

УДК 574.61.

Rəyçilər

**b.e.d., prof. A.ƏLİYEV
b.e.n., dos. A.A.NƏSİBOV**

Elmi redaktor:

**Kimya elmləri doktoru,
prof. M.A.ALLAHVERDİYEV**

**A.Ə.Quliyev, Z.A.Tağı-zadə, N.F.Abdullayeva
Vitaminlərin biokimyası
Dərslik. Bakı, 2015, 312 s.**

Təqdim olunmuş dərslikdə vitaminlərin kəşfinin tarixi təsvir edilmiş və müasir məlumatlar göstərilmişdir. Suda və yağda həll olan vitaminlərin quruluşu, fiziki – kimyəvi xüsusiyyətləri nəzərdən keçirilmişdir. Vitaminlərin, homovitaminlərin, antivitaminlərin molekulyar quruluşun xüsusi xarakteristikası, onların bioloji xüsusiyyətləri, biokimyəvi funksiyaları və fizioloji rolu göstərilmişdir. Vitaminlərin koferment kimi funksiyalaşması və fermentativ proseslərin kofaktorları işıqlandırılmışdır. Heyvan orqanizmində müəyyən vitaminlərin tənzimləyici rolu göstərilmişdir. Yağda bəzi həll olan vitaminlərin hormonabənzər əhəmiyyəti haqqında yeni məlumatlar verilmişdir. Eyni zamanda vitaminəbənzər maddələr də göstərilmişdir.

Dərslik Universitetin biologiya fakültəsi, tibb və pedaqoji universitetlərinin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Lakin kitabdən biokimyəçilər, magistr pilləsində təhsil alan tələbələr də istifadə edə bilərlər.

MÜNDƏRİCAT

Ön söz	9
<i>Fəsil 1. Vitaminlər haqqında ümumi anlayış.....</i>	12
<i>Fəsil 2. A vitamini.....</i>	21
2.1. Kimyəvi quruluşu.....	22
2.2. Fiziki–kimyəvi xüsusiyyətləri.....	25
2.3. Quruluşun spesifikliyi.....	27
2.4. Biosintez.....	29
2.5. Metabolizm.....	31
2.6. Fizioloji xüsusiyyətləri və biokimyəvi funksiyaları	37
2.6.1. Biokimyəvi funksiyaları.....	41
2.7. Avitaminoz.....	48
2.8. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	49
<i>Fəsil 3. D vitamini.....</i>	51
3.1. Kimyəvi quruluşu.....	52
3.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	57
3.3. Quruluşun spesifikliyi.....	57
3.4. Biosintez.....	58
3.5. Metabolizm və funksiyaları.....	61
3.5.1. Fizioloji xüsusiyyəti	61
3.5.2. Biokimyəvi funksiyaları	64
3.6. Avitaminoz.....	68
3.7. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	69
<i>Fəsil 4. E vitamini.....</i>	71
4.1. Kimyəvi quruluşu.....	72
4.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	74

4.3. Quruluşun spesifikliyi.....	76
4.4. Kimyəvi və bioloji sintez.....	77
4.5. Fizioloji xüsusiyyəti.....	78
4.6. Biokimyəvi funksiyaları.....	85
4.7. Biokimyəvi təsir mexanizmi	86
4.8. Avitaminoz.....	90
4.9. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	91
Fəsil 5. K vitamini.....	93
5.1. Kimyəvi quruluşu.....	93
5.2. Fiziki–kimyəvi xüsusiyyətləri.....	96
5.3. Quruluşun spesifikliyi (homo və K anti- vitaminləri)	98
5.4. Fizioloji xüsusiyyəti	100
5.5. Biokimyəvi funksiyaları.....	104
5.6. Biosintez.....	107
5.7. Avitaminoz.....	108
5.8. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	108
Fəsil 6. Ubixinonlar.....	110
6.1. Kimyəvi təbiəti.....	111
6.2. Biosintez.....	113
6.3. Biokimyəvi funksiyaları.....	116
6.4. Avitaminoz, mənbələri, tələbatı.....	117
Fəsil 7. F vitamini.....	119
7.1. Kimyəvi quruluşu.....	119
7.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	120
7.3. Quruluşun spesifikliyi	121
7.4. Biosintez.....	122
7.5. Biokimyəvi funksiyaları	124
7.6. Avitaminoz.....	127

7.7. Təbiətdə yayılması və tələbatı	127
Fəsil 8. B₁ vitamini	129
8.1. Kimyəvi quruluşu.....	130
8.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	131
8.3. Quruluşun spesifikliyi (anti- və homo- vitaminlər).....	134
8.4. Fizioloji xüsusiyyəti.....	136
8.5. Bioloji rol.....	146
8.6. Biokimyəvi funksiyaları.....	146
8.7. Avitaminoz.....	153
8.8. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	154
Fəsil 9. B₂ vitamini	156
9.1. Kimyəvi quruluşu.....	157
9.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	158
9.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	160
9.4. Biosintez.....	163
9.5. Bioloji rol.....	164
9.6. Bioloji aktivliyi.....	165
9.7. Quruluşun spesifikliyi.....	167
9.8. Təsir mexanizmi.....	167
9.9. Avitaminoz.....	168
9.10. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	169
Fəsil 10. B₆ vitamini	171
10.1. Kimyəvi quruluşu	172
10.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri	172
10.3. Bioloji rol	174
10.4. Fizioloji xüsusiyyəti	175
10.5. B ₆ vitaminin müxtəlif formalalarının çevrilmələri.....	178

10.6. Quruluşun spesifikliyi.....	178
10.7. Biokimyəvi funksiyaları.....	181
10.8. Metabolizm.....	185
10.9. Avitaminoz.....	186
10.10. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	187
Fəsil 11. B₁₂ vitamini.....	188
11.1. Kimyəvi quruluşu	190
11.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri	193
11.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	194
11.4. B ₁₂ vitaminin analoqları.....	200
11.5. Antivitaminlər.....	202
11.6. Biosintez.....	204
11.7. Metabolizm.....	204
11.8. Biokimyəvi rolu.....	205
11.9. Avitaminoz.....	209
11.10. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	209
Fəsil 12. C vitamini.....	211
12.1. Kimyəvi quruluşu	212
12.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	213
12.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	216
12.4. Bioloji rolu.....	219
12.5. Quruluşun spesifikliyi.....	219
12.6. Biosintez.....	221
12.7. Biokimyəvi funksiyaları.....	228
12.8. Avitaminoz.....	232
12.9. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	233
Fəsil 13. Fol turşusu.....	234
13.1. Kimyəvi quruluşu.....	235
13.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri	239

13.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	240
13.4. Quruluşun spesifikliyi və antivitaminlər.....	242
13.5. Biokimyəvi rolu.....	243
13.6. Avitaminoz və fol turşunun kliniki tətbiqi.....	248
13.7. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	249
Fəsil 14. PP vitamini.....	251
14.1. Kimyəvi quruluşu.....	252
14.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	252
14.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	254
14.4. Bioloji rolu.....	255
14.5. Antivitaminlər.....	256
14.6. Biosintez.....	256
14.7. Metabolik rolu.....	259
14.8. Avitaminoz.....	261
14.9. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	262
Fəsil 15. Pantoten turşusu.....	263
15.1. Kimyəvi quruluşu	264
15.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	264
15.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	265
15.4. Biosintez.....	266
15.5. Biokimyəvi rolu.....	270
15.6. Avitaminoz.....	273
15.7. Təbiətdə yayılması və tələbatı.....	274
Fəsil 16. P vitamini.....	275
16.1. Kimyəvi quruluşu.....	275
16.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri.....	278
16.3. Fizioloji xüsusiyyəti.....	280
16.4. Bioloji rolu.....	281
16.5. Quruluşun spesifikliyi.....	282

16.6. Təbiətdə yayılması və tələbatı	283
Fəsil 17. H vitamini.....	284
17.1. Kimyəvi quruluşu.....	285
17.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri və quruluşun spesifikliyi.....	287
17.3. Biosintez.....	289
17.4. Biokimyəvi rolu.....	291
17.5. Avitaminoz.....	293
17.6. Təbiətdə yayılması və tələbatı	294
Fəsil 18. B₁₅ vitamini.....	295
18.1. Kimyəvi quruluşu.....	296
18.2. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri	298
18.3. Kimyəvi sintez.....	299
18.4. Fizioloji fəaliyyəti və biokimyəvi rolu.....	300
Fəsil 19. Vitaminəbənzər maddələr və anti- vitaminlər	303
Ədəbiyyat.....	312

ÖN SÖZ

Vitaminlərin kəşfi orqanizmin həyat fəaliyyətində, qida maddələrinin rolunun öyrənilməsi ilə bağlı olmuşdur. Belə hesab olunurdu ki, ərzaq məhsullarının qida dəyəri, onların tərkibində olan zülalların, yağların, karbohidratların, mineral duzların və suyun miqdarından asılıdır. Lakin həkimlərin klinik müşahidələri, eləcə də praktik təcrübələri göstərmişdir ki, qidalanmadakı nöqsanlarla bağlı olan bir sıra spesifik xəstəliklər mövcuddur. Eyni qaydada pəhriz saxlanılması ilə əlaqədar olan xüsusi həyat və qidalanma şəraiti zamanı insanda başlanan xəstəliklərin öyrənilməsi vitaminlər haqqında elmin əsasını qoymuşdur.

Vitaminlər haqqında elmin inkişafında rus həkimi N.İ.Luninin əhəmiyyətli payı olmuşdur. O, sıçanlar üzərində apardığı təcrübələrlə müəyyən etmişdir ki, təbii məhsulda – süddə olan nisbətdə zülallar, yağlar, karbohidratlar və mineral duzlardan süni surətdə təşkil olunmuş pəhriz təcrübə qrupundakı sıçanların tələf olmasına səbəb olmuşdur, nəzarət qrupundakı sıçanlar isə normal inkişaf etmişlər.

Bunun əsasında o, belə bir qənaətə gəlmişdir ki, zülallardan (kazein), yağlardan, süd şəkərindən, duzlardan və sudan başqa, heyvanların qidalanmada son dərəcə lazımlı olan, hansısa naməlum maddələrə ehtiyacları var. “Heyvanların qidalanmasında mineral duzların əhəmiyyəti” (1880) N.İ.Lunin əsərində yazırdı: “Bu maddələrin tədqiqi və qidalanmada onların əhəmiyyətinin öyrənilməsi böyük maraq doğurur”. Bu maddələr əlavə qida amilləri, daha sonralar isə vitaminlər adını aldılar.

N.İ.Luninin nəticələrinin düzgünlüyü, beri-beri xəstəliyinin səbəblərinin meydana çıxması ilə təsdiq olundu. Müəyyən olundu ki, yeməklərində təmizlənməmiş düyüdən istifadə edən

insanlar, cilalanmış düyü ilə qidalanan, beri-beri xəstələrindən fərqli olaraq sağlam qalmışlar. Xəstəlik zamanı, 1911-ci ildə polşa alimi Kazemir Funk tərəfindən düyü kəpəyindən alınmış maddədən istifadə olunması yaxşı nəticə verirdi.

XX yüzilliyin 20-ci illərinin sonunda, böyrəküstü vəzilərin qabığından, kristal askorbin turşusu ayrıldıqdan sonra, bir çox vitaminlərin, o cümlədən yeni vitaminlərin aşkar olunması, sintezi və quruluşunun müəyyən edilməsi ilə bağlı, vitaminlər haqqında elmdə sürətli inkişaf dövrü başlayır.

Hazırda orqanizmdə fizioloji və biokimyəvi proseslərin normal getməsinə, eləcə də, normal böyüməni təmin edən 30-dan çox vitamin məlumdur.

Akademik N.D.Zelinski tərəfindən belə bir fikir söylənmişdir ki, vitaminlər, heyvan və bitki hüceyrələrində gedən biokimyəvi proseslərdə mühüm rol oynayan fermentlərin tərkib hissəsidir.

Qidada, vitaminlərin çatmamazlığı və ya yoxluğu zamanı fermentlər əmələ gəlmir, bununla da maddələr mübadiləsi pozulur. O, hesab edirdi ki, vitaminlər maddələr mübadiləsini birbaşa deyil, tərkibinə daxil olduqları ferment sistemləri vasitəsilə tənzimləyirlər. Bu fikir öz təsdiqini tapdı.

Vitaminlərin kəşfi bir çox yoluxucu xəstəliklərin profilaktika və müalicəsində əvəzolunmaz rol oynadı.

Vitaminlərin kimyəvi xassələrinin öyrənilməsinin ardınca, onların toxuma metabolizmində biokimyəvi rolunun öyrənilməsi tədqiqatların başlıca istiqaməti oldu. Vitaminlərin fəaliyyətinin bu cəhətlərinin araşdırılması bu günə qədər davam edir.

İnsanın vitaminə tələbatı bir çox amillərdən, o cümlədən onun yaşından, cinsindən, fizioloji vəziyyətindən və əmək fəaliyyətinin xarakterindən asılıdır. İqlim şəraiti və qəbul olunan qidanın keyfiyyəti də, insanın vitaminlərə olan tələbatına öz təsirini göstərir.

Bir çox aparıcı vitaminoloqların (R.Qarris, K.Skriver, V.B.Spireçev və b.) rəyi ilə razılaşmamaq olmaz ki, vitamin çatışmazlığı ilə əlaqədar olan xəstəliklər, hazırda “qidalanmanın təkmilləşdirilməsi” nəticəsində nadir hallarda baş verir və tibbi problemdən çox sosial-iqtisadi problem hesab olunur.

Bu kitabda vitaminlərin kimyəvi quruluşu, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, onların fizioloji və biokimyəvi xarakteristikası, quruluşunun xüsusiyyətləri, biosintezi, metabolizmi və funksiyaları, biokimyəvi fəaliyyətinin mexanizmi, təbiətdə yayılmaları, onlara olan tələbat və vitaminlərin çatışmazlığı nəticəsində törənən xəstəliklər barədə bəzi məlumatlar verməyə çalışacağıq.

Müəlliflər təqdim olunan dərsliyin hazırlanmasının zəruriliyini təkidlə tövsiyə etdiyinə, əlyazmalarını nəzərdən keçirərək, qiymətli fikirlərini söylədiyinə, rəyini bildirdiyinə görə əməkdar elm xadimi, biologiya elmləri doktoru, professor Akif Ələkbər oğlu Quliyevə dərin minnətdarlıqlarını bildirməyi özlərinə borc bilirlər.