nəinki ibtidai meymunlar, lakin, bir halda ki, ibtidai və ali meymunların əcədədləri 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, bura da təkamül dəyişilmələri daha yüksək surətdə baş verə bilərdi. «Bacarıqlı insan» («cənub meymun») arstralopiteklərə aid edilir, onların qalıqları 1924-cü ildə afrikada tapılmışdır. Arstralopiteklərin 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 məskənini kəşf edir. O zamankı insan məskənlərində tapılmış daş baltaların və insan qalıqlarının yaşıni 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 Küvyenin təsiri altında olan fransız bioloqları bu araşdırmaları qəbul etməkdən imtina etmişlər. İngilis alımları Buşə de Pertenin tərəfində durdular. Amma dörd il keçdikdən sonra geoloq Laell, Buşə de Pertenin tapıntılarından istifadə edərək «İnsanın antik tarixi» adlı kitabını nəşr edir. O, bu kitabda yalnız darvinizmin nəzəriyyəsini dəstəkləmir, eyni zamanda onu insana tətbiq etmək üçün əsaslandırır. Hekslidə bu mövqeni əsas tutaraq kitab yazar.

1856-ci ildə Aomaniyada Neondental vadisində qədim insan qa-

liği taptılmışdır, daha doğrusu, onun çənə sümüyü taptılmışdır. Bu çənə sümüyü, tamamilə görünür ki, primitiv (sadə) meymunabənzər insana xas olmuşdur. Bu qalıq bir neçə min il yaşı olan təbəqədə taptılmışdır. Elə o an alımlər aləmi fərziyyələrdə (güman etmələrdə) itib batırıldılar: elə bir sadə insan növü olmuşdur ki, sonra da onlar müasir insana çevrilə bilsinlər, eybəcərləşdirilmiş skelet xəstəlikləri ilə və genetik deformasiyaya uğramış kəlləyə malik qədim dövrün adı vəhşiləri olmuşlar?

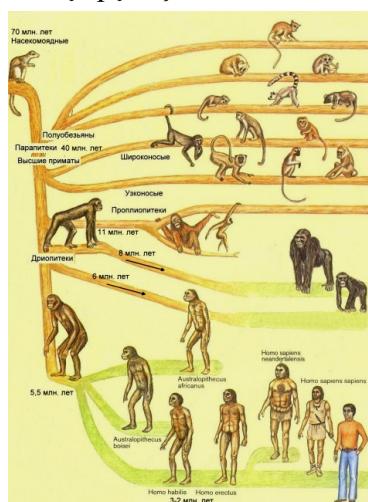
Bütün bu bacarıqsızlıqları aradan götürmək üçün növbəti qazının taptılması tələb olunurdu: o elə bir tapıntı olmalı idi ki, məhz insan və insanəbənzər meymun arasında həm əlaqələndirici olsun və həm də çatışmayan halqa olsun. Bu cür çatışmayan halqa bioloji elmin hissəsi idi. Misal üçün, 1861-ci ildə, 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 sürünləndən təkamül etmələri nəzərə çarpısin.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, insanın mənşəyində zəruri olan halqanın axtarışları bir sira onilliklər ərzində mümkün olmamışdır. Müvəffəqiyyət Hollandiya paleontoloqu Mari-Ejen-Fransua-Tomas Dübuaya (1858-1940) nəsib olmuşdur. O, çatışmayan halqanı axtarmaq ideyasına tutulmuşdu və hesab edirdi ki, ya şimpanze və qorillanın bu gün də yaşadığı Cənubi Şərqi Asiyada axtarmaq lazımdır.

1899-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 taptılmış 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 nəzəriyyəçinin əleyhdarları yalnız dini fundamentalistlər arasında qaldılar. Bizim vaxtimızda antitəkamülçü olan bioloqu təsəvvür etmək çətindir.

1871-ci ildə Darwin 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 edilirji. 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 yaşmış bu varlığın boyu 150 sm, beynin həcmi təxminən 900 sm^3 olmuşdur. Onlar artıq bıçaqlardan, burğulardan, əl alətlərindən istifadə edirdilər.

1920-ci ildə Çində pitekantropun beyninin həcmində bərabər sinanthrop («Çin adamı») tapılmışdır. O oddan və qablardan istifadə etmişdir, lakin danişa bilmirdi.

Nəhayət, Kro-Manyon mağarasında, yəni 1868-ci ildə Fransada, üzünүn quruluşuna və kəllənin həcmində görə (1600 sm-ə qədər) müasir insana yaxın olan varlığın qalıqları tapılmışdır (kro-manyon). Onun boyu y180 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: ağlarda açıq dəri və s.

Beləliklə, insanın təkamül xətti aşağıdakı kimi düzülür: «bacarıqlı insan» (arstralopitek), «dik yeriyən insan» (pitikantrəp və sinantrop), «neondental insan», «ağillı insan» (kromanyon). Kromanyonlardan sonra insan genetik cəhətdən dəyişilməmişdir, onda onun sosial təkamülü davam etmişdir. XIX əsrde antropoloqlar sübut etməyə başlamışlar ki, müasir tip insan 100 min il bundan əvvəl Şərqi Afrikada meydana gəlmişdir. Bu fərziyyə «Nuhun gəmisi» 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 pitekantrop, sinantrop və neantental – müasir insanın əcdadı deyil, amma qominidlərin (insanabənzər varlıqlar) müxtəlif qrupları Şərqi Afrikadan «dik yeriyən 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 nöqtəyi-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) arasındaki paleontoloji oxşarlığı əsaslanır.

İnsanın mənşeyinin meymunlar olduğuna 1863-cü ildə darvinçi alımlar Foxt, Heksli və Hekkel bildirmişlər. Məhz Hekkel ali primatlarla insanlar arasındaki «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 birlidə 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 sürtələ ağaclarla dirmaşmağa və ağacdan-ağaca tullanmağa uyğunlaşmamışdır.

Təbiətin ən böyük tapmacası olaraq bu gün də çoxlu suallar qalmaqdadır. İnsanların əcdadları olmuş, ləng tərpənişli ağaç və daşlardan başqa silahı olmayan heyvanlar yırtıcılarından necə müdafiə olunmuşlar? Nə üçün ağıllı adamlar kütłəvi şəkildə (mühərbi bələrdə) bir-birini öldürür? Nə üçün insan bütün Yer üzərinə yığılmışlar?

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 ağaç əvvəller 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 əvvəller 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 coxsayılı sirlər antropogenez nəzəriyyəsində hansısa

onu göstərir ki, müasir böyük boşluq var.

Biz kimik?

4.7. XIX əsrin ikinci yarısında biologyanın inkişafı. Bitkilər və heyvanlar aləminin sistematikası

Müasir biologiya XIX əsrin ikinci yarısında bu elm sahəsində əldə olunmuş müvəffəqiyətlərə 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 biologyanın bütün istiqamətlərinin gur inkişafı qeydə alınmışdır. Əgər təbiətşünaslığın metodologiyası XVIII əsrədə empirik istiqamətin üstünlüyü ilə xarakterizə olunurdusa, onda XIX əsrədə, 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 nəsilləridir, bunlar bioloqların diqqət mərkəzindədir.

Təəccüblü deyildir ki, bu dövrdə sistematiklərin elmi marağı başlıca olaraq filogenetik tədqiqatlara yönəlmışdır. 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 qidanın mənimsənilməsi proseslərinin tədqiqi ilə məşğul olmuşdur. Ona tüpürcək vəzilərinin işini, mədə və bağırsaq şirələrinin rolunu öyrənmək nəsib olmuşdur. Yağların həzm olunmasında mədəaltı vəzinin

böyük rol oynadığını aydınlaşdırıldı. 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 dəm 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 sürmüştür.

Fransalı botanik *Şarl Viktor Nodenin* (1815-1899) işləri XIX əsrin ortalarında irləşdirilən 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.

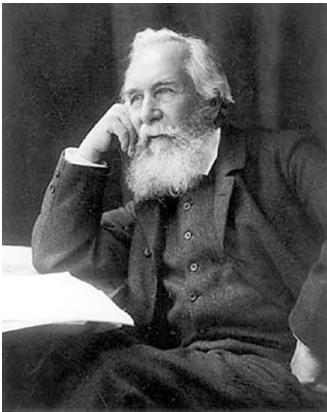


Şarl Viktor Noden
(1815 - 1899)

fasiləsiz fasiləsiz seçilməsidir. Təbiətin də yolu belədir, deyə Noden qeyd etmişdir, bununla belə, onlar arasında və «həyat tər-zimizlə ...fərq tamamilə kəmiyyətcədir».

Noden, seçmə ideyasına kifayət qədər yaxın gəlmişdir, lakin təkamüldə onun həqiqi əhəmiyyətini başa düşə bilmirdi. Seçməyə faktiki olaraq ikinci dərəcəli rol ayrıılırdı. Bundan başqa Nodenin bütün təkamül haqqındaki düşüncələri xeyli miqdarda elmi mənasını itirmişdi. Bir halda ki o, hansısa ədəbi gizli qüvvənin mövcudluğunu, canlı varlıqların formallaşmasını və onların təbiətin harmoniyasında müəyyən edilmiş yeri qəbul edirdi, deməli o, yanılırdı. Bu gizli qüvvə canlı varlıqları o funksiyaya uyğunlaşdırırdı ki, hansı ki, onlar təbiətin ümumi quruluşunda yerinə yetirməlidir. Başqa cür deyilərsə, Noden son səbəb adlandırılan prinsipin tərəfdarı idi, elə bu prinsip üzrə Küvyə çıxış etmişdir.

Alman təbiətşünası və filosofu *Ernest Henrix Philipp 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 parallelizm üsuluna əsaslanaraq Hekkel, təbii sistemləri nəsil ağacı şəklində (şəcərəsi) qurulması imkanlarını əsaslandırdı. Məhz o, birinci olaraq üzvi

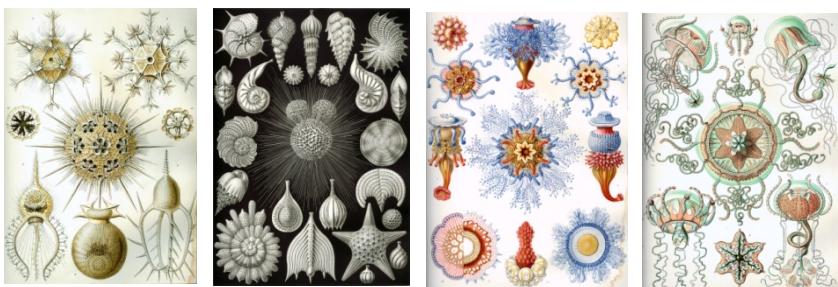
A black and white portrait of Ernest Hekkel, an elderly man with a very long, full white beard and mustache. He is wearing a dark, high-collared coat and is seated, resting his chin on his hand in a thoughtful pose. He is looking slightly to the left of the camera.

aləmin «ümumi filogenetik nəsil şəcərəsini» qurmuşdur. Hekkel çox hüceyrəlilərin mənşəyi nəzəriyyəsini işləyib hazırlanmışdır, 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 göstermişdir. 1863-cü ildə o, Almanyanın elmi cəmiyyətinin iclasında darvinizm haqqında populyar çıxış etmişdir, amma 1866-cı ildə «Orqanizmlərin ümumi morfoloziyası» kitabı nəşr olunur. İki il keçdikdən sonra «Dünyanın yaranmasının təbii tarixi» kitabı meydana çıxır, burada onun inkişaf etdiridiyi 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 alımlər 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 «Sistematiq filogeniya» (1894-1896) nəşr etdirir.



*Ernest Hekkelin ktabından illüstrasiyalar «Kunstformen der Natur»:
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 detallaşdırılmış şaxələrlə (budaqlarla) qurtarmışdır. Budaqların hüdudlarında bütün orqanizmlər birləşdirilmişdir, ümumiyyətlə, onların vahid əcdaddan başlanğıc aldıqlarına Hekkel şübhə etməmişdir. O, təsdiq etmişdir ki, şaxələr ən ümumi xassələrlə «böyük», yaxud «əsaslara, siniflərə» uyğun gəlir, bunlar üçün Darwin 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 yaymaqla, 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 («mopeajı») və baş şarlar («blasmeacı») yerləşdirilmişdir. Təkamülün çox hüceyrəlilərin əmələ gəlməsinə gətirən sonrakı mərhələsi, Hekkelə görə onların ümumi hipotetik əcdadlarının – çox hüceyrəlilərin mənşəyinin meydana gəlməsi ilə əla-qədardır. İnkişafın sonrakı ardıcıl pilləsi, yəni sonda insana gətirib çıxaran pilləçsi yasti, yumru və bağırsaq – qəlsəməli qurdalar, ilkin xordalılar, kəlləsizlər, dəyirmiağızlılar, qıçırdıqlı və iki cür tənəffüs edən baliqlar, ilk suda-quruda yaşayanlar, pulcuqlu sürünenlər, ilk sürünenlər, məməli – quşlar, ilk məməlilər, meymunabənzər insanlardan ibarətdir.

Hekkelin filogenetik sxemlərində çoxlu özbaşınalıqları vardı. Keçid qruplar haqqında çatışmayan elmi məlumatları Hekkel zəngin fantaziyalarla doldururdu. Bir çox qeyri dəqiqliklərin günahından və onun sistemindəki birbaşa səhvlər filogenetik ümumiləşmələrdə tələsikliyə meyliklə bağlı idi. Onun səhvlərinin əsas mənbəyi, onun üsulunun birtərəfliliyi olmuşdur. Hekkel ontogenetik inkişafın məlumatlarını həddindən artıq qiymətləndirmişdir. Onların əhəmiyyətini yüksək tutmuşdur, amma ontogenezin özündəancaq bir tərəfi – filogenezin passiv əksini görmüşdür. Ümumiyyətlə, bütövlükdə Hekkelin tədqiqatları filogenetik sistematiikanın işlənib 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 rasional 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 başlangıç 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 obyekti arasındaki fərqi qeyd etmişdir. O, ona diqqət yetirmişdir ki, əlverişli fiziki-coğrafi şəraitdə çox az müxtəlifliklər zamanı çox zəngin və müxtəlif flora ola bilər, lakin eynişəkilli yaşıllıq – əksinə, şəraitin müxtəlifliyi zamanı hətta azyaşlı flora çox müxtəlif yaşıllıq əmələ getirir.



Karl Franseviç Rulye
(1814-1858)

ona, özünün tədqiqatlarının nəticələrini çap etdirməyə mane olmuşlar.

Rulye, təkamülün əsas amili kimi dəyişilmiş 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

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 Çarlız Darwin və Alfred Uellesi qabaqlaya bilərdi. Növlərin əmələ gəlməsində təbii seçmənin rolü haqqında nəticəyə, görkəmli britaniyalılardan əvvəl gələ bilərdi. Əfsuslar olsun ki, Rusiya çinovniklərinin mühafizəkarlığı və cəhalətpərəstliyi

üzməsi (keçici balıqlarda), zooetika – baz Rulye bu məsələlərlə məşğul olmuşdur. O, orqanizmə ayrıca götürülmüş kimi baxma-mışdır, amma aləmlə əlaqəli, onun meydana gəlməsində öndə gedən, orqanizmə mühitin təsiri, hansı ki, onun həyatında baş verir, bir sıra dəyişilmələr və orqanlarda uyğunlaşma, hansı ki, bu mühiti tördür – bütün bunlar Rulyeinin 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 işlənib hazırlanmasına və üzvi aləmin təkamülü haqqında külli miqdarda ideyalara gətirib çıxardı. Əhəmiyyətli odur ki, Rulye özünün bir çox təkamül ideyalarını Darwinin 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 çıxarı. 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 başlangıcıdır. 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 nöqteyi-nəzərdən o, şübhəsiz, Darwinin sələflərindən biri hesab edilir.

Rulye ekoloji ideyalar və yanaşmalar şəklində böyük irs qoymuşdur, onun tərəfindən müqayisəli-tarixi üsul adlanan xüsusi

ekoloji təfəkkür, ancaq ən başlıcası, bu üsulları və ekoloji-təkamülü ideyaları fəal inkişaf etdirən tələbələr miras qoymuşdu.

Rulye hesab edirdi ki, mövcud olduğu şəraitlə əlaqədar heyvanların hərtərəfli və dərindən öyrənilməsi, həyat şəraitləri haqqında dəlili və geoloji vaxtda onların dəyişilməsinin öyrənilməsi, nadir formaların sadəcə morfoloji əlamətlərin təsviri deyil, eksər hallarda tam olmayan muzey nüsxələri və belə təsvirlərə əsaslanan sistematika zoologiyani həqiqi elm halına sala bilər.



Karl Klaus (1796 - 1864)

rində K.Klausun sistemi geniş yayılmışdır. Bu sistemdən bir qədər sadələşdirilmiş şəkildə XX əsrin sosialistləri tərəfindən istifadə edilmişdir: 1) ibtidailər; 2) bağırısaqboşluqlar, süngərlərlə birlikdə; 3) dərisitikanlılar; 4) qurdalar; 5) bugumayaqlılar; 6) molyusklar; 7) molyuskaşəkillilər; 8) tunikalılar və 9) onurğalılar. Bu sistemdə süngərlər hələ müstəqil tip kimi ayrılmamışdır və ona bağırısaqboşluqluların bir sinfi kimi baxılmaqdə davam edirdilər. 1894-cü ildə Hekkelin təklif etdiyi sistemdə tiplərin sayı ona qədər artırılmışdır.

1827-ci ildə Klaus professor Eduard Fridrix Eversmanın (1794-1860) köməkçisi timsalında Ural və Volqa çayları arasındakı çöl sahələrinin botaniki tədqiqində iştirak etmişdir, toplanmış materiallardan sonralar Klaus «Flora der Wolqaqeqenden» əsərinin nəşr olunmasında istifadə etmişdir.

Yekunda XIX əsrin axırlarında filogenetik 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 əsr də insan və heyvan fiziologiyasının inkişafı

XIX yüzillikdə ən mühüm fizioloji tədqiqatlar Fransada, Almaniyada, Rusiyada, İngiltərədə və İtaliyada aparılmışdır. Elə bu ölkələrdə yüksək ixtisaslaşmış və istedadlı tədqiqatçılar ocağından ibarət elmi məktəb yaranmışdır.

XIX əsr də 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 Şellinin 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 əsr də 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 yazımışdır ki, üzvi materiya heç zaman qeyri-üzvi materianın ayrı-ayrı hissəciklərinin təsadüfi toplaşlığı yerdə mexaniki birləşməsindən meydana gələ bilməz. Yalnız üzvi bədən ruhlandıran qüvvə bu sintezi həyata keçirmək qabiliyyətinə malikdir. 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 şüsəsində orqanizmdən kənarda 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 birləşmələri tapacağıq.

Fiziologiyaya kimyəvi tədqiqat üsullarının daxil edilməsilə orqanizmi həyat fəaliyyətinin əsasında duran maddələr mübadiləsi prosesinin öyrənilməsi mümkün olmuşdur.



Julius Robert von Mayer
(1814-1878)

Fiziologiya və təbiətşünaslıq üçün bütövlükdə son dərəcə əhəmiyyətli olan, artıq deyildiyi kimi, enerjinin saxlanması qanununun kəşfi olmuşdur. Bu, alman həkimi və təbiətşünası *Robert Mayer* (1814-1878), ingilis fiziki D.Coule və fizik və fizioloq Q.Qelmqols tərəfindən həyata keçirilmişdir.

Mayerin işlərinə səbəb kimi, gəmi həkimi kimi Yavaya üzən zaman apardığı müşahidələr olmuşdur. O, müəyyən etmişdir 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 gelmişdir ki, həyati proseslərin gedişində yalnız maddələrin və «güt» (enerji) çevrilməsi baş verir, lakin onların yaranması baş vermir. Sonralar Mayer bədənin mexaniki ekvivalentini müəyyən edir (doğrudur, kifayət qədər dəqiq olmamışdır). Mayerin müşahidələri onun aşağıdakı əsərlərində ümumiləşdirilmişdir: «Cansız təbiətin gücү haqqında qeydlər» (1842) və «maddələr mübadiləsi ilə əlaqəli üzvi hərəkət» (1845). Mayerin əsərlərinin məzmunundan açıq-aydın göründüyü 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 bağlaşdırılar, bütün energetik qarşıq materiya və enerjinin saxlanması qanununa əsasən həyata keçir.

Enerjinin saxlanması qanununun canlı orqanizmə tətbiq edilməsinin həllədici 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 kənarda 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 ayrıılır və XIX əsrin ortalarında onda dominantlıq edən fiziki-kimyəvi istiqamətdə tədqiqatlar oldu.



Fransua Majandi
(1783-1855)

fiziki biliklərlə sıx birləşmiş fiziologiya onların köməyi olmadan heç bir addım ata bilməz; o onların üsullarının cildliyini, onların dilinin dəqiqliyini və onların nəticələrinin ədalətliliyini qazanacaqdır».

XIX yüzilliyin ortalarında fiziki-kimyəvi istiqamət fizioloji tədqiqatların gedisi 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-kimyası».

Fiziologiyada və eksperimental tibbdə yeni yol yalnız fizikanın və kimyanın nailiyyətləri əsasında açılmamışdır, lakin həm də biologianın 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 fiziologiyani 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 dəqiqə başa düşülsəydi və fiziologiyanın silahlanmasına qəbul edilərdi, onda Darwinin təkamül təlimi başqa reaksiyaya rast gələrdi. E.Hekkel 1874-cü ildə yazmışdır: «Fiziologyanın 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 fiziologyanın və endokrinologyanın əsasını qoyan Klod Bernar inanırdı ki, məqsədə uyğun uyğunlaşma hadisəsinin öyrənilməsi fiziologyanın 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». «Məqsədə uyğunluq K.Beranın fikrinə görə fizioloji qanun deyil. O təbiətin də qanunu deyil, bu ağılın rasional qanunudur». O dövrün çox az sayıda fizioloqları təkamül nəzəriyyəsinin fiziologiya üçün böyük əhəmiyyətini qiymətləndirdilər. Onların sırasına Q.Helmohols və İ.Seçenov daxil idi. Onlar fiziologyanın gələcək proqresini yalnız fiziki-kimyəvi tədqiqat üsullarının təkmilləşməsi və dəqiqləşdirilməsi ilə deyil, həm də, müxtəlif fizioloji proseslərin başa düşülməsində tarixi yeni yanaşmalarla əlaqələndirildilər.

Helmhols Darwinin nəzəriyyəsində orqanizmlərin quruluşunda məqsədə uyğunluğun tamamilə yeni şərhini gördü. «Darvin nəzəriyyəsi, - o yazmışdır – tamamilə yeni yaradıcı fikrə malikdir. O göstərir ki, orqanizmlərin əmələ gəlməsində məqsədə uyğunluq 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 Almaniyada, çox yaxşı tədqiqatçılar nəslidə təbiyə 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, həyatı 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, elektriklənmə, maqnitizm və kimyəvi qarşılıqlı təsirin gücü təbiətin bütün hadisələrini və canının bütün prosesləri və xassələri və xüsusi qıcıqlanma, hissətmə 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 həyatı hadisələrin dərk olunmasına həqiqi yolu göstərən zaman imtina edildilər.

Almaniyada fiziologiyanın inkişafında böyük rol oynayan XIX əsrin alman təbiətşünası, bioloq *Ioqannes Müller* (1801-1858) olmuşdur. O dövrün bir çox digər alımları 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, çömcəquyuqarda, kəşf edilmiş onurğasızlarda sinir sis-

teminin insanda səs aparatının tədqiqi aparılmış rüşeymin bətindəxili tənəffüsü öyrənilmişdir.



İohanes Müller
(1801-1858)

Müqayisəli – anatomik tədqiqatlar Mülleri əmin etdi ki, «müqayisəli üsulbiologiyanın əsas silahıdır». Bu üsul onun tərəfindən fiziologyanın bir sıra problemlərini öyrənmək üçün tətbiq edilmişdir və buna görə Mülleri müqayisəli fiziologyanın 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 dərsliyi» adlı ik cildlik kitab nəşr etdirmişdir. Kitablarda o dövrdə insan və heyvan fiziologiyasına aid məlumatlar və özünün çoxlu sayıda müşahidələrinin və tədqiqatlarının nəticələri, həmçinin, biologyanın və fiziologyanın 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 zənginləşdirmiştir.

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, elektrofiziologyanın əsasını qoyan E.Dyu Bua-Reymon, böyük fizik və fizioloq Q.Helmhols, hüceyrə patologiyası nəzəriyyəsinin yaradıcısı və müasir patoloji anatomianın 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-Reyman-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 aparaturanın 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 başlangıcını qoydu. Görmə və eşitmə fiziologiyası üzrə özünün aparlığı 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-Reyman 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-Reyman elektrik cərəyanının qıcıqlandırıcı kimi sinirlərə və zələlərə təsirini tədqiq etmişdir. Eksperimental elektro-

fizioloji tədqiqatlarının məcmuunu dyu Bua-Reymon üç böyük «Heyvan elektriklənməsinin tədqiqi» adlı kitabında vermişdir.

Emil dyu Bua-Reymonun şagirdləri bir neçə görkəmli tədqiqatçılar – L.Germann, E.Pflyuger, R.Heydenhayn, Q.Munk, Q.Boruttal, Yu.Bernsteyn, J.Geymane olmuşlar.

L.Germanin 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 əsrə Almaniyada və digər Avropa ölkələrində fiziologiyanın inkişafında *Karl Fridrix Vilgelm Lyudviqin* (1816-1895) tamamilə böyük xidməti olmuşdur. Lyudviq alman fizioloqu, qan böhranının fiziolojiyasının görkəmli tədqiqatçısı, ürəyin və damaların 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 fizioqiyada 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 işlənib hazırlanması və daxili orqanların funksiyalarını öyrənmək üçün biseksion tədqiqat üsullarından geniş istifadə etməsindədir. Lyudviqin laboratoriyasında çoxlu sayıda yeni faktlar alınmış, yeni instrumental (alət) üsullar işlənib 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)

«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 alımlar sübut edirdilər ki, oksidləşmə prosesinin intensivliyi nəfəsvermə 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 qüvvəsi-

nin təsirini və rüşeymin inkişafını göstərmişdir. Bu tədqiqat işi eksperimental embriologiya sahəsində ilk tədqiqat işlərindən biri olmuşdur.

Fransada yüzilliyin əvvəlində fiziologianın inkişafına ən çox təsir göstərən iki görkəmli tədqiqatçı, elmi metodologiyada dünya görüşlərinə görə antipod olan: Fransa anatomu ve fizioloqu *Mari Fransua Ksave Bişa* (1771-1802) və Fransua Majandi olmuşdur.



Mari Fransua Bişa
(1771-1802)

Bişanın fizioloji baxışları, XVIII və XIX əsrlərin sərhəddində 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 həyati xassəni daşıyan kimi fiziki və kimyəvi hadisələrə çevrilə bilməyən həyat qüvvəsinin mənəbəyi kimi hesab etmişdir.

Əvvəlki vitalistləri – orqanizmdə ruhlandırıcı və forma əmələ gətirən başlanğıçın olmasına 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 həyatı hadisələrə dialist-cəsinə baxılması xarakter idi. Onların hər birində o, iki zidd başlangıcı görürdü: həyatilik və ölümə aparan, yaradıcı və dağıdıcı. Bişa həyatı «yola salınmanın məcmuu, ölümə əksdir» kimi müəyyən etmişdir. fizioloji funksiyaların dialistcəsinə anlaşılmasıının 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 (düşüncəsin) vermişdir. Majandi bu əsərində Bişanın «həyatı xassələr», «həyatı 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 farmakologiyaya yenilik çox gətirmiştir. 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 – ikicidli dərsliyi «Fiziologiyanın qısa əsasları» yaratmasıdır. Bu cildlər alimin tədqiqatlarının nəticələri əsasında yazılmışdır. Kitablar müəllifin vətənində 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 başlanğıçı 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 inkişafi dillərinə tərcümə edilir.

Q.Boudiçinin adı ilə bağlıdır. Bu alim tərəfindən elmi məktəb yaradılmışdır. Bu məktəbin yetirmələri V.Kennon, U.Xovel, X.Kuninq olmuşlar. XIX əsrin 70-ci illərində Boudiç tərəfində ürəkdə aparılmış təcrübələr nəticəsində «pilləkən» fenomeni kəşf edildi, bunun təbiəti bu günlərdə fizioloqların diqqətini cəlb edir, «hər şey yaxud heç nə» qanunu formalasdırıldı.

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.Tigerstedtin qan dövranı və maddələr mübadiləsinin fiziologiyası üzrə işi), Hollandiyada (F.Donders, T.Engelman), Belgiyada (L.Frederik).

4.9. XIX əsr də fiziologianın nailiyyətləri

XIX əsr də fiziologianın inkişafına baxdıqda iki prinsipial mühüm problemin işlənib hazırlanmasında, çox yaxud az dərəcədə fizioloqların diqqətini cəlb etməsini göstərmək lazımdır. Bu, birinciisi, orqanların öz aralarında qarşılıqlı təsiri təmin edən və müəyyən edən mexanizmə organizmin tamlığı və ikinciisi organizmin mühitlə əlaqəsi problemi və organizmin daxili mühitinin rolu problemidir.

XIX əsrin II yarısında kimyaçıların işlərinə əsasən, organizmdən kənardə əsas qida maddələrinin yanması zamanı xaric olan istiliyin miqdarı, başqa sözlə, onların kalorilik qiyməti öyrənilmişdir. Eyni zamanda fizioloqlar, sakit halda və müxtəlif yüklə (ağırlıqla) işləyən zaman organizmdən xaric olan enerjinin miqdarını hesablamaya imkan verən üsul işləyib hazırlamışlar (düzünə və qeyri-düzünə kalorimetriya üsulu - Rubner, V.V.Paşit, A.A.Lixaçev, Benedikt və Etuotez).

XIX yüzilliklər ərzində cisimlərin kimyəvi tərkibi, həzm sistemi və tənəffüsün kimyası, organizmə daxil olan qidalardakı maddələrin tərkibi və xassəsi və parçalanma məhsullarının organizmdən xaric edilməsi öyrənilmişdir. XVII və XVIII əsrlərdən fərqli olaraq, yəni fiziologiyada anatomiya istiqaməti dominantlıq et-

diyi vaxtdan fərqli olaraq XIX əsrədə 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 Aristotelədən götürmiş bu fikir XIX əsrin ortalarında fransız anatomu və fizioloqu A.Midi - Edvards tərəfindən son dərəcə aydın ifadə edilmişdir: «Orqanizmdə hər şey, göründüyü 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 gelir». Bu kimi təsəvvürlər mahiyyət etibarı ilə 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 anatomianın 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 tərəfində inkişaf etdirilən hüceyrə patologiyasını üzərində qurulmuşdur.

Virxovun işlərindən sonra tibb tarixi ümumi qəbul edilmiş qaydada iki - virxovaqədərki və virxovdansonrakı dövrlərə bölünmüştür. Axırıncı dövrdə tibb Virxovun ideyalarının və hörmətinin təsiri altında idi. Virxovun görüşləri tibbin rəhbərlikdici nəzəriyyələri kimi bütün onun müasirləri tərəfindən tanınırı, 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 haqqındaki bu cür təsəvvürlərə əsasən, Virxov və onun davamçıları hesab edirdilər ki, orqanizm funksiyası elə bil ki, hüceyrələrin funksiyalarının riyazi cəmidir. Patologiya sahəsindən olduqca çoxlu miqdarda Virxov tərəfindən alınmış yeni və qiymətli faktlara düzgün olmayan prinsipial izahlar verilirdi. Virxovun davamçıları hesab edirdilər ki, toxumalarda müxtəlif patoloji dəyişilmələrə səbəb verilmiş toxumanın hüceyrələrinin xəstəliklerinin üzə çıxməsidir.

Bu zaman bir şey nəzərdən yayılmışdır ki, bütün orqanizmə təsir göstərməyən, onda patoloji dəyişilmələr və reaksiya törətməyən, onun sağalmasını təmin etməklə həqiqətdə təmiz yerli xəstəlik mövcud deyil. Virxovun bu ideyalarını görkəmli fizioloqlar K.Bernard və İ.M.Seçenov tənqid etmişlər.

1855-ci ildə professor Virxov özünün elmi görüşlərini ümumişdirir 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 yenidənyaralanma», «leykomiya» və s.). Gələcəkdə tibbin inkişafına böyük təsir göstərən bu kitab tezliklə dönyanın bütün dillərinə tərcümə olunur.

XIX əsrin II yarısında mərkəzi sinir sisteminin müxtəlif şöbələrinin funksional əhəmiyyətinin öyrənilməsinə başlanılmışdır. Bunu üçün qıcıqlanma və baş beynin yaxud onurğa beyninin müəyyən sahəsinin çıxarılması üsullarını tətbiq etmişlər (Fritş və Gitsigin, Qolts, Munka, B.M.Bexterev, Lyuriani). XIX əsrədə fiziologianın inkişafı üçün mühüm əhəmiyyət daşıyan fizioloji eksperimentlər üçün cərrahi üsulların daha doğrusu, operativ işə qarışma üsullarının işlənib 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 əsrə onlarla müxtəlif cərrahi əməliyyat işlənib hazırlanmışdır (V.A.Basov, Tipi, 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 fövqəladə dərəcədə genişlənmiş və dərinləşmişdir. Fiziologiyanın nailiyyətləri materialist dünyagörüşlərin elmi cəhətdən əsaslandırılmışına 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 sırrını 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 ifrazi, bitki toxumlarıla 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 il 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 von 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 rasional tətbiqinə həsr olunmuşdur. Rusiyada torpaqşunaslıq sahəsindəki xidmətlərinə görə, ona iki İlahi Anna orden verilmişdir, amma Almaniyada kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının artmasına görə o, baron rütbəsini alı rvə 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 sürmüştür, üzvi birləşmələrin analizi üsulunu işləyib hazırlamışdır.



Yulius von Sachs
(1832 – 1897)

Alman bioloqu, botanik, botanika professoru *Julius von Sachs* (1832-1897) bitkilərinin fiziologiyasını öyrənən zaman eksperimental üsulu geniş tətbiq etmişdir ki, bu da XIX əsrədə onun inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Əsas işləri fotosintez üzrə (ışığda CO_2 -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 aqrokimyaçı *Jan Batist Busseng* (1802-1887) özünün Bexelsbronnədə (Elzas) olan laboratoriyalarında tədqiqat aparmışdır. Paris Elmlər Akademiyasının üzvü (1839-cu ildən) idi. Onun əsas işi təbiətdə maddələr dövranının 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 sürmüştür 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 həcminin nisbətini (1:1) müəyyən etmişdir (1864). O, elmi aqrokimyanın əsasını qoyanlardan biri olub, bitki fiziologiyası və aqronomluq sahələrində vegetasiya üsulunu yaratmışdır.

Vegetasiya üsulunun istifadəsi XIX əsrin 70-ci illərində bitkilərin normal inkişafı üçün kül elementlərinin, məsələn, fosfor, küükürd, kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, silisium, manqan və



Jan Batist Busseng
(1802-1887)

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 başlanmıştır.

XIX əsrədə 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 qanuna uyğunluqlara marağın güclənməsinə səbəb olmuşdur.

Bitkilərdə baş verən assimiliyasiya prosesinin öyrənilməsi, dissimiliyasiya 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-yaavaş 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 çevrilənlərindən sonra reaksiyaya girir (Krebs tsikli).

Çoxlu sayıda tədqiqatlar tənəffüsə işığın miqdarının və keyfiyyətinin, oksigenin və karbon qazının qatlılığının, 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-ci 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 «Dirmaşan 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, yəzdən artıq sarmaşan və dirmaşan bitki növü üzərində təcrübə qoymuş və müşahidə aparmışdır, onların hərəkət mexanizmləri haqqında, onların qıcıqlanan orqanlarının quruluşu haqqında məlumatları bir yerə toplamış, bitki bığcıllarının onların müxtəlif hissələrində həssaslıq həddini, reaksiya sürətini müəyyən etmiş, bitkilərdə dirmaşmaq üçün çoxlu miqdarda müxtəlif uyğunlaşmalar kəşf etmişdir.

1875-ci ildə həşəratyeyən bitkilər haqqında tədqiqatlardan Darwin şəhçiçəyi, milçəktutdan 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 firlanma hərəketinin tədqiqi üzərində işləməyə başlamışdır. Geniş və çoxillik tədqiqatların nəticələri, oğlu Frencis ilə birlikdə yazdığı «bitkilərdə hərəkət qabiliyyəti haqqında» (1880) kitabın əsasını təşkil etmişdir. burada birinci dəfə olaraq böyüməkdə olan bitkinin təpə (uc) hissəsində, xüsusiilə aydın nəzərə çarpan bığcılarda və sarmaşan gövdələrdə firlanma 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 91886) və Vortman (1887) köklərin və gövdələrin dairəvi mutasiyalarının səbəblərini və qanuna uyğunluqlarını öyrənmişlər.

Lakin tropik hadisələrin həqiqi (əsil) təbətini açmağa hamından yaxın Ç.Darvin (1880) gəlmışdır. O, iki mərhələ ayırd etmişdir: 1) kənar qıcıqlandırıcıının təsirinin gövdənin uc hissəsinin yaxud köklərin mənimsəməsi və 2) bu orqanların hüceyrələrin sürətli bölünməsinin təsirindən gərilərək əyilməsi. Bülbülotu ot bitkisinin cüçətiləri ilə aparılan təcrübələrdə Darwin göstərmişdir ki, fototropik əyilmə – mürəkkəb hadisədir, işıq qıcıqlandırıcıının daxil olmasından ibarət olan, oyanmanın meydana gəlməsi, müəyyən hərəkətlə ifadə olunan onun son reaksiyasının aparılması. Onun fikrinə görə, geofototropizm və fototropizmlərin əsasında «orqanın uzunu 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 əsullar 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 ifrazi, 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 rolü olmuşdur. İlk əvvəllər fitofizioloqlar yalnız artıq öyrənilmiş fiziki-kimyəvi proseslərin məlumatlarından istifadə etməklə bitkilərin həyatının mürəkkəb qanunlarını açmağa səy göstərildilər.

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 (otosintez, 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 ƏVVƏLİNĐƏN MÜASİR DÖVRƏDƏK BİOLOJİ EMLƏRİN İNKİŞAFI

5.1. XX əsr – bioloji elmlərin diferensiasiyası və integrasiyası əsridir

XX əsr - bioloji biliklərin və biologiyanın digər sahələri arasında mütləq və nisbi rolunun böyük proqresinin artması ilə tanınır. XX əsrə 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 hərəkatı sayəsində biologyanın özünün qanunauyğun inkişafının nəticəsi idi.

XX əsrə bioloji elmlərin diferensiasiyası prosesi geniş miqyasda sürətləndi. Bu proses daha da dərinləşmiş təkmilləşmə ilə müşayiət edildi. Nəticədə XIX əsrə mövcud olmayan yeni elm sahələri XX əsrə bir-birinin ardınca yaranmağa başladı. Genetika, molekulyar biologiya, radiobiologiya, sitologiya, virusologiya, etologiya, inkişaf biologiyası və s. bu qəbildən idi. Bu yəni və köhnə ənənəvi elmlər çərçivəsində ayrı-ayrı elmlər, tədqiqat sahələri və istiqamətlər yarandı ki, bunlar da mövcudluğun müstəqilliyinə dəlalət edirdi. Belə ki, genetikada rasiy়on 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 coxsahəli 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 əsrərə öyrənilən hadisələrin kəmiyyətinin dəqiq xarakteristikasının verilməsi zərurəti ilə əlaqdar olaraq, biologyanın müxtəlif sahələrində eyni zamanda bir neçə elmi axtarışı aparan alim - ensiklopediyaşılara daha az rast gəlinir.

Bu cür alimlərin rolü elmi laboratoriya kollektivlərinə və tədqiqat mərkəzlərinə keçdi.

XX əsrin birinci onilliyindən başlayaraq, biologyanın 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 biologyanın mövcud olduğu bir neçə onilliklər ərzində biologiyada mühüm kəşflər edilmişdir.

Biologyanın dərin keyfiyyət dəyişilmələrini təyin edən prinsiplərin bu elmə daxil olması, məlum səbəblərlə, əsasən bioloji fənlərin kifayət qədər yetişməməsi ilə məhdudlaşırırdı. 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 qanuna uyğunluqlarının izahı müəyyənləşiridir. 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.

Biologyanın yeni, hər şeydən əvvəl, molekulyar sahələrinin yaranması və bu sahələrin həyatın gizli sırlarının açılışını təmin etməsi, səhv təsəvvür yarada bilərdi: guya əvvəlki, ənənəvi bioloji elmlər öz əhəmiyyətini itirmişdir. Belə nəticə artıq metodoloji

nöqtəyi-nəzərdən səhv olmalı idi, zira bir mürəkkəb, hərtərəfli və integrasiya olmuş sistem kimi, orqanizmin dərk edilməsi kimi bir tərəfdən; onun formalarının əhatəsinin şəraitinin qarşılıqlı təsiri orqanizmlərin bütün səviyyələrində bu hadisələrin öyrənilməsini tələb edir. Belə ki, aparsıkəsilmədən dövr edən həyat burulğanında ikinci dərəcəli üzvlər yoxdur və canlı həyatın asılılıq sistemin-dən 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 əsrər əvvəller 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 daşımadı; xüsusilə fotosintezin, burada iştirak edən pigmentlərin, 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 gözdən 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 canının 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, həllədici 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 əsrə biologiyanın müvəffəqiyyəti eksperimental metodların və modelləşmə metodlarının yayılmasının geniş tətbiqi ilə bağlıdır. Məhz XX əsrə biologiyanın zəngin dərk etmə imkanları daha geniş miqyasda açıldı.

XX əsrə 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 inkişafi prosesi - XX əsr biologiyasının fərqli xüsusiyyətidir. Onun daha bir xarakterik xüsusiyyəti vardır: əgər diferensasiya elmin özünün daxili inkişaf təsiri ilə həyata keçmişdir, bu - xarici amillərin ictimai qaydada inkişafıdır; bu mənada o, qeyri-mütəşəkkil (təbii surətdə) getmişdir; yəni integrasiya prosesi müəyyən mənada düşünülmüş xarakter daşımır və mühüm metodoloji əhəmiyyətə malikdir.

Bu mənada integrasiya artıq diferensasiyasının xarakterinə aktiv təsir etməyə başlayır və müəyyən dərəcədə onu öz strategiyasına tabe edir. İntegrasiya öyrənilən obyekt və proseslərin bütövlükdə artan anlayışı ilə sıx bağlıdır. İntegrasiya bu və ya digər fenomeni dinamikada, yaranandan yox olanadək olan inkişafında dərk etməyə can atır.

İntegrasiya 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 integrasyaya gedən meyli analiz etsək, görərik ki, XX əsrin yetirməsi olan bir çox elmlərin inkişafı yeni nəzəriyyənin əsaslarının formalaşması prosesinin ümumi qanuna uyğunluğuna 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 əsrədə elm sistemində biologyanın yeri dəyişdi. Biologiya tədricən təbiətşünaslığın liderinə çevrildi.

5.2. XX əsrədə biologyanın 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 əvvəlinə dək heç bir məşhurluq qazanmadı, lakin o, bu kəşfin artıq görkəmli bir müəllifi idi.

XX əsr biologiyada intensiv inkişafın davamçısıdır. 1900-cü ilde Holländiyalı alim-bioloq X.de Friz (1848-1935), almaniyalı alim-botanik K.E.Korrens (1864-1933) və avstriyalı alim E.Çermak-Leyzenepom (1871-1962) bir-birindən asılı olmadan, demək olar ki, eyni zamanda Mendelin artıq kəşf etdiyi ırsiyyət qanunlarını yenidən kəşf etdilər.

Bundan sonra genetika surətlə inkişaf etməyə başladı. ırsiyyətdə hələ əvvəldən Mendelin kəşf etdiyi diskretlik prinsipi qəbul edildi.

ırsiyyətdə nəsillərin inkişaf qanuna uyğunluqlarını və valideynlərin əlamətlərinin öyrənilməsi üzrə təcrübələrin sayı artıdı.

1909-cu ildə Danimarkalı bioloq Vilhelm Johansenin (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, biologyanın 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 sərhəd 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. Biologyanın 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 diferensasiyası və inkişafını, biokimyəvi (molekulyar) genetikəni, radioekologiyəni 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 ırsiliyini və parçalanma hadisələrini daha aydın izah edirdi.

Genetikanın inkişafında mütasiyanın kəşfi mühüm bir hadisə oldu. Mutasiya orqanizmlərin ırsılık sistemində sıçrayışla baş verən dəyişkənlikdir. Mutasiya hibridlərin xüsusiyyətlərinin dəyişilməsinə və sonra ırsən gələcək nəsillərə ötürülməsinə səbəb ola bilər.

Biologiya və molekulyar biologyanın müasir dövrdə inkişafı tədqiqat vasitələrinin və yeni metodların geniş tətbiqinin istifadəsindən xeyli asılıdır. Bütün bunlar texniki vasitələrin - elektron mikroskopianın, rentgen struktur analizin, nişanlanmış atomlar metodunun, xramotqrafiyanın, dəqiq cihazların, hansı ki, bu cihazlar yüksək sürətlə işləyir və ya avtomatlaşmanın bir hissəsidir (ultrasentrofuqa, elektrokardioqraf, poliqraf, osilloqraf və s.).

XX əsrərə əvvəller mövcud olan bioloji elmlərdə böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malik kəşflər edildi. Bu da bu elmin keyfiyətli 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 qabiqaltı 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 fiziologyanın bünövrəsini qoydu.

Bitkilərin fiziologiyasının öyrənilməsindəki uğurlar az rol oynamırdı. Xüsusilə fotosintezin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi, orada iştirak edən piqmentlərin 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 rolу haqqında fikrə gətirib çıxarırdı.

XX əsrдə biologyanın uğurları eksperimental metodun geniş tətbiqi və modelləşmə metodunun geniş yayılması ilə sıx bağlıdır. Məhz XX əsrдə biologyanın 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 entmologiya yarandı.

Bioloji elmlərin yaxınlığı sayəsində sürətlə inkişaf edən elmlərdən etiologiyani göstərmək olar. Etiologiya heyvanların davranış qanuna uyğunluqlarını öyrənir. Onun formallaşmasının əsas bünövrəsi ekologiya, zoopsixologiya və ali sinir fəaliyyətinin fizilogiyası oldu.

5.3. XX-XXI əsrlərdə bəşəriyyətin ekoloji problemləri və ekoloji problemlərin əsas aspektləri

Qeyd edildiyi kimi, bioloji biliklərin ineqrasiyasına 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, ekologyanın, biosenologyanın, 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 əsrдə 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 alimlerinin dünyagörüşünə qədim Yunan alimləri böyük təsir göstərmişlər. Aristotel (384-322 bizim eradan əvvəl) özünün «Heyvanların tarixi» kitabında heyvanları növlərə: quruda yaşayanlara, suda üzənlərə, uçanlara, sürünenlərə ayırdı. 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 filosof-İranın əsərlərində nəzərdən keçirilmişdir. Ekologiya (yunanca oykos - ev və loqos - təlim) - orqanizmlərin qarşılıqlı münasibəti və mühit şəraiti haqqında elmi biliklər sferasıdır. Ekologiyanın əsas obyekti 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 alımlar 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 İsvəçli K.Linneyi (1707-1778), Fransalı A.L.Lavuazyeni (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.

Ekologyanın 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, homostazın populyasiyadaxılı mexanizmlərinin açılması, biogeosenozun və ekoloji suksesiyalar konsepsiyanının yaranması, ekosositemin 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 apəricisi oldu.

XX əsrənə 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 bioloqları müraciət etdilər. Onların aldıqları məlumatların sintezi əsasında populyasiyanın bir sistem olması haqda təlim formalasdı. Bu təlim populyasiya daxilindəki varlıqların, hansı ki, bunlar məkan -zaman münasibətləri ilə bağlıdır, deməli müəyyən morfoloji, genetik, fizioloji, ekoloji və etoloji xüsusiyyətlərini integrasiya 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 etiologiya 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 elə bir metodla silahlandırdı ki, bu metod davranışın təkamül yollarını və onun filogenezə çevrilməsi qanuna uyğunluqlarını tapmağa imkan verdi.

Davranışın təcrid olunmağın amillərdən biri olmasının öyrənilməsi təkamül nəzəriyyəsinin tərkib hissəsindən biri oldu.

Etoilogiyanın sonrakı uğuru instinktlər strukturunun öyrənilməsi, davranışın qazanılmış komponentlərinin formallaşması, heyvanların birliliyinin təsnifatı və s. öyrənilməsi ilə əlaqədardır. Birliklərin tərkibi və onların üzvləri arasındaki ierarxik münasibətlərin tədqiqat nəticələrini, kənd təsərrüfatı heyvanlarının qrup halında saxlanmasında və həmçinin, seleksiyada nəzərə almağa başlıdlar.

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 axırıncı onillikdə, yəni iki əsrin sərhəddində, hətta minilliklərin hüdudunda yaranmışdır. Bu problemlər məhz bu dövrdə meydana gələn bütöv kompleks səbəblərə görə yaranmışdır.

Əslində, bəşəriyyət əvvəllər heç vaxt sayca yalnız bir nəslin həyatı boyu kəmiyyətcə 2,5 dəfə artmamışdı, bununla da «demografik mətbat»ın gücünü artırılmışdır.

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 qloballaşlığı görünüməmişdi, belə vahid dünya informasiya sistemi yaranmamışdı. Nəhayət, əvvəllər heç vaxt soyuq müharibə bəşəriyyəti özünüməhvin sərhəddinə belə yaxınlaşdırılmamışdı.

Bütün bunlar nəinki siyasetin, həmçinin elmin diqqətini qlobal problemlərə yönəldi, «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 formallaşdı. 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 ümmüoplanetar miqyasda əməkdaşlıq, bütün ölkə və xalqların birgə hərəkatını 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 hüdudda cərəyan edir; - təxminən ondan qırxdək 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 idarətetmə 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.) ziddiyət təşkil edirdi.

Ekoloji problemin iki aspekti ayrılır: ekoloji böhranlar, hansı ki, təbii proseslər nəticəsidir və təbii ehtiyatlardan düzgün istifadə edilməməsi - (qeyri rasional) və antropogen təsirlər sayəsində yaranan böhranlar. Buzlaqların yaranması, vulkanların püskürməsi, tufanlar, sellər və s. - təbii amillərdir. Onlar bizim planetdə qanunaüyğun baş verir. Bu növ problemlərin həllinin mümkünluğu onların proqnozlaşmasından asılıdır. Lakin digər ekoloji böhranlar da yaranırdı. İnsan yüz illərlə dayanmadan təbiətin ona verdiyi həşəriyəti alırdı və təbiət insandan onun səhv addımlarına görə «intiqam» alırdı (Aral dənizi, Çernobil, 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 çirkənməsi, bitki və heyvanların bir çox növlərinin yox olmasına, torpağın deqradasiyası, səhralaşma və s.

İnsan fəaliyyətinin qeyri-yararlı münasibəti biosferə, atmosferə, hidrosferə, litosferə təsir edir. Bu münaqışə 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 (kənəddən 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 kəmiyyət və keyfiyyətcə 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 vəstələrlə çirkənir, atmosferdə karbon qazının miqdarı artır. Bütün bunlar Yer kürəsində nəinki üzvi maddələrdən ibarət məhsul səviyyəsini aşağı salır, həm də atmosferdə və hidrosferdə biokimyəvi tənəsübü 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 sünə biogenosenozların biokimyəvi



olur, yerli sənaye tullantıları, pestisidlər (həşəratları məhv edən dərmanlar) yuyucu vəstələrlə çirkənir, atmosferdə karbon qazının miqdarı artır. Bütün bunlar Yer kürəsində nəinki üzvi maddələrdən ibarət məhsul səviyyəsini aşağı salır, həm də atmosferdə və hidrosferdə biokimyəvi tənəsübü 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 sünə biogenosenozların biokimyəvi

işinin həyata keçirilməsi ilə aparılır. Aqrobiosenozdə 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 elaqədar mikroorganizmlərin və bitkilərin seleksiyası qarşısında mühüm vəzifələr durur.



Biosferin qorunmasına yönəlmış yeni elmi metodların işlənməsi «İnsan və biosfer» (1970) beynəlxalq programında əksini tapır. Biosfer uzun bir müddət ərzində yanmış ali integrallı sistemdir. Bu sistem nəinki canlı organizmlərin bütün

formalarını əhatə edir, həm də bizim planetdə davam edincə kimyəvi və geoloji proseslərin qarşılıqlı təsirini özündə birləşdirir. Planetdə iqlimin istiləşməsi belə, atmosferin çirkənməsi ilə əlaqədardır. Karbon qazı Günəşin şüalanmış enerjisini buraxır, lakin Yerin 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 çirkənməsi 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 həyatı məraqları biosferi inkişafına hər cür təsir tələb edir. Elm qarşısında

nəhəng bir vəzifə – bəşəriyyətlə biosferi ara-sında mübadilənin düşüncəli surətdə tənzimlənməsi metodları durur.

Yer kürosinin 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 mümkünüyü zəruridir. İqlimə təsir edən, Yerdə bütün canlıları Günsəş şüalanmasından qoruyan ozon qatı atmosferin əsas tərkib hissəsidir. Atmosferin ozonu ultrabənövşəyi şüaları udur. Ozonun yaranmasında və məhv olmasında azot birləşmələri, ağır metallar, fтор, 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 çirkənməsinin ekologiyaya təsirini qeyd etməmək olmaz, Çernobil AES-dakı 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 dünyani zəruri enerji ilə təmin edəcəkdir.

Əgər iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr üçün ekoloji problemlər «sənaye xarakteri» daşıyırsa, 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 çirkənməsində məsuliyyətsizlik, ozon dəliyinin genişlənməsi, istixana effekti və s. Yaranmasında mühakimə edir, təqsirləndirir. Onlar belə hesab edir ki, iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr ekoloji qəzani ləğv etmək üçün aparıcı rolu 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 əsrənə 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 ağlaşılmaz bir surətdə məhv edilir, hansı ki, məhz bu meşələri «Planetin ağ ciyərləri» adlandırırlar. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə meşə massivlərinin ləğv edilməsinin əsas səbəbləri içərisində aşağıdakılardır: 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 surətdə 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 (dağıılma) proseslərinin sürətinə görə dağlıq rayonlarda meşələrin qırılması çox ağır nəticələrə səbəb olur. Bu isə 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 dönyanın 15 %-dən çox əhalisi yaşıyır. Yalnız insanların təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində axırıncı 25 il ərzində 9 milyon kvadrat kilometrdən çox səhralar yaranmışdır.

Səhralaşmanın əsas səbəblərinə heyvanları çox otarmaq sayısında meydana gələn kasad 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 eroziyani, torpağın üst qatlarının qurudulmasını, quraqlığı da aid etmək olar. Bütün bunlar «üçüncü dünya» ölkələrində məhsuldar torpaqların azalmasına götirib 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 deyişməlidir. Hərbi xərclər dünya üzrə bir ildə 3 trilyon təşkil edir.

Eyni zamanda qlobal iqlim dəyişikliklərinin artmaqda olan səhralaşmanın, rütubətli tropik meşələrin yox olmaqda olan ekosistemini müşahidə etməyə heç bir vəsait yoxdur. Hökumətlər təhlükəsizliyə ancaq hərbi nöqteyi-nəzərdən baxmağı davam etdirir. Baxmayaraq ki, hələ də nüvə müharibəsinin başlanmasının qarşısının 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 çotin, hətta qeyri-mümkin olacaq. Çünkü hava – çirkənmiş, 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, sixşdırılır. 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, çirkənmə, vəhşicəsinə məhvətmə heyvanlar aləminin ekologiyasına katastrofik şəkildə təsir edir. Heyvan növlərinin intensiv yox olması, planetimizin bütün inkişaf tarixinin də 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 fərq-ləndirən xüsusiyətlər onların hərəkətdə olması və yer kürəsində geniş yayılmasıdır. Bütün dünyada 1,5 milyon heyvan növü vardır. Lakin alımlar 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, et, 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 yaşayarlardan 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 insani 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 unikallığının 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 felakətli şəkildə gücləndirdi. Növlərin yox olma tempi kəskin surətdə artır, yox olmaqdə 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 məniməsnənilməsi, 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 nəqativ 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 obyektiňə çevrilib, bunların çoxu lazımı məntəqəyə çatmayaraq məhv olur və ya çatdıqdan sonra ölürlər.

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 əsrədə 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 felakət 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. Ekologiya ya 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 oyu və az miqdarda syomqa və Avropa qızıl balığı oyu 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 münasibətdə əsas prinsipi «Zərər vermə» şəiarına əməl etməsidir. Özümüzdən 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, Almaniya 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 ayırmada 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 əmsali» formulunu təklif etdi, bu formula rast gələn növlərin birgə tezliyini ifadə edirdi.

İlk önce Amerikalı zooloqların diqqətini heyvanları stasiyalara (heyvanların müəyyən növünün yaşadığı yer) bölmək oldu. Bu – onlara imkan verirdi ki, heyvanların bitkilərdən asılılığını müəyyən etsinlər və onları qruplaşdırırsınlar. Geobotanik Q.Kaulsun (1849) bitki örtüyünün suksensiyası (növbələşmə) haqda ideyaların təsiri altında V.Şelford (1907) bitki assosiyasının suksensiyası növbələşmələri ilə əlaqədar olaraq, tullanın böcəklərin mərhələlərə ayırmasını 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 hesabatını 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 əsrən 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 rolü, heyvanların miqdarının hesabatının 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 arımını təmin etdi.

İngilis alimi Carl Eltonun «Heyvanların ekologiyası» (1927) klassik kitabı bu mərhələdə mühüm bir hadisə oldu. Bu kitab nəzəri və

metodik məsələləri, ən başlıcası sinekoloya sahəsində geniş işıqlandırdı.

Burada biosenotik proseslərin özünəməxsusluğunu təsvir edilirdi, ekoloji oyuqlar haqda anlayış verilirdi. «Ekoloji piramidalar qay-

dası» əsaslandırılırdı, populyasiya ekologiyasının prinsipləri göstərilirdi. Mahiyyətce, müasir biosenologiya və populyasiya ekologiyası məhz Eltonun bu başlangıcını 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 istiqə-məti formalasdı, 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 dövriyyə əmələ gelir; 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 zoologları 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 birliyin 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 tezisin doğruluğu özünü təsdiq edir.

Uzunmüddətli klinik tədqiqatlar dəqiq metodlarla əlaqədə tük-lü və dırnaqlı heyvanların əsas növlərini, bir sıra zərərli məməli-ləri, bir çox quşları, baliqları, həşəratları, onların qidasını, çoxal-masını, miqrasiyاسını 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 haq-qında baxışlar genişləndi, həmçinin heyvanların kəmiyyətində çoxalma və tərəddüd səbəblərinin dərin analizini verdi. Çoxalmanın xüsusiyyətlərinin müvəffəqiyyətlə öyrənilməsinə, düzənlik və eksperimental ekoloji metodların fiziologiya, biokimya, genetika, histologiya və embriologiyanın metodları ilə bacarıqlı birliyi kö-mək etdi.



Heyvanların həyatının müxtəlif tərəflərinin öyrənilməsi, onların davranışlarının xüsusiyyətlərinin hesabatının zəruriliyinə gəti-rib çıxardı. Bu isə ekologiya-nın etologiya ilə birləşməsi prosesini gücləndirdi və hər iki elmə böyük fayda verdi. Deyilənlərin düz-günlüyünə 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 xarakte-rikdir. Onların nəticələri tez bir müddətdə təsərrüfatın, sağlamlı-ğın, təbiətin qorunmasının müxtəlif sahələrində öz tətbiqini tapır. Hazırda ekologiyanın müxtəlif bölmələrinin integrasiyasına mey-lin artması, burada vahid bir elmin formallaşmasına aparır. Bu elm isə bitki və geobotanikanın ekoloji problemlərini, heyvaların və mikroorganizmlərin 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.Byudjəvə (1971), Ç.Krebsə (1992), P.Kolinyevə (1973) və digərlərinə aiddir.

Ümumi ekologiyanın formallaşması - 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 əsrə bitki ekologiyasının inkişafı

Bitki ekologiyası XX əsrin əvvəlində yaranmışdır. Bitki ekologiyanın 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 Lamark, Aleksandr Humboldt, Karl Rulye, Çarlız Darvin. Rus alımları içərisində N.A.Severtsov, 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 problemlerin 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 obyekti həm orqanizmlər, həm də populyasiyalar və birliliklərdir, bitkilərin ekologiyası öz diqqətini autoekoloji səviyyəyə – orqanizmlərin tədqiqatına yönəldir, belə ki, bitki birliliklərinin ekologiyası (quruluşu, dinamikası və s.) keçən əsrədə botanikanın bir sahəsi olan – fitosenologianın öyrənilməsi predmeti oldu. Bu gün də fitosenologiyani özündə cəmləyən İngilis və Amerika bitki ekologiyası istisna təşkil edir.

Bitkilərin ekologiyasının inkişafına bitki birliliklərini 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.Klementsin «İndikator – bitkilər (1920), C.E.Uiver və F.Klementsin «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 böldü. 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 ayrıldı. Məsələn, O.Druđenin (1913) sistemi belə idi.



1920-ci ildə Fransada yaşayan rus geoloqu Vladimir İvanoviç Vernadski özünün «Biosfer» (1925) əsərində biokimyəvi sikllərin əsas prisniplərini 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 yaralar və eləcə də aparıcı rol oynayan bitkilər təşkil edir. Skandinaviya məktəbi üçün həmçinin xırda taksonomik vahidlər xarakterik idi.



yük rol oynadı.

Bir çox ölkələrdə məskunlaşmış rayonların yenidən öyrənilməsi (mənimsənilməsi) məsələləri ilə bağlı, ingilis-amerika məktəblərində nəzəri baxışların öyrənilməsi geniş vüsət aldı. Bu baxışların yayılmasında F.Klementsin (1916) və A.Tenslinin əsərləri bö-

Klementsin aparıcı ideyası ekoloji suksessiyalar və klimaks haqqında baxışlardan ibarət idi, yəni, bitki formasiyasının tamamlayıcı suksessiyası, verilən ərazinin iqlim şəraitinə görə adekvatdır.

Klementsə 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. Klementsin göstərdiyi bu baxışlarla onun bitki birliyini yüksək bir orqanizm kimi tanımıası ilə six 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 spesifikası, bitki qruplarında heyvaların rolü 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 fitosenologianın ekologiyasının tədqiqatlarında, heyvanların ekologiyasında olduğu kimi, yeni təmayüllər aşkar edilmişdir. Ekologianın 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 əsrde 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 – biosenozlar və onların biotopları arasında qurulmuş interaktiv sistemdir. Beləliklə, ekologiya ekosistem elminə çevrildi. Tenselinin ekosistem konsepsiyası enerjili bir bioloq olan pedaqqoq Yujin Odum tərəfindən qəbul edilmişdir. Öz qardaşı

Holvard Odumla Yujin Odum dərslik yazmışdı. Bu dərsliyin 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 əhaliləri, həmçinin dövlət 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 əsrədə mikrobiologiyanın inkişaf xüsusiyətləri

Geniş nəzəri icmallerin yaranması və elmi tədqiqatların tətbiqinin müvəffəqiyyətlə tətbiq edilməsi XX əsrədə bu elm sahəsinin inkişafını təmin etdi. XX əsrədə mikrobiologiyanın inkişafının xarakterik xüsusiyəti mikroorganizmlərin böyük sayılı müxtəlifliyinin öyrənilməsi və yeni elmi cərəyanlara – bakteriologiya, mikrobiologiya, virusologiyaya gətirən dərinləşməkdə olan diferensiasiya səbəb idi. Sistematiq əlamətin diferensasiyasından başqa mikrobiologiyada obyektləri və tədqiqat məsələlərini bir-birindən ayıran elmi bölmələr yarandı. Tibbi, kənd təsərrüfatı, torpaq, texniki su, geoloji, şüalanma mikrobiologiyası və mikroorganizmlərin genetikası belə sahələrdəndir. Bunlardan bütün növ mikroorganizmlərin həyat fəaliyyətini öyrənən mikrobiologiya inqərasıya əhəmiyyəti qazandı.

Hazırda mikroorganizmlər, digər mikroskopik fizioloji və digər tədqiqatların obyekti kimidir. Bu elmlər isə aktual problemləri öyrənir.

Böyük miqyasda mikrobların üzə çıxarılması onların kimyəvi aktivliyinin müxtəlifliyini öyrənmeye 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 mikroorganizmlərin fiziologiya və biokimyası haqqında böyük faktiki material toplandı.

XX əsrə ümumi mikrobiologiyasının aparıcı nəzəri problemlərindən biri mikroorganizmlərin 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 əsrə mikroorganizmlərin intensivləşdirilməsi məqsədilə onların becərilməsi, bu sahədə nəzəri və praktiki işlərə səbəb oldu. Bu isə öz növbəsində mikroorganizmlərin artım və inkişafının idarə edilməsinin əsaslarının öyrənilməsinin zəruriyyini şərtləndirirdi. Bu - mikroorganizmlərin onların maddələr mübadiləsinə təsir üsullarının axtarılmasına gətirirdi, bu da müasir mikrobiologiyanın daha bir istiqamətinin formalşılmasını müəyyən etdi.

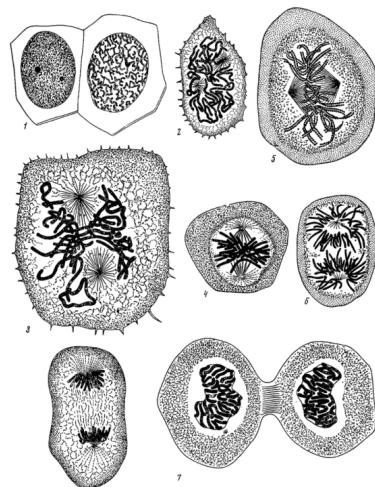
XX əsrə torpaq, kənd təsərrüfatı, geoloji, tibbi mikrobiologiyasını nailiyyətləri xüsusi tədqiqat predmetləri ola bilər. Artıq XIX əsrin sonunda mikroorganizmlərin geniş müxtəlifliyi məlum idi. XX əsrə ekoloji-fizioloji tədqiqatlar nəticəsində o, hərtərəfli eksperimental əsaslanmaya nail oldu.

5.5. XX-XXI əsrlər - genetika 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-

lıcı olaraq E. Strasburgerin (1875) və O. Byuçlinin (1876) apardıqları işlərdən aydın olmuşdur. O zaman «xromosom» termini hələ ki, işlədilmirdi və onun əvəzinə «seqment» işlədilirdi ki, bunlarda xromatin yumaqcıqlara yaxud «xromatin elementlərinə» ayrılmışdı. «Xromosom» termini bir qədər sonralar, Q. Valdeyerin 1888-ci ildə ümumi məqaləsində təklif edilmişdir.

İrsiyyətin xromosom nəzəriyyəsinin formallaşmasında zəruri mərhələ kimi meyoz prosesində xromosomların yenidən təşkil olunmasının aydın şəklinin yaradılması olmuşdur. Belə bir şəklin 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

314

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 etdirmiştir.

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 deyilmişdir. 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) dərisitikanlıarda, 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 daşıyıcısidir.

Sonrakı mərhələ xromosomların fərdiliyi konsepsiyalarının inkişafı ilə əlaqədardır. Atılmış ilk addımlardan birində müəyyən edilmişdir ki, eyni bir orqanizmin müxtəlif toxumalarındaki 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 xüsusişmiş və sabitlik halını saxlayır. Boveri, həmçinin, xromosomların keyfiyyətcə fərqlilik fərziyyəsini irəli sürmüştür. Hər bir xromosom, eyni bir nüvədə olan digər xromosomlardan özünün daxili irsi tərkibinə görə fərqlənir.



Teodor Boveri(1862-1915)



Ulster Setton(1877-1916)

Dəniz kirpisinin iki spermə 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 parallelizmi 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 alımlər 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 məqaləsin-də 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 keşf etmişdir. Onlar bunu «qametlə ilişkili» (ingiliscə – qametic coupling) adlandırmışlar. İrsiyyətdə xromosomların rolunun sübut edilməsi üçün mühüm mənbə xüsusi «cinsiyyət» xromosomlarının müşahidə edilməsi oldu. Bundan da cinsiyyətin təyinində 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 laboratoriyyada çoxaldan zaman meydana çıxmış çoxlu sayıda mütasiyalar birinci növbədə «cinsiyyətlə ilişkili» nəslə ötürünlən genləri müşahidə etməyə imkan verdi. Birinci təsvir olunmuş mütasiya W mutasiyanın nəslə ötürülmə xarakteri, drozofildə cinsiyyəti müəyyən edən xromosomun nəslə ötürülməsinə uyğun gəlir. Tezliklə cinsiyyətlə ilişkili daha iki mutasiya 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 ırsiliyi krossinqoverin hesabına pozula bilər. Bu hadisə əvvəllər Yansens tərəfindən təsəvvür edilən xiazmotipiyanın gedişində olduğu kimiidir. 1913-cü ildə Alfred Stertevant (Morqanın şagirdi) ilk genetik xəritədə cinsiyyətlə ilişikli nəslə ötürülən altı gen yerləşdirir. Elə bir qaydada yerləşdirir ki, bu genlərin mutasiyaları birgə nəslə ötürülür. Genlərlə xromosomlar arasındaki əlaqəni sübut edən çox gözəl faktı Morqanın başqa şagirdi Kelvin Bridces almışdır. O, mutasiyaların nəslə ötürülməsi zamanı kənar edilmiş nadir hadisəni cinsiyyətlə ilişikliyi meyoz zamanı dişi drozofil milçəyində X – xromosomun qütblərinə qeyri-düzgün çəkilməsi ilə əlaqələndirmiştir.

O, dişi drozofildə normal – XX xromosomları əvəzinə XX anormal kariotipi təsvir etmişdir, bu zaman cinsiyyətlə ilişikliyə görə tamamilə ana orqanizminin əlamətlərinə uyğun surəti əmələ gəlir və bu onu göstərir ki, hər iki XX xromosomları anadan alınmışdır. Bununla belə, çarbazlaşma üzrə eksperimentlər sitoloji müşahidələrlə möhkəmləndirilmişdir.

XX əsrin əvvəllərində genetikanın nəzəri aspektləri intensiv inkişaf edirdi. Xüsusilə, ırsiyyətin xromosom nəzəriyyəsi, hansı ki, 1910-1915-ci illərdə T.Morqan, A.Stertevant, K.Bridces, Q.Mellerin əsərlərində işlənib hazırlanmışdır. Onlar aşağıdakı başlanğıc abstraksiyalarda verilir: xromosomlar genlərdən ibarətdir; genlər xromosomlarda xətti qaydada yerləşir; gen – ırsiyyətin bölünməz korpuskuludur (maddənin hissəciyi), «kvant»dır; mutasiyalarla gen tam kimi dəyişilir. Bu nəzəriyyə, Mendelin qanunlarında qoyulmuş ideyaları əsaslı sürətdə dəqiqləşdirən ilk əsaslı cəhd idi.

1933-cü ildə Amerika bioloqu Tomas Morqana xromosomların ırsiyyətdə rolunu kəşf etdiyinə görə fiziologiya və tibb üzrə Nobel mükafatı verilir.

5.5.1. Təkamülün sintetik nəzəriyyəsinin yaradılması

Təkamül nəzəriyyəsi və genetika arasındaki 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 keyfiyyətcə yeni nüvəsinin yaranmasını göstərdi, biologyanın klassik formadan müasir biologiya formasına, qeyri-klassik inkişaf səviyyəsinə keçməsi haqqında dəlil verdi. Eyni zamanda qeyri-klassik biologyanın metodoloji quruluşunun formallaşmasının başlanmasına şəhadət verdi.

Təkamülün sintetik nəzəriyyəsinin prinsipial vəziyyəti, S.S.Çetverikolvun (1926), həmçinin R.Fişerin, S.Raytin, Con Xolddeynin (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 (sılığını) tarazlığını saxlamağa meyl etməsi), təbii populyasilarda 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 dalgaları (populyasiyada fərdlərin sayının orta saydan bu və ya digər tərəfə

dəyişilməsi, artıb azalması), təcrid (genotiplərin yığımında fərqi möhkəmləndirən və başlanğıc populyasiyanı bir neçə sərbəst populyasiyaya bölən), təbii seçmə «müəyyən fəndlərin reproduktiv yaşına çatması ehtimalını müəyyən edən proses kimi» (nisbi həyatlılıq qabiliyyətinə görə, fenotipik əlamətlərə görə müxtəlif formalara malik, sabitləşdirici seçmə, disruptiv seçmə, hərəkətverici seçmə və b.). Təbii seçmə aparıcı təkamül amilidir, istiqamətləndirici təkamül prosesidir.

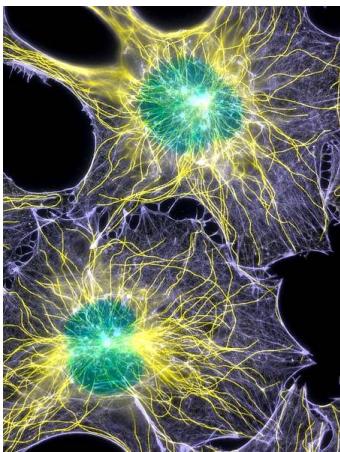
Sintetik təkamül nəzəriyyəsinin yaranması populyasiyanın təfəkkür qaydasına keçməsinin göstərməsi orqanizmosentrizmin əvəz olunmasına gətirmiştir.

Populyasiya genetikası əsasında sintetik təkamül nəzəriyyəsinin yaradılması, heyvanların tədqiqində tarixi və struktur-invariant «kəsiklərin» müqayisə edilməsini keçməsini göstərir. Genetika və təkamül nəzəriyyəsinə birləşdirmək üçün prinsipial əsas təşkil olunma (qurulma) ideyası və üzvi aləmin tarixini tapmaqla, sintetik təkamül nəzəriyyəsi bununla belə biologyanın inkişafında keyfiyyətcə yeni mərhələnin başlanması qoyur - bioloji biliklərin vahid sisteminin yaradılmasına kecidə, üzvi aləmin necə bir vahid tam kimi funksiya daşımamasına və inkişafına və yenidən yaranmış qanunlar, hər şeyi əhatə edən təkamülü biologyanın və elmlərin sintezinin başlanması, heyvanların struktur-invariant aspektlərini öyrənməsinin başlanğıcını qoyur. Bu cür sintez, həyati vahid tam çoxsəviyyəli prosesi öyrənməyə, canının mahiyyəti özünü onun dəqiq üzvi formalarda və səviyyələrdə üzə çıxarılmasının öyrənilməsinə yönəldir.

5.5.2. Molekulyar biologyanın 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 biologyanın sərhədlərində üzvi molekulların funksiyasının mexanizmini tədqiq edən yeni elm meydana gəldi. Bu elm - molekulyar biologiya olub, yalnız ikinci dünya müha-

ribəsindən sonra vacib elm oldu.



Molekulyar biologiyanın tarixi XX əsrde 1930-cu illərdə ayrı-ayrı bioloji fənnləri: biokimya, genetika, mikrobiologiya və virusologiyani birləşdirməklə başlanır. Ondan başqa, ümid vardi ki, yeni fənn həyatın fundamental əsasını başa düşməyə imkan verəcəkdir. Müasir dövrdə başa düşüldüyü kimi molekulyar biologiya makromolekulların xassələrindən başlayaraq həyatın fenomenini izah edir. Molekulyar biologiyanın diqqət mərkəzində 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 təriflərində 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 biopolimerlərin – 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 götərmişdir, daha doğrusu, biokimya və genetikanın inkişafı dövrü nəzərdə tutulur. Biokimyaçılar canlı materiyanın təşkil olunduğu molekulların strukturunu və funksiyalarını öyrənirdilər. 1900 və 1940-cı illər arasında metabolizmin mərkəzi prosesləri təsəvvür edilirdi: həzm və qida maddələrinin mənimənilməsi, əsasən karbohidratların. Metabolizmi təşkil edən hər bir elementar kimyəvi proseslər xüsusi fermentlərlə katalizə olunur. Fermentlər - bunlar zülallardır, əzələlərin yiğilmasına 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-arası münasibətlərin qanuna uyğunluqlarını və çoxlu sayıda yeni faktlar kəşf etdilər. Əsasən Morqan göstərdi ki, genlər xromosomlarda lokuslarda yerləşir. Bununla belə, genlərin kimyəvi təbiəti və onların molekulyar mexanizmləri tapmaca olaraq qalmaqdə davam edirdi. 1923-cü ildə İsveç kimyaçısı Teodor Svedberq (1884-1971) protein molekulunun ölçüsünü təyin edən yeni üsul təklif etdi. Bu üsul ultrasentrifuqlama adlandırıldı. Su molekulunun termiki hərəkəti suspenziyada protein molekullarını tutub saxlayır; onlara qravitasiya qüvvəsi təsir göstərmir; lakin sentrifuqada yaradılan mərkəzəqəçmə qüvvəsi zamanı protein molekulları 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 ayırmak olar.

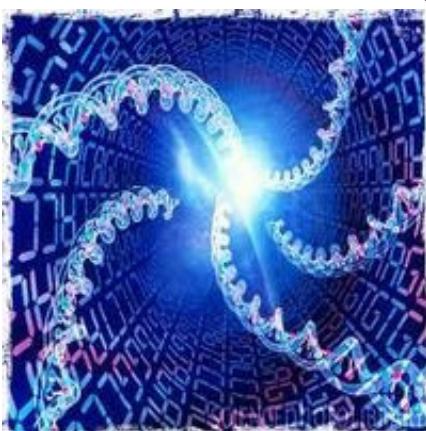
XX əsrin 40-cı illərində biologiyada mühüm hadisə baş verdi – zülaldan genin təbiətindən bəhs edən nukleinə keçməsi həyata keçirildi. Biokimya sahəsində yeni kəşfin zəmini əvvəllər, XX əsrin birinci üç onilliklərində əsasən P.Levinin (ABŞ) məktəbində toplamışdı. 1922-cü ildə O.Everi, K.Mak-Leod və M.Mak-Karti 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 sentrifuqa üsullarının təkmilləşdirilməsinə əsaslanmışdır (A.Kold, 1954). Artıq bu vaxt biopolimerlərin ayrılması və fraksiyalasdırılmasının etibarlı üsul-

ları var idi. Əsasən, A.Tizeliusun təklif etdiyi (1937; Nobel mükafatı, 1948) elektroforezin köməyi ilə züləllərin 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 dezoksiri-bonukleaza ilə hidrolizindən sonra onların transformalaşdırıcı aktivliyi tamamilə yox olmuşdur. Bununla belə ilk dəfə olaraq inanlırıçı şəkildə sübut edilmişdir ki, hüceyrədə genetik funksiyani zülal deyil, məhz DNT həyata keçirir.

1949-1951-xi illərdə davam etdirilən Amerika biokimyaçısı Avstriya - Venqriya (yəhudi) mənşəli Ervin Çarqaff (1905-2002) DNT-nin strukturunu izah edən görkəmli qaydalar müəyən etmişdir



(purin və pirimidin qaliqlarının DNT-nin strukturunda ekvoivalent nisbətləri haqqında, adeninlə timinin, quaninlə si-tozinin bərabərliyi və s.) həmçinin M.Uilkin və R.Franklin DNT-nin rentgeoqrafik tədqiqi, 1953-cü ildə DNT-nin strukturunun şifrini açmaqla C.Uotson və F.Krik üçün zəmin yaratmışlardır (bu molekulun ikiqat spiral şəkilliyi və onun iki hissəyə ayrıla bilmək qabiliyyəti). DNT molekulü bir-birinə komplementar olan iki polinukleotid zəncirlərdən ibarətdir. Məhz buna görə hüceyrənin xromosomlarında DNT molekulü avtoreduplikasiya qabiliyyətinə malikdir. DNT-nin ikiləşmək qabiliyyəti irlilik 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 alımları 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 gözləmirdi 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 kodlaşdırın 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 yarımından 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 lazımlılaşmışdır ki, onların əsasında mürəkkəb texnologiya işlənib hazırlanılsın. Bu gün onları ümumi şəkildə genetik mühəndislik adlandıırlar. Onlar ayrı-ayrı genləri ayırmaga 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 qu-ruluşlara keçdi, amma müasir dövrdə müvəffəqiyyətlə genetikanın, fiziologyanın, təkamülün və ekologyanın problemləri həll edilir. Molekulyar biologyanın qarşısında durmuş və indi də bütün biologyanın 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, mutagenezin 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 biokimyaçısı Albrekt 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 nəsib olmamışdı. İkiqat spiral atomundan ibarət olan iki eyniləşdirilmiş maddə molekullarını Kessel adenin və quanin adlandırmışdır (bəzi hallarda onları sadəsə A və Q kimi göstərirlər). Onları həm də purinlər adlandırırlar. Kessel, həmçinin, pirimidinlərin üç növmüxtəliliyini (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 molekullunda 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 aminturşuların zəncirindən təşkil olunmuşdur.

«Nuklein turşusu» termini, alman biokimyaçısı R.Altman tərəfindən 1889-cu ildə bu birləşmənin 1869-cu ildə İsveç həkimini F.Mişer tərəfindən kəşf edildikdən sonra elmə gətirilmişdir. Mişer iltihab hüceyrələrini durulaşdırılmış xlorid turşusu ilə bir neçə həftə ərzində ayırmış və qalıq hissədə təmiz nüvə materialını al-

mışdır. O, bu materialı hüceyrə nüvəsinin xarakter maddəsi hesab etmiş və onu nuklein adlandırmışdır. Özünün xassəsinə görə nuklein 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.

Nuklein turşularının açılışındakı sonrakı müvəffəqiyətlər P.Levin və onun əməkdaşlarının (1911-1934) tədqiqatları ilə əlaqədardır. P.Levin və V.Jakobs adenozin və quanizinin şəkər komponentini eyniləşdirmişdir; onlar müəyyən etmişlər ki, bu nukleizi-odlərin tərkibinə D - riboza daxildir. 1930-cu ildə Levin göstərdi ki, dezoksiribonukleozidlərin şəkər komponenti 2-dezoksi-D-ribozadır. Onun tədqiqat işindən aydın oldu ki, nuklein turşuları nukleotidlərdən qurulmuşdur, daha doğrusu, fosforlaşmış nukleotidlərdən qurulmuşdur. Levin hesab edirdi ki, nuklein turşularında əsas rabitə tipi (RNT) 2',5'-fosfodiefir rabitəsidir. Bu təsəvvür səhv oldu. ingilis kimyaçısı A.Toddanın (Nobel mükafatı, 1957) və onun əməkdaşlarının işlərinə əsasən, həmçinin, ingilis biokimyaçıları 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 alımlar bioloji makromolekulların strukturunun tədqiqində müvəffəqiyət əldə etdilər. Birinci qrup Kinqss-kollecdə (London) işləmişdir. Bu qrupa Moris Uilkins və Rozalinda Franklin daxil idi. İkinci qrup Frencis Krik və Kembriçdən olan Ceyms Uotsondan ibarət idi. Üçüncü qrupa rəhbərlik edən Laynus Polinq Kaliforniya texnolojya İnstitutunda (ABŞ) işləmişdir. Uotson və Krik metal millərlə birləşmiş şərklərdən ibarət model konstruksiya etmişlər. Bunun üçün onlar ayrı-ayrı nukleotidlərin strukturunu və atomlar arasındaki məsafə haqındakı 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, ingilis 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 alımlar arasında və həm də geniş kütlə arasında qeyri-adi yüksəkliyi törətdi. 1962-ci ildə bu kəşfə görə Uotson, Krik və Üilkins Nobel mükafatı aldılar.

1955-ci ildə polinukleotidfosforilaza fermenti kəşf edildi. Bu fermentin köməyi ilə homogen nuklein turşusunu süni sintez etmək mümkün oldu və rentgenostruktur analizin 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-ci 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 fragmenti haqqında da məlumat çap olundu. Bütün bu işlər haqqında müasir xülasə 2009-cu ildə çap olundu.

1960-ci illərin ortalarında ribosomlar kəşf olundu, onların zülalların sinezində rolü göstərildi və onların toplanması üçün RNT-nin rolü xüsusü 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 alımlar 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, özünütörətməsi 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 spesifikasiyinin 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 molekullar - adaptorların quruluşu müəyyən edildi. Adaptorlar nuklein matrisanın dilini, sintez olunan zülalda aminturşu ardıcılılığı 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 sub-hüceyrə hissəciklərinin təşkilinin bir çox virus və faqların əsas prinsipləri müəyyən edildi, onların hüceyrədə əsas biogenezinin yolunun sırrı 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 nuklein 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 haqqındaki fərziyyələr əqli mühakimə xarakteri daşıyırıldı. Hazırda geniş maraq 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 formalasılır. Nəticədə isə valideynlərin əlamətləri bilavasitə nəsil-lərə ötürülür. Belə ki, sağlam orqanlar sağlam reproduktiv material, onda sağlam olmayan orqanlar isə qeyri-sağlam reproduktiv orqanlar hazırlayır və nəslə ötürür.

Aristotel (IV əsr. e. əv.) tamam başqa fikir irəli sürmüştür: 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 düzünlərə irsiyyətdir.

Bir neçə illər keçdikdən sonra, yəni XVIII-XIX əsrlərin astanasında təkamül konsepsiyasının müəllifi J.B.Lamark həyat boyu qazanılmış əlamətlərin (yeni) nəslə ötürülməsi nəzəriyyəsini əsaslandırmaq üçün Hippokratın təsəvvürlərindən istifadə etmişdir.

1868-ci ildə C. Darwin tərəfindən irəli sürülmüş pangenez nəzəriyyəsi də Hippokratın ideyalarına əsaslanmışdır.

Darvinin fikrinə görə organizmin bütün hüceyrələrindən xırda hissəciklər - hemulalar organizmin qan-damar sistemi ilə dövr edərək irsiyyət hüceyrələrinə çatır. Növbəti nəsil organizmin inkişafı prosesində onların mayalanmasından sonra hemulalar valideynlərin bütün həyatı boyu qazandığı bütün xüsusiyyətlərə malik, xüsusi tipli hüceyrələrə çevrilir. Təsadüfi deyildir ki, bir çox dillərdə irsiyyətin qanla əlaqədar olduğunu ifadə edən fikirlər işlədirilir: «mavi qan», «aristokrat qanı», «yarımcıns» və s.

1871-ci ildə ingilis həkimi F. Qalton (Ç.Darvinin ögey qardaşı) özünün görkəmli qohumunun fikrini təkzib etmişdir. O, qara rəngli kroliklərdən (ev dovşanı) qan götürüb ağ kroliklərə köçürmiş və sonra ağ krolikləri öz aralarında çar pazlazlaşdırılmışdır. Üç nəsildə dəqiq yoxlama aparmış və (təmiz) gümüşü ağ cinslərdəki təmizlikdə heç bir pozğunluq əlaməti müşahidə etməmişdir. Bu nəticələr sübut etmişdir ki, kroliklərin qanında hemulalar yoxdur.

XIX əsrin 80-cı illərində A. Veysman pangenez 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 əsrədə, xüsusiylə də XIX əsrədə baş vermişdir. Bitkici-praktiklərdən O.Sajre və Ş.Noden Fransada, A.Qerşner Almaniyada, T.Nayt İngiltərədə hibrid nəsillərdə valideynlərdən birinin əlamətlərinin üstünlük təşkil etdiyinə diqqət yetirmişlər. P.Lyuka Fransada insanda müxtəlif əlamətlərin nəslə ötürülməsində analoji müşahidə aparmışdır.

Faktiki olaraq bütün yuxarıda adları çəkilən alımları Q. Mendelin bilavasitə sələfləri hesab etmək olar. Lakin yalnız Mendel dərindən düşünülmüş 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 təsirindən 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 zoqlarının uzunluğu və rənginə görə, paxlaların (meyvənin) forma və ölçüsünə görə, toxumların forma və ölçüsünə görə, toxum qabığı rənginə və zülala görə fərq.» Onlardan bəziləri kifayət qədər ziddiyətli olmamışdır. Odur ki, sonrakı təcrübələrdə o, onlardan istifadə etməmişdir. Yeddi əsas əlamət qalırdı. «Bu yeddi əlamətlərdən hər biri hibriddə yaxud əsas formanın fərqlənən əlamətlərinən 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 fe-notipdə təzahür etməyən, gizli qalan əlaməti isə ressesiv adlandırmak 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 anlayışları 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 qanuna uyğunluqları 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 işarələr 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 axılarında irsiyyət haqqında təsəvvürlərin yayılmasına təsir edə bilmədi.

1900-cü ildə Mendel qanunlarının ikinci dəfə kəşfi Q. de Friz Hollandiyada, K. Korrens Almaniyada və E. Cermak Avstriyada amillərin diskret irsiliyinin mövcudluğu haqqındaki təsəvvürləri təsdiq etdi. Dünya yeni elmi qəbul etməyə artıq hazır idi və onun təntənəli yürüşü başlandı. Mendelin irsilik haqqındaki 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 il-dən 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 materialmə 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 davranışları, ırsiyyət 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 haqqındaki 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 davranışlarındakı parallelizmə və mayalanma zamanı Mendel qanunlarına görə ırsı xüsusiyyətlərin nəslə ötürülməsinə diqqət yetirmişlər. Bu isə öz növbəsində ırsiyyətin 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 nəsildən-nəslə ötürüldürdüsə 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 ilişiklik hadisəsini müşahidə etmişlər. Lakin başqa bir ingilis genetiki L.Donkaster elə həmin ildə krijovnik qarışçısı kəpənəyi ilə apardığı təcrübədə cinsiyyətlə ilişikli irləri kəşf etmişdir.

Çarpazlaşdırılan formaların əlamətlərinin bu və ya digər halda irləri yoxdur demək olar ki, Mendelin qanunlarında tələb olunduğu kimi baş vermir. Mendelizm irlərinin 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 irlərin xromosom nəzəriyyəsi ilə aradan qaldırılır. Bu nəzəriyyə göstərdi ki, əlamətlərin irlərinin Mendel tərəfindən müəyyən edilmiş qaydada necədir, eləcə də əlamətlərin ilişikli irləri və cinsiyyətlə ilişikli irləri bu və ya digər ümumi qanuna uyğunluğun təzahürlüyü verilir. Belə bir qanuna uyğunluq cinsiyyət hüceyrələrinin və sporların yetişməsi zamanı xromosomların paylanması idarə edir. Üçüncüsü, qəflətən meydana çıxan və dəyişkənliyin davamlı nəslə ötürülməsi - mutasiya öyrənilməyə başlandı. Bu işdə de. Frizin və Rusiyada S.İ.Korjinskinin böyük xidməti olmuşdur. Nəhayət, məhz bu genetikanın inkişafının başlangıç 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 cəhətlərin əsəssizləşməsini 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 həllədici rol oynayan Amerika genetiki 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 saxlanmasıının əlverişli olması, süretlə coxalması, yüksək məhsuldarlığı, xromosom sayının azlığı) görə o dövrdən genetik tədqiqatlar üçün əvəzedilməz obyektdə çevrilmişdir. Sonralar başqa laboratoriyalarda və başqa orqanizmlərdə təsdiq edilmiş Morqanın parlaq işləri göstərdi ki, ırsiyyətin əlamətləri - genlər hüceyrə nüvəsinin xromosomlarında yerləşir və ırsi əlamətlərin nəslə ötürülməsi, o cümlədən belə nəslə ötürülmələr Mendel qanunları çərçivəsinə sığdır, 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 yeri göstərməklə xromosom xəritəsi qurmaq olardı (ilk belə bir xəritəni Stertevant drozofilin xromosomlarından biri üçün 1913-cü ildə tərtib etmişdir). ırsiyyətin 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 genetiki R. Qoldşmidtin işləri xüsusi əhəmiyyətə malik idi.

ırsiyyətin 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 İsviç alimi Q. Nilson - Elenin tədqiqatları qeyd etmək lazımdır) hibrid qüvvəsi - heterozisin təbiətini aydınlaşdırmağa (Amerika genetikləri E.İst və D. Djonsun işləri), mədəni bitkilərin müqayisəli genetikasına (rus genetiki N.İ. Vavilovun irsiyyətli dəyişkənliyin homoloji sıralar qanunu), meyvə bitkilərinin növlararası hibridləşməsinin (keçmiş SSRİ alimi İ.V.Miçurinin, ABŞ alimi L.Berbenkinin işləri) görə kəmiyyət əlamətlərinin ırsiliyinin qanuna uyğunluqlarının öyrənilməsi aid idi. Bütün bunlar seleksiyanın genetik əsaslarının toxumçuluğun və damazlıq işlərinin işlənib hazırlanmasında böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu dövrdə genetikanın inkişafı keçmiş SSRİ-də də sürətlə getmişdir. İngilaba qədərki Rusiyada genetika rüseyim 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 əməkdaşlığı 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 səhmana salındı. Genetikanın təbliği, universitetlərdə tədris olunması sürətləndi, genetika üzrə orijinal və tərcümə olunan vəsaitlər təşkil olundu. 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 laboratoriyanın yarandı və genetikanın nailiyyətlərindən sovet bitkiçiləri, həmçinin heyvandarları praktiki işlərdə geniş istifadə etdilər.

Genetikanın inkişafının üçüncü mərhələsi (təxminən 1925-ci il-dən 1940-ci ilə kimi) birinci növbədə sünü mutasiyaların əldə edil-

məsinin kəşfi kimi yadda qalır. Sıçrayışla baş verən irsiyyətli dəyişkənliklər-mutasiyalar çoxdan məlum idi, onları hələ Darwin də bilirdi. 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 xüsusiilə 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 məya hüceyrələrini radium ilə şüalandırmaqla süni yolla mutasiya almağın mümkünluğu haqqında ilk məlumatı verdilər. 1927-ci ildə isə Q.Mellerin təcrübələri ilə, daha doğrusu drozofil milçeyinə rentgen şüaları ilə təsir etməklə eksperimental yolla mutasiyalar almağın mümkünluğu sübüt edildi. Mellerin işləri külli miqdarda eksperimental tədqiqat işlərinin aparılmasına şərait yaratdı. Rentgen şüaları ilə müxtəlif obyektlərə təsir etməklə onun universal xassəli mutagen olduğu tezliklə sübüt edildi. Sonralar ultrabənövşəyi şüaların da mutasiya törətmək qabiliyyətinə malik olması haqqında məlumat meydana çıxdı. Yüksək temperaturun da mutasiya törədiciliyi məlum oldu. Tezliklə kimyəvi maddələrin də mutasiya törətməsi haqqında məlumat verildi. İlk kimyəvi mutagənlər 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. Auerbaxm tədqiqatları xüsusi rol oynadı.

Eksperimental mutagenez sahəsində aparılan tədqiqatlar mutasiya prosesinin qanuna uyğunluqlarının dərk olunmasının sürətli proqresinə səbəb oldu. O, həmçinin genin incə quruluşuna aid olan bir sıra məsələlərin aydınlaşdırılmasında mühüm rol oynadı. Rus alımları 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 rasiyianın 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 genetiki S.Rayta məxsus olmuşdur. Genetikanı təkamül təlimi ilə əlaqələndirməyə çalışan anti-darvinist xarakterli ilkin mendelistlərdən fərqli olaraq adları çəkilən alımlər 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 milçeyinin bir neçə növü ilə təbii populyasiyaların genetik quruluşunu tədqiq edən ilk eksperimental tədqiqat işləri aparmışlar. N.İ.Vavilov tərəfindən müqayisəli genetika 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 genetika 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 cinsiyətinin tənzimləməyin mümkün olduğunu sübut etmişdir. Bundan başqa M.M. Zavadovskinin onurğalı heyvanlarda cinsiyət əlamətlərinin inkişafı üzrə işləri, Q.A. Levitskinin sitogenetik işləri də bu mərhələyə təsadüf etmişdir. Saeginin, K. K. Meysterin, A.R. Jebrakin, N.V. Tsitsinin genetika 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 genetika üzrə işlərin davam etdirilməsi olmuşdur. Bu mərhələdə diqqəti cəlb edən məsələlərdən biri genetika üçün yeni olan obyektlər - mikroorganizm və viruslarla genetik tədqiqatların aparılması olmuşdur. Bu obyektlərlə aparılan tədqiqatlar nəticəsində genetik analizin həllədicilik qabiliyyətinin böyük əhəmiyyəti olmuş və genetik hadisələrin əvvəller məlum olmayan cəhətlərini açmağa imkan yaranmışdır.

Müxtəlif orqanizmlərin, o cümlədən drozofil milçəyi və xüsusi silə neyrospor 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 ümidişdirilməsinə 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 genetiki 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 gösterən bu iş, nuklein turşularının incə kimyəvi quruluşunun, biosintezin yollarını və bioloji funksiyalarının öyrənilməsində mühüm təkan rolunu yeri-nə yetirdi. Və nəhayət bu iş molekulyar genetika 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, virus-ların 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 genetika və molekulyar biologiyanın inkişafında çox mühüm rol oynadı.

İnsanda müxtəlif irsiyyətli xəstəliklərin genetik və sitoloji tədqiqi sahəsində böyük müvəffəqiyyətlər əldə edilmişdir. Biokimyəvi genetikanın proqressiv inkişafı sayəsində mümkün olan bu müvəffəqiyyətlər tibbi genetika adlanan yeni bir istiqamətin meydana gəlməsi və möhkəmlənməsinə səbəb oldu. Tibbi genetika 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 effektli idi. Belə güclü kimyəvi mutagen maddələrin kəşf edilməsi kimyəvi mutagenezin proqresinə təkan verdi.

Bu illərdə radiasiya yolu ilə sünə 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 müvəffəqiyətlə inkişaf edirdi və dünyada əsas aparıcı yerlərdən birini tutmaqdə 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 ardıcıllarının 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 sürdürüyü müddətdə keçmiş SSRİ-də genetik tədqiqatlar dayandırılmışdır, genetika üzrə mütəxəssislərin hazırlanmasına son qoyulmuşdur, həmçinin genetikaya aid ədəbiyyat nəşr olunmurdur.

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 qanunları «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 qıymətli bitki növlərini yaratmaq olar, lakin Veysman-Mendel-Morqan qanunlarına əsaslanan metodlarla isə 10-15 il işləmək lazımlı gələrdi.

Stalin Lisenkonun tərəfini saxlayır, onu müdafiə edirdi. Lisenkonun karyer (mənsəbə çatmaq, böyümə) pilləkəni ilə yüksəlməsi sürətlə gedirdi: 1934-cü ildə Ukrayna EA-nm akademiki, 1935-ci ildə ÜİKTA-nın akademiki, 1938-ci ildə bu akademiyanın prezidenti, 1939-cu ildə SSRİ EA-nm akademiki. 1940-cı ildə N. İ. Vavilovun həbs edilməsindən sonra Lisenko SSRİ EA-nm Genetika İnstitutunun direktoru olmuşdur. 1937-ci ildən 1966-ci 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 düzəlişlərlə» izahat verirdi.

1936-cı ilin sonunda və 1939-cu ildə «Marksizm bayraqı 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.Dubinin genetikanı müdafiə edən alımlar idı. Lakin, artıq bu mərhələdə mübahisənin elmi tərəfi nə Lisenkoçuları, nə də onların tərəfini saxlayan keçmiş SSRİ rəhbərlərini maraqlandırmirdi. Axırıncı mübahisələrdən sonra tezliklə (1940-cı il) Vavilov həbs olunur və Saratov həbsxanasında həddindən artıq zəiflədiyi üçün vəfat edir.

1939-cu ildə «Pravda» qəzetiində 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 həbsetmə 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 calmaq 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

M.M. Zavadovskiy

İ.İ. Şmalqauzen

A.R. Jebrak

İ.A. Polyakov

V.S. Nemçinov

Onların bir qismi tab götirmədi və sessiyanın axırında parçalandılar (sındılar), genetikadan əl çəkdilər. Çünkü Lisenko bildirdi ki, yoldaş Stalin onun məruzəsini tam oxumuş və genetikanın darmadağın edilməsini alqışlamışdır.

1948-ci ilin avqust sessiyasından sonra tezliklə ali məktəb və akademiyanın institutlarından işdən azad edilməli genetik alımlərin siyahısı tutuldu. Jurnallardan genetiklərin məqalələrini cirdilər, digər məqalələrdə «gen», «genetika», «xromosom» sözlərini qaradılar (pozdular). Bir çox alımlər sürgünə göndərildi.

Genetiklərdən bəziləri, məsələn N.P. Dubinin, M.E. Lobaşev, A.A. Prokofyeva-Belqovskaya öz ixtisasları dəyişmək adı ilə, əvvəlki fikirlərindən dönməməklə (genetikadan) toxunulmaz qaldılar. Dubinin bir neçə il orniitoloq, Lobaşev - fizioloq, Prokofyeva-Belqovskaya - mikrobioloq, Rapoport - paleontoloq, və Z.S.

Nikoro - kinoteatrda pianoçu işləmişlər.

Lisenkoçuluğun 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, firildaqçılar, 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 Lisenko 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 etmirdi, lakin Lisenko 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) Lisenkonun 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. Lisenkonun ciddi bir eksperimental bazası belə yox idi. Onun bütün təsəvvürləri sıravi kolxozçular tərəfindən geniş sahələrdə yoxlanılırdı. «Xalqlar atasının» özü tərəfindən himayə olunan «eksperimentlərin» müvəffəqiyyətsizliyi kütləvi terror şəraitində bir şeyi ifadə edə bilərdi. Buradan da Lisenkonun ünvanına gəndərilən hesabatlarda nəticələri kütləvi surətdə saxtalaşdırılırdı.

6. Lisenkonun beynəlxalq səviyyədə, dolayı 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 labüb olduğunu izah edirdi.

Stalinin ölümündən sonra, 1953-cü ildə genetikanın tədricən 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.Lyubişev, J.A.Medvedyev, V.S. Kirpiçnikov) qoşulmuşdur.

Həlledici dönüş 1957-ci ildə beşinci mərhələ baş verdi. M.B. Lobaşev Leninqrad 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 mühəzirələr 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, Novosibirskidə İnstitut yaradılır, Lobaşev tərəfindən müharibədən sonrakı illərdə genetikadan ilk dərslik hazırlanır. Bütün bunlar yarımgizli şəkildə görüldür.

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 yaradılar. Beləliklə, lyambda faqı yad DNT-ni klonlaşdırmaq üçün vektor oldu. Tədqiqatçıılarda 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 faqının 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 fragməntlərini daşıyan bakteriya hüceyrələrini təcrid (ayırmaq) etməyə imkan verən bakteriya koloniyaları ilə hibridləşmə metodunu təklif etdilər

3. E.Sauzern DNT fragməntlərini 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 fragməntlərinin yığıımı, konkret bitki və heyvan növünün bütün genomunun məcmui yaradılmışdır.

1979-cu ildə V.Bender, P.Spirer və D.Xoqness «xromosom yeriş» adlanan metod işləyib hazırlamışlar. Bu metod müəyyən ölçülü (yüz min nukleotid cütləri) DNT fragməntlərini klonlaşdır-

mağa imkan verir. Hazırda bu metodun köməyi ilə artıq yüzlərlə genlər klonlaşdırılmışdır. 1985-ci ildə R. Sanki və K. Myillis klonlaşdırırmaya başqa yanaşmanı təklif etdilər, daha doğrusu polimeraza zəncir reaksiyaları (PZR) metodunu təklif etdilər. Bu metod zəruri DNT fragmentini sintez etməyə və sonra onların surətinin 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 formallaşması haqqında maraqlı nəticələr alınmışdır. Dəlillərdə DNT-nin izlərini toplayaraq və PZR metodundan istifadə edərək müxtəlif cinayət işlərini açmaq olur. Bu metod 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-ci illərin sonunda B. Mak Klintok qarğıdalının Ac-Ds mobil elementləri sistemini kəşf edir və onların yerdəyişməsinin qanuna uyğunluqlarını müəyyənləşdirir. 1976-ci ildə drozofil milçəyində mobil elementlər, bir qrup rus alımları - Q.P. Qorqiyeva, 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 həllədici rol oynadı.

70-ci illərin sonundan başlayaraq çox böyük genom layihələrinin həyata keçirilməsinin ilkin şəraiti yarananda vaxt assosasiya edirdi. Belə ki, hazırda bu və ya digər növün bütün nukleotidləri-

nin ardıcılılığı ile sonraki oxunması ile (sekvenirləmə) bütün genom DNT-nin klonlaşdırma məqsədinə malik sistemi manipulyasiya adlandırırlar. 1977-ci ildə F.Senger və onun 8 nəfər həmkarı IX 174 faqının DNT-də nukleotidlərin ardıcılığının, onlar tərəfindən işlənib 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-ci illərdə böyük alımlar qrupu bu metodlardan istifadə edərək 50-dən artıq növün genomunu sekvenirlədilər. 1992-ci ildə alımlar konsorsiumu (avropanın 36 laboratoriyasından 146 adam) ***Saccharomyes cerevisiae*** mayanın 3-cü xromosomunda nukleotidlərin ardıcılığının sekvenirlənməsi haqqında məlumat verdilər.

1995-ci ildə iki qrup alım ilk bakteriyaların - ***Haemophilus influenza*** və ***Musoplasma genitalium*** genomunun açılması haqqında məlumat verdilər. 1997-ci ildə ***Eschericia coli*** bakteriyasının genomu və ***S. cerevisiae*** mayaların genomu, 1999-cu ilin fevralında ***Caenorhabitis eleqans*** nematodonun genomu sekvenirləndi. 2000-ci ilin martında 200 nəfər alımdən ibarət qrup drozofilin genomunun açılması haqqında məlumat verdilər. 2000-ci ilin yanında Kembricdən olan ingilis alımları insanın genomunun əsasən açıldığı haqqında məlumat verdilər. 2001-ci ilin əvvəlində Celera Genomics firmasından olan alımların 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 İsviç alimi V.Qerinq transformasiya hadisəsini təəccüb doğuracaq dərəcədə həyata keçirmişdir. O, drozofil milçəyinə gözü əmələ gətirən mutant hibrid DNT molekulunu köçürmüştür. Bu cür mutant olan hibrid DNT molekulu siçanlarda gözün inkişafına nəzarət edən genə malikdir və maya hüceyrə genomundan olan transkripsiya sürətləndiricisinin nəzarəti altında olur. Sistem işə düşmüştür (fəaliyyət göstərmişdir), yəni drozofil milçəyində də gözlərin formallaşması (əmələ gəlməsi)

baş vermişdir, daha doğrusu yalnız gözlərin normal yerləşdiyi yerde deyil, həmçinin milçəyin müxtəlif orqanlarında 30-a qədər gözəmələ 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 fragmentlərinə 1-2 blasmoder 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 yığımına malikdirmi? Bu suala cavab vermək üçün çömcəquyruğun bağırsaq hüceyrəsindən nüvəni qurbağanın nüvəsi çıxarılmış yumurta hüceyrəsinə köçürmüştür. 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 belədirse, deməli hər bir nüvə transplantasiyası nəticəsində yeni heyvan, lakin çox sayıda 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 Dolli qoyunu əldə etmişlər, 1999-cu ildə ABŞ-dan olan alımlar sıçan və inək klonlaşdırılmışlar, 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 haqqındaki təsəvvürlərdən genetik manipulyasiya metodları ilə yeni orqanizmlərin yaradılmasına qədər insan iradəsi altında böyük bir yol keçmişdir.

5.8. XXI əsr - biologianın yeni sahələri və problemləri əsridir

Müasir biologiya - bu müxtəlif fənlərin bütöv birliyi olub, əsas predmeti ümumi və xüsusi qanuna uyğunluqlardır, aktiv inkişaf da olan elm sistemi, nisbi müstəqil sahələri birləşdirir: xüsusi bioloji fənləri (zoologiya, botanika, mikrobiologiya, mikrobiologiya və s.), həmçinin, fənlərarası elmləri və elmi istiqamətləri (biokimya, biofizika, sosiologiya, bioetika, bioestetika, biopolitika və s.).

Bioloji fənlər kompleksi biotexnologianın inkişafından keçən cəmiyyətin güclü istehsal qüvvəsi olmayıb, istehsalın mövcud olduğu şərait haqqında təlimin mühüm əsası kimi və təbiətdən istifadənin rasional sistemlərini işlənib hazırlanması və təbii resursların bütövlükdə yeniləşməsi kimi çıxış edir. Bu cür prosesi müasir istehsal praktikasını ekologiyalaşma adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Digər tərəfdən, biologianın, ekologianın əsas ideya və prinsipləri əsasən cəmiyyətin mənəvi mədəniyyətinə daxil olur. Bunlar yeni dünyagörüşlü quruluş və prinsiplər formalasdırmağa (biosentrizm, biosfersentrizm, həyat qarşısında dərin hörmət prinsipi və b.), həmçinin, cəmiyyət və təbiətin qarşılıqlı təsirinin konseptual yeni bünövrəsinin düzəldilməsinə şərait yaradır.

Biologianın qarşısında duran çoxlu sayda məsələlər içərisindən bir neçə başlıca məsələni xüsusi ayırmak olar, yəni yaxın gələcəkdə müvəffəqiyət, ola bilsin ki, insanın və biosferin mövcudluğunun həllindən asılı olacaq. Biopolimerlərin, zülalların, nuklenin turşularının, polisaxaridlərin, qarışiq polimerlərin (o cümlədən, fermentlərin) strukturu və funksiyalarının öyrənilməsi davam edir. DNT və RNT-də nukleozidlərin ardıcılığının müəyyən edilməsi, canlı orqanizmlərin genomunun açıqlanması fiziki-kimyəvi biologianın texniki arsenalının inkişafı zamanı mümkün olur. Sistematikada molekulyar biologianın, o cümlədən, mikroorqanizmlərin sistematikasında, həmçinin, həyatın qeyri-hüceyrəvi forması - virusların nailiyyətlərindən istifadə edilməsi ilk bioloji sistemlərin meydana gəlməsi ilə bağlı məsələlərin həllinə imkan verər və, ola bilsin ki, həyatın özünün fenomeni canlı və cansız materiyani ayıran sərhədlər haqqındaki bizim təsəvvürlərimizin dəyişilməsi-

nə gətirib çıxarar. Baxmayaraq ki, 20-ci əsrədə canlı sistemlərin hüceyrə səviyyəsində təşkili və funksiyasının xeyli miqdarda qanuna uyğunluqları, 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 organizmin funksiyalarının tənzimlənməsinin molekulyar mexanizmlərinin izah edilməsi, bioloji membrandan maddələrin daşınması, sinir stimullarının və müxtəlif fizioloji fəal maddələrin hüceyrələrdə baş verən proseslərdə rolu, tam organizmdə homeostazın saxlanması qanuna uyğunluqlarını, integrativ fiziologiyaının problemlərini bilmək tələb olunur. Orqanizmlərin fərdi inkişafının gedisində hüceyrə, toxuma və orqanların differensiasiya mexanizmlərinin üzə çıxarılması, ontogenezin və xüsusilə də inkişafın biologiyasının düzgün nəzəriyyəsinin yaradılması müasir biologiyanın açarı hesab olunan problemlərindən biridir. Bu sahədə sütun hüceyrələrinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Təkamül nəzəriyyəsinin inkişafının yeni mərhələsi makro- və mikrotekamülü dəyişilmələrin nisbəti məsələsinə, taksonların mono- və polifiletik mənşələrinin mümkünluğu, proqresin kriterilərinə, təkamüldə parallelizmin qiymətinə toxunur. Yeni təkamülü paradiqma canlı orqanizmlərin təbii sistemlərinin (filogenetik) qurulmasının əsasım 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 mühityaratma fəaliyyətinin qiymətləndirilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bioloqlar təbiətşünaslığın digər sahələrinin mütəxəssisləri ilə birlikdə təkamülün müxtəlif mərhələlərini, səbəblərini, Yerdə həyatın əmələ gəlməsinin şəraiti və formalarını, kosmik fəzada həyatın mövcudluğunu 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 yaradılmasına istiqamətində inkişaf etdirilir. Populyasiyalarda və birləşmişlarda fördlərin 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 saxlanması təmin edir. Biologyanın birinci növbəli məsələsi təbii və sənə biosenozların məhsuldarlığını artırmaqdan, onların davamlı mövcudluğunu müxtəlif antropogen yükəldən, həmçinin təbiətin qorunması və onun ayrı-ayrı tərkiblərini, bioloji müxtəlifliyin saxlanması tənzimləməkdən ibarətdir. Qabaqcadan verilmiş xassələrlə (o cümlədən, genetik mühəndislik metodları ilə) sənə orqanizmlərin yaradılması xüsusi nəzarət və tədqiqat tələb edir, belə ki, buna bənzər obyektlərin təbii kompleksləri, onların trofik zəncirə qoşulmasının nəticələri hələlik az məlumdur. Müasir biologyanın 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 bərpədici, o cümlədən, becərmə texnologiyaları, ekoloji mühəndisliyin formalarıdır. Qarşıda duran məsələlərdən biri də sənə 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 biologianın əsas məsələlərindən biridir. Bu zaman davamlılığın saxlanmasıının məxanizmləri, bioloji sistemlərin (hüceyrədən biosferə qədər) təşkilinin müxtəlif səviyyələrinin tamlığı, onlar arasında qarşılıqlı təsirin tədqiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

5.9. Biologianın 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 keçirilmişdilər: 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 həllədici əhəmiyyətə malikdir. Baxmayaraq ki, bütün dönyanın alımları «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 il fərqlənir. Bu hal hər il biokimyaçılar və molekulyar bioloqlar Nobel mükafatına layiq görülməsi ilə özünü təsdiq edir. Diaqnostikada, dünyanın bir çox tibbi mərkəzlərindəki məqsədyönlü molekulyar və genetik terapiyada 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 mikroorganizmlərin genomenda 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 nanotexnoloiyanın tibbi tətbiqidir. Nanotibb tibbi materialların tətbiqdən başlayaraq, nanoelektron biosensorların istifadəsinə kimi, hətta gələcəkdə mümkün olacaq molekulyar nanotexnologiyaya qədər uzanır. Nanotibb araşdırımları Amerikanın Milli səhiyyə İnstитutu tərəfindən maliyyələşdirilir. Məlumdur ki, 2005-ci ildə dörd nanotibbi mərkəzlərin açılma-

sı üçün pul ayrılib. 2006-cı ilin aprel ayında, *Nature Materials* jurnalının məlumatına görə, nanotexnologiyaların əsasında 130 dərman və dərman çatdırılma vasitələri yaradılmışdır.

Biologyanın 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, sacları nümayiş etdirirlər. Müasir tibb 20-ci əsrin ən qorxunc xəstəliklərdən olan xərçəng, VİÇ və uyğunlaşan bakteriyalar, hibrid viruslar kimi çağırışlarına hələ cavab tapmayıb, lakin, davam edən tədqiqatlar bir panacea (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 meyllidirlər. Tapılan genlər birbaşa intellektə cavabdeh deyil, onlar beynin və sinir sisteminin formallaşmasında iştirak edirlər. Hüceyrənin inkişafının idarə edilməsi, sinapsların



formallaşması, aksonların və ney-ronların 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 yaxınlaşdırıa bilər. Klonlaşdırma gələcəkdə dəyərsiz olacaq, o səbəbdən ki, bəşəriyyət hələ anlamır ki, şüur nədir və niyə şüurun müəyyən edilən nöqtəsini aşkarlamaq olmur. Sadə dillə desək, lazımlı vəsətlər 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 tövsiyyə edirlər.

Biotexnoloji problem – elmi texnologiyalar problemlərinin bir hissəsidir, hansı ki, Yeni dövrdə avropalılar tərəfindən başlanılan dünyanın dəyişilməsinə, 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 ittihəm edilmiş tibbi faşizmi və yevgenika kabusunun yaranması təhlükəsi ortaya çıxır.

Bütün bu cür hallarda biz vəziyyətlərlə rastlaşıraq ki, biz artıq (yaxud hələ də) canlı insanlarla yaxud yalnız hüceyrələrin, toxumaların və orqanların aqreqatları ilə işimiz olur deməkdə çətinlik-

lərlə rastlaşırıq. Həyat proseslərinə və funksiyalarına müdaxiləmizin hüdudları yalnız genişlənən elmi-texniki imkanlarla yox, həm də insanın nə olduğuna dair fikirlərimizlə müəyyən edilir, həmçinin, belə bir fikir ki, insana qarşı hansı təsirlər və prosedurlar mümkündür, hansılar isə qəbul edilməzdir. Məhz insanın klonasdırılması perspektivi aydın göstərir ki, “insan” və “insani varlıq” kimi anlayışlarını 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. ВИНИТИ. 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. Жофруа 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 Ефона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
20. Б्रэм 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 № 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 Ефона : 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 научногомироизрения). 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. Латрэйль, Пьер-Андре // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
47. Лебедев А. В. ТО 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 Ефона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
52. Мопертюи, Пьер-Луи // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефона : 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