

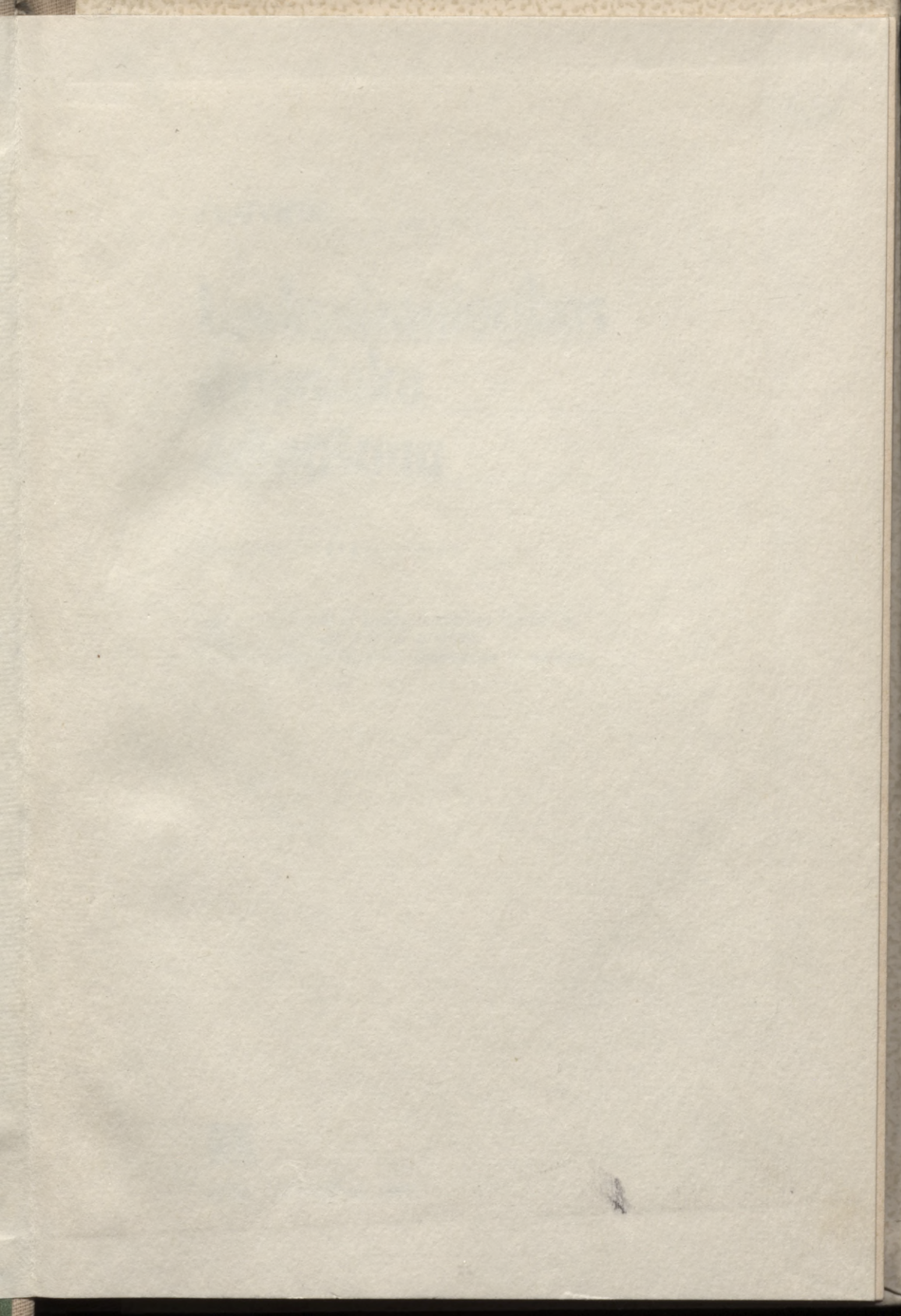
L 91-4
87

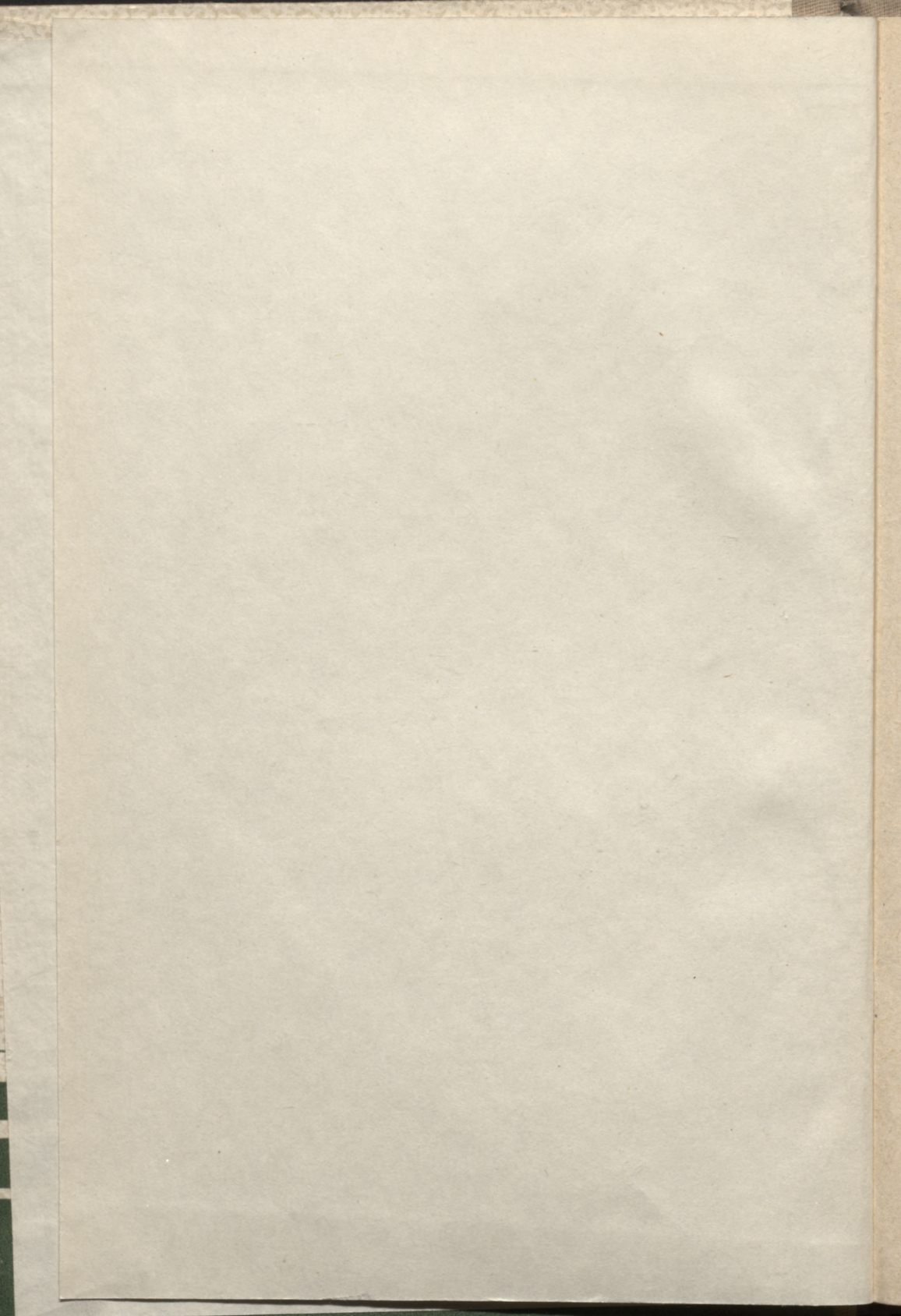
J. LATVIETIS

**Lauksaimniecības
dzīvnieku
ēdināšana**



91-15.326





91-4
L 87

636

J. LATVIETIS

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana

2. pārstrādātais izdevums

Latvijas Republikas Tautas izglītības ministrija
atļāvuši lietot par mācību grāmatu
Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas studentiem



RĪGA «ZVAIGZNE» 1991

LATVIJAS VALSTS
BIBLIOTEKA

3

15 926
0304061336

В книге освещены основные положения по кормлению сельскохозяйственных животных. Наряду с теоретическими вопросами, объясняющими физиологические особенности пищеварительных процессов у разного вида животных, в книге изложены системы организации правильного кормления сельскохозяйственных животных, советы по производству качественных кормов, по подготовке кормовых средств перед скармливанием, по контролю полноценности кормления.

Книга предназначена в качестве учебника для студентов зооинженерного и ветеринарного факультетов, а также для слушателей курсов факультета повышения квалификации ЛСХА.

Recenzente I. R a m a n e

L 3705010000 — 46—90
M802(11)—91
ISBN 5—405—00377—8

© Izdevniecība «Zvaigzne», 1980
© Papildinājumi, labojumi —
J. Latvietis, 1991

Ievads

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana ir pamatā lopkopības produktu ražošanai. No tā, cik pareiza un pilnvērtīga ir ēdināšana, atkarīga dzīvnieku produktivitāte, barības izlietojums produkcijas vienības ražošanai, lopkopības produktu kvalitāte, to pašizmaksa un galarezultātā — lopkopības rentabilitāte. Tas tādēļ, ka, pirmkārt, barība nepieciešama jau paša dzīvnieka eksistencei un bez tās nav iespējams iegūt ne pienu, ne gaļu, ne olas, ne citu lopkopības produkciju. Ir aprēķināts, ka dzīvnieku produktivitāti par 35...55% nosaka ēdināšanas faktori, par 20...35% — šķirne un selekcijas darbs, bet par 15...25% — turēšanas un tehnoloģijas faktori. Otrkārt, lopbarība sastāda lielāko daļu no visiem līdzekļiem, kas izlietoti lopkopības produkcijas ražošanai. Tā, piemēram, izdevumi par lopbarību sastāda 50...55% no piena ražošanas izmaksām, ap 65% no liellopu gaļas ražošanas izmaksām un pat līdz 70% no cūkgaļas, putnu gaļas un olu izmaksām.

Kā zināms, no lopkopības cilvēks iegūst visvērtīgākos un bioloģiski pilnvērtīgākos pārtikas produktus. Barības ķēdē (augšne—augšs—dzīvnieks—cilvēks) tie ieņem augstāku vietu un izmaksā dārgāk nekā augkopības produkti, kuru lielākā daļa (PSRS — vidēji 3/4, Latvijas Republikā — gandrīz 9/10) kalpo par izejvielām lopkopības produktu ražošanai.

Diemžēl milzīgais darbs un līdzekļi, kas ieguldīti lopbarības un līdz ar to arī lopkopības produktu ražošanā, tiek izmantoti gaužām neracionāli. Apmēram trešā daļa no lopbarībā esošām barības vielām un tāpat arī no tās ražošanā izlietotā darba un līdzekļiem paliek neizmantota vai iet zudumā tādēļ, ka mums nav vēl pietiekamu zināšanu un pilnīgu rekomendāciju lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā. Līdz ar to pazeminās visas lopkopības efektivitāte.

Ēdināšanas pilnvērtīgumu un barības atdevi produkcijas veidā nosaka pirmām kārtām ēdināšanas līmenis — nodrošinājums ar barības enerģiju, t. i., barības vienībām, tad atsevišķu barības vielu — olbaltumvielu, ogļhidrātu, tauku, minerālvielu, vitamīnu u. c. — nodrošinājums un savstarpējās attiecības barības devā, barības līdzekļu

kvalitāte, barības devas struktūra, kā arī pareizi izraudzīts ēdināšanas režīms.

Labi ēdināšanas apstākļi ziemā un vasarā sekmē dzīvnieku strauju augšanu, ļauj pilnībā izpausties iedzimtām augstas produktivitātes īpašībām un uzlabo produkcijas (piena, gaļas, olu, vilnas, kažokādu utt.) kvalitāti. Turpretī barības nepietiekamība, tās zema kvalitāte un nepareiza ēdināšanas tehnika izraisa dzīvnieku gremošanas trakta darbības un organisma vielmaiņas traucējumus, pasliktina barības izmantošanu, pazemina produktivitāti, nelabvēlīgi ietekmē veselību un saīsina dzīvnieka mūžu. Lauksaimniecības dzīvnieku saslimšana vairākumā gadījumu saistīta ar nepietikamu, nepilnvērtīgu un nepareizu ēdināšanu.

Lopkopības produktu ražošanā ēdināšanas kā noteicošā faktora nozīme vēl vairāk pieaug lopkopības industrializācijas apstākļos. Tas tādēļ, ka lopkopības industrializācija visciešākām saitēm saistīta ar lopbarības ražošanas industrializāciju un lopbarības bāzes intensifikāciju, kas ir šī procesa obligāts priekšnoteikums.

Kā liecina datu analīze par lopbarības ražošanu Latvijas Republikas sabiedriskā sektora saimniecībās, pēdējos 20 gados kopējais barības izlietojums gan pieaudzis gandrīz divkārtīgi — no 3,0 līdz 5,0 milj. tonnu barības vienību, bet tajā pašā laikā, strauji palielinoties produktīvo dzīvnieku skaitam, barības nodrošinājums, rēķinot uz nosacīto liellopu vienību, palicis tādā pašā līmenī kā 1970. gadā — 29...30 cnt barības vienību gadā. Liela daļa saimniecībās ražotā siena, skābsiena un skābbarības ir zemas kvalitātes, un tādēļ dzīvnieku ēdināšanā asi jūtams proteīna, cukura, fosfora un vairāku citu minerālvielu, karotīna un A vitamīna, D, E un citu vitamīnu trūkums. Ne visas nepieciešamās barības piedevas saimniecības var iegādāties, un dažkārt lopkopības darbinieki tās neprot arī racionāli izlietot dzīvnieku ēdināšanā. Tā rezultātā dzīvnieki saņem nepilnvērtīgas barības devas, bet sekas tam ir nesaražota produkcija, lieks barības patēriņš, vielmaiņas slimības un īss dzīvnieku produktīvais mūžs. Pēc zinātniskās pētniecības iestāžu aprēķiniem, mūsu republikas saimniecībās dzīvnieku barības devu nesabalansētības un zemā ēdināšanas līmeņa dēļ lopkopības produkcijas ražošanai ik gadus pārtērē aptuveni 1 milj. tonnu barības vienību, kuru kopējā vērtība pārsniedz 180 milj. rubļu.

Tāpat lopkopības produktivitātes tālākai kāpināšanai un lopkopības produktu ražošanas palielināšanai nepieciešams gan palielināt lopbarības daudzumu, gan uzlabot tās kvalitāti, gan arī veikt pasākumus barības devu bagātināšanai ar nepieciešamām piedevām.

Risinot pirmo no šiem uzdevumiem — lopbarības daudzuma palielināšanu, mūsu republikas apstākļos galvenais īpatsvars piešķirams vēl neizmantotām rezervēm lopbarības kultūru ražības celšanā un starpkultūru plašākā izmantošanā. Liela uzmanība jāpievērš visas izaudzētās ražas — gan pamatprodukcijas, gan blakusprodukcijas (salmu, pelavu, lapu un lakstu) un lauksaimniecības produktu pārstrādes atlikumu pilnīgākai savākšanai un apstrādei, lai tos dzīvnieki varētu labāk izmantot.

Lopbarības kvalitātes uzlabošanas, kā arī barības vielu saglabāšanas nolūkā lietderīgi būtu turpināt tādu metožu ieviešanu kā zāles miltu un griezumu gatavošana, zāles ķīmiskā konservēšana, siena gatavošana ar aktīvo ventilāciju u. c. Zāle jānovāc izmantošanas veidam vispiemērotākajās zālaugu augšanas fāzēs, nepieļaujot vērtīgāko barības vielu zudumus jau pirms zāles novākšanas. Daudz vairāk nekā līdz šim jāizmanto iespējas, ko lopbarības kvalitātes uzlabošanai un tās bagātināšanai var dot barības apstrādes dažādās metodes, piemēram, rupjās barības smalcināšana, granulēšana un briketēšana, amonizēšana un citi ķīmiski apstrādes paņēmieni, spēkbarības raudzēšana utt.

Arvien nozīmīgāku vietu lopkopības praksē ieņem olbaltumvielu, minerālvielu, vitamīnu, fermentu, antioksidantu un citu bioloģiski aktīvu vielu piedevas. Mikrobioloģiskās un ķīmiskās rūpniecības attīstība šinī ziņā paver visplašākās iespējas.

Lai nodrošinātu dzīvnieku pilnvērtīgu ēdināšanu atbilstoši mūsdienu prasībām, nepieciešams ēdināšanu normēt un kontrolēt pēc lielāka kritēriju skaita nekā līdz šim. Zinātniskos eksperimentos pierādīts, ka dzīvnieku ēdināšana jānormē pēc 70...80 rādītājiem. Saprotsams, ka praksē pagaidām, kamēr vēl nav pietiekamas informācijas par barības līdzekļu detalizētu ķīmisko sastāvu, jāsamierinās ar šaurāku normējošo kritēriju diapazonu. Tāpēc praktiskām vajadzībām pēdējā laikā sāk lietot lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas normas ar 20...30 rādītājiem un barības devu optimizāciju izdara ar elektroniskajiem skaitļotājiem.

Jūtama ietekme uz dzīvnieku produktivitāti ir arī barības izēdināšanas tehnoloģijai un režīmam. Dzīvnieku ēdināšanā aizvien plašāk izmanto daudzkomponentu barības maisījumus, kurus ērtāk dozēt un kurus dzīvnieki pilnīgāk apēd un izmanto nekā katru barības līdzekli atsevišķi. Pagaidām, kamēr barības izsniegšana ir vēl samērā darbietilpīgs process, industriālās lielfermās dominē divreizēja vai trīsreizēja dzīvnieku ēdināšana. Tajā pašā laikā tiek meklēts bioloģiski piemērotākais ēdināšanas režīms dažādiem dzīvniekiem, lai tad, kad cilvēku darba vietā stāsies automāti, govju, cūku, putnu un citu dzīvnieku ēdināšanā varētu pāriet uz bioloģisko režīmu, pasniedzot dzīvniekiem barību optimālos laikos ar optimāliem intervāliem.

Mājdzīvnieku ēdināšanas praktiskā pieredze uzkrājusies jau kopš seniem laikiem, bet dzīvnieku ēdināšana kā zinātne sāka veidoties tikai pirms pusotra, diviem gadsimtiem, kad sākās plānveidīga dzīvnieku uztures un ēdināšanas problēmu pētīšana un šo pētījumu rezultātu lietošana praksē. Blakus vairākiem ārzemju zinātniekiem (A. Tērs, J. Lībihs, O. Kelners, G. Armsbi, K. Nērings, K. Bleksters, H. Melgārds u. c.) lielu ieguldījumu lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas zinātnes attīstībā devuši mūsu kaimiņu valsts zinātnieki kā M. Pidorogins, J. Bogdanovs, M. Djakovs, I. Popovs, J. Liskuns, M. Tomme, A. Dmitročenko, A. Jemeljanovs, P. Pšeņičnijs, A. Siņeščokovs, A. Soluns, K. Solncevs, A. Deņisovs, G. Bogdanovs un viņu vadītie zinātnieku kolektīvi, kā arī daudzi citi mācību spēki

un zinātnieki citu valstu augstskolās un zinātniskās pētniecības institūtos. Arī Latvijā bijuši ievērojami zinātnieki, kas izdarījuši pētījumus lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā un sarakstījuši mācību grāmatas. Šie zinātnieki ir A. Bušmanis, P. Lejiņš un J. M. Bērziņš.

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas jautājumu izpratne ir saistīta ar nepieciešamām priekšzināšanām dzīvnieku anatomijā un fizioloģijā, bioķīmijā, lopbarības ražošanā un mikrobioloģijā, kā arī daudzos mehanizācijas, elektrifikācijas un lauksaimniecības produktu pārstrādes jautājumos. Kā redzams, mūsdienu lauksaimniecības speciālistam jābūt vispusīgām zināšanām dažādās tautas saimniecības nozarēs atbilstoši zinātniski tehniskā progresa prasībām.

I. Barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs un atsevišķu barības vielu nozīme dzīvnieku uzturā

Lai pareizi organizētu lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanu, nepieciešams zināt dzīvnieku vajadzību pēc noteiktām barības vielām un šo barības vielu esamību noteiktos barības līdzekļos, resp., barības līdzekļu ķīmisko sastāvu.

Barības līdzekļi ir augu, dzīvnieku, minerālas, ķīmiskas un mikrobioloģiskas izcelsmes produkti, kuri lietojami dzīvnieku ēdināšanai un ar kuru palīdzību mēs apgādājam dzīvniekus ar viņiem nepieciešamām barības vielām. Barības vielas ir ķīmiski savienojumi, kas ietilpst barības līdzekļu sastāvā, var tikt sagremoti un izmantoti dzīvnieka organismā ķermeņa audu un produkcijas veidošanai un dažādām fizioloģiskām norisēm.

Barības līdzekļu un dzīvnieku ķermeņa galveno masu (apmēram 98,5%) veido seši ķīmiskie elementi — ogleklis (C), skābeklis (O), ūdeņradis (H), slāpeklis (N), kalcijs (Ca) un fosfors (P). Kālijs, nātrijs, hlors, magnijs, sērs, dzelzs, jods, cinks un citi elementi augos un dzīvniekos atrodas niecīgos daudzumos.

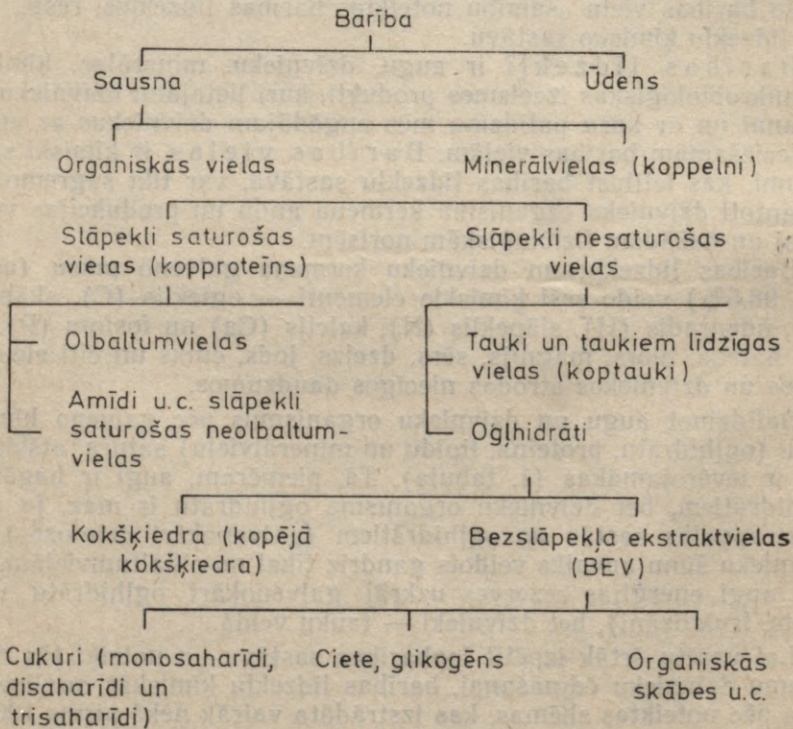
Salīdzinot augu un dzīvnieku organismus pēc galveno ķīmisko vielu (ogļhidrātu, proteīna, lipīdu un minerālvielu) satura, atšķirības jau ir ievērojamākas (1. tabula). Tā, piemēram, augi ir bagāti ar ogļhidrātiem, bet dzīvnieku organismā ogļhidrātu ir maz, jo augu šūnu apvalks sastāv no ogļhidrātiem (galvenokārt celulozes), bet dzīvnieku šūnu apvalks veidots gandrīz tikai no olbaltumvielām. Bez tam augi enerģijas rezerves uzkrāj galvenokārt ogļhidrātu veidā (ciete, fruktozāni), bet dzīvnieki — tauku veidā.

Lai varētu ērtāk izpētīt lopbarības sastāvu un noteikt tās nodīgumu dzīvnieku ēdināšanai, barības līdzekļu ķīmiskās analīzes izdara pēc noteiktas shēmas, kas izstrādāta vairāk nekā pirms 100 gadiem (V. Hennebergs un F. Stomanns, 1860) un palikusi gandrīz bez pārmaiņām līdz šim laikam (1. shēma).

Augu valsts barības līdzekļu un dzīvnieku ķermeņa ķīmiskais sastāvs, %
(pēc J. Petuhovas u. c.)

Ķīmiskās vielas	Augu valsts barības līdzekļi				Dzīvnieki	
	āboliņš	plāvu siens	kukurūza	zirņi (graudi)	aitas	cūkas
Ūdens	76,5	16,3	14,8	13,6	60,0	58,0
Sausna	23,5	83,7	85,2	86,4	40,0	42,0
Proteīns	3,9	9,3	10,2	22,2	16,0	15,0
Tauki	0,8	2,6	4,7	1,9	19,6	23,2
Koksķiedra	6,1	25,6	2,7	5,4	—	—
Bezslāpekļa ekstraktvielas	10,8	39,7	66,1	54,1	1,0	1,0
Pelnvielas	1,9	6,5	1,5	2,8	3,4	2,8

Pie organiskajām vielām pieskaita arī vitamīnus un karotīnu, fermentus un vairākas citas bioloģiski aktīvas vielas. Bezslāpekļa ekstraktvielu (BEV) daudzumu aprēķina, no barības sausas daudzuma atskaitot kopproteīna, koptauku, koksķiedras un koppelnu daudzumu. BEV sastāv galvenokārt no cietes, cukuriem un vairākiem citiem ogļhidrātiem.



1. shēma. Barības līdzekļu galvenās sastāvdaļas

1.1. Ūdens

Dzīvnieki ūdeni saņem dzerot un ar barību, kā arī iegūst endogēnā ūdens veidā, kas rodas organismā oksidēšanās procesos.

Dažādos barības līdzekļos ūdens daudzums ir ļoti atšķirīgs un svārstās robežās no 5% līdz 95%. Daudz ūdens ir zaļajās augu daļās (zālē, lapās), sakņaugu saknēs, cukurbiešu grauzījumos un šķiedrēs — 80...95%, bet graudos, raušos, sienā, pelavās, zāles miltos, minerālbarībā ūdens ir maz — 12...20%. Dzīvnieku ķermenī esošā ūdens daudzums atkarīgs no dzīvnieku vecuma un tauku satura ķermenī. Jauniem dzīvniekiem tas ir 70...80%, bet pieaugušiem — 40...60% no ķermeņa masas.

Jo vairāk barības līdzeklī ir ūdens, jo mazāka ir barības līdzekļa barotājevērtība un barība sliktāk uzglabājas. Bet dzīvnieka organisma eksistencei un normālai vielmaiņas procesu norisei ūdens ir ļoti svarīgs. Tas organismā izpilda uzņemto barības vielu šķīdinātāja un transportētāja funkcijas, kalpo vielmaiņas atkritumproduktu izvadīšanai no organisma, termoregulācijai, piedalās daudzās ķīmiskās reakcijās, kas notiek ar fermentu līdzdalību, un arī hidrolīzē. Sakņaugos un zaļbarībā esošā šūnsula sastāv galvenokārt no ūdens, kurā izšķīdušas daudzas vērtīgas un dzīvniekiem viegli asimilējamas vielas, kā cukuri, aminoskābes, ūdenī šķīstošie vitamīni, minerālvielas. Ar šūnsulu bagātie augi, kaut gan pašiem tiem ir maza barotājevērtība, palīdz uzlabot pārējo barības devā esošo barības līdzekļu izmantojamību.

Ūdens vajadzību lauksaimniecības dzīvniekiem un putniem nosaka, rēķinot, ka viena kilograma barības sausnas sagremošanai, barības vielu transportam un hidrolīzei, kā arī atkritumproduktu izvadīšanai vajag 4...6 l ūdens (putniem šī vajadzība ir lielāka — 7...8 l, bet zirgiem nedaudz mazāka — 3 l). Laktējošiem dzīvniekiem jāņem vērā ar pienu izdalītā ūdens daudzums. Govīm, piemēram, vajadzīgo ūdens daudzumu aprēķina pēc formulas

$$U = S \cdot 4 + P \cdot 0,87,$$

kur U — diennaktī nepieciešamā ūdens daudzums, l;

S — barības sausna, kg;

P — izslaukums diennaktī, kg.

Ja pienā augstāks olbaltumvielu un tauku saturs, resp., vairāk sausnas, koeficienta 0,87 vietā var lietot 0,85.

Ūdens patēriņš atkarīgs arī no dzīvnieku masas, vecuma un apkārtējās vides temperatūras.

Traucējumi ūdens apgādē var jūtami samazināt dzīvnieku, it īpaši slaucamo govju un dējējvistu produktivitāti un pasliktināt barības izmantojamību.

1.2. SAUSNA

Barības līdzekļu sausnā ir koncentrētas visas attiecīgajā barības līdzeklī esošās barības vielas un enerģija. Tāpēc, jo vairāk barībā sausnas un labāka tās izmantojamība, jo parasti lielāka ir arī attiecīgā barības līdzekļa barotājvērtība. Ar vienkāršotām metodēm var noteikt barības līdzekļu barotājvērtību, vadoties tikai pēc sausnas satura tajos. Tā, piemēram, 1 kg sausnas satur

salmos	0,3...0,4	barības vienības jeb	5,5...6,5	MJ maiņas enerģijas
sienā	0,6...0,7	„ „ „	7,5...8,5	„
skābsienā	0,65	„ „ „	7,8...9,7	„
skābbarībā	0,7...0,8	„ „ „	7,2...9,6	„
lopbarības bietēs	0,95	„ „ „	13,7	„
cukurbietēs	1,0	„ „ „	12,2	„
ganību zālē	1,0	„ „ „	14...15	„
kartupeļos	1,3	„ „ „	12,8	„
graudos	1,1...1,4	„ „ „	10,8...14,4	„

Pēdējā laikā barības sausna gūst arvien lielāku nozīmi kā normējošais faktors dzīvnieku, to skaitā arī putnu ēdināšanā. Tas tādēļ, ka barības sausnas uzņemšanas spējas dzīvniekiem zināmā mērā ir limitētas, un tādā gadījumā dzīvniekiem uzņemamo barības vielu un enerģijas daudzumu var regulēt, izmainot atbilstoši dzīvnieka produktivitātei un fizioloģiskajam stāvoklim enerģijas (barības vienību, maiņas enerģijas) un barības vielu (kopējā un sagremojamā proteīna, viegli fermentējamo ogļhidrātu, kokšķiedras, tauku, makroelementu un mikroelementu, vitamīnu un atsevišķu aminoskābju) koncentrāciju barības sausnā.

Lauksaimniecības dzīvnieku jaunākās ēdināšanas normas sastādītas ar tādu aprēķinu, ka noteiktas sugas un grupas dzīvniekam ar noteiktu dzīvmasu un produktivitātes līmeni diennaktī jāuzņem noteikts barības sausnas daudzums. Šim daudzumam, pirmkārt, jānodrošina dzīvniekam sāta sajūta, otrkārt, jāsaturs dzīvnieka uzturei un produkcijas ražošanai nepieciešamā enerģija un barības vielas. Tajā pašā laikā tas nedrīkst pārsniegt maksimālo sausnas daudzumu, ko dzīvnieks vispār spēj diennaktī ar barību uzņemt.

Barības sausnas uzņemšanas spējas dažādiem dzīvniekiem ir atšķirīgas. Atkarībā no ēdināšanas tipa, barības līdzekļu kvalitātes, dzīvnieku sugas, dzimuma, produktivitātes un fizioloģiskā stāvokļa uz 100 kg dzīvmasas lauksaimniecības dzīvnieki vidēji diennaktī uzņem šādu barības sausna daudzumu (kg).

Pieauguši liellopi	2,0...4,0
Jaunlopi	2,0...3,0
Teļi, piena periodā	3,0...3,6
Pieaugušas cūkas	2,0...4,0
Puscūči	2,5...3,2

Atšķirtie sivēni	3,0 ... 4,0
Aitas	2,0 ... 3,5
Pieauguši zirgi	2,0 ... 3,0
Jaunzirgi	2,0 ... 2,5
Kumelī	2,3 ... 2,5
Dējējvistas	5,0 ... 6,0
Cāļi	7,0 ... 8,0

Atsevišķiem dzīvniekiem barības sausnas uzņemšanas spēja var būt ievērojami lielāka. Tā ir vai nu iedzimta, vai arī šādi dzīvnieki jau no mazotnes ir radināti tilpumainas barības izmantošanai un, kā saka, ir «iztrenēti uz ēdelīgumu». Tāds piemērs ir Holšteinas šķirnes govs Bičer Arlinda Elen, kas 5. laktācijas 305 dienās deva 22 822 kg piena un diennaktī vidēji apēda 27 ... 32 kg siena un 27 kg kombinētās spēkbarības, kā arī nelielā daudzumā citus barības līdzekļus ēstgribas uzturēšanai. Ar barību šī 794 kg smagā govs uzņēmusi 54 kg sausnas jeb 7 kg uz 100 kg dzīvmasas diennaktī. Līdzīgi piemēri ir atrodami arī citu šķirņu, to skaitā arī Latvijas brūnās šķirnes genofondā. Tas liecina, ka ar prasmīgu selekcijas darbu un jauno dzīvnieku mērķtiecīgu izaudzēšanu lopkopības speciālisti var veidot augstākus jebkuras šķirnes dzīvniekus ar augstu sausnas uzņemšanas spēju.

1.3. Koppelni

Koppelni ir barības līdzekļu neorganiskā daļa, kas paliek, barības līdzekļus pārpelnojojot. Augu pelnu galvenie komponenti ir kālijs un silīcijs, bet dzīvnieku pelnu — kalcījs un fosfors. Par koppelniem šī nesadedzusi barības sausnas daļa tiek dēvēta tādēļ, ka šeit bez minerālvielām ir krietna daļa svešu piemaisījumu, piemēram, smiltis (cukurbietēm, kartupeļiem, zālē, salmos, cukurbiešu grauzījumos) vai metāla daļiņu piemaisījumi (kombinētā spēkbarībā utt.). Tā kā svešie piemaisījumi dzīvnieku organismā netiek izmantoti un var radīt gremošanas trakta darbības traucējumus, tie ir nevēlami.

Minerālvielas bez savas specifiskās nozīmes organismā nosaka arī sārmu un skābju attiecību. Tā barības līdzekļus atkarībā no koppelnos esošo minerālvielu rakstura daļa fizioloģiski skābos (visi graudu izcelsmes barības līdzekļi) un fizioloģiski sārmainos (sakņaugu saknes, zāle, siens, skābsiens, skābbarība).

1.4. Ogļhidrāti

Ogļhidrāti sastāda galveno daļu (līdz 80%) no augu valsts barības līdzekļu sausnas. Tie dzīvnieku organismā tiek izmantoti par enerģijas avotu un šūnu struktūrvielu, kā arī C vitamīna biosintēzē. Tāpēc nereti ogļhidrātus pēc to lomas iedala enerģētiskos (ciete,

saharoze, glikoze, fruktoze, maltoze) un strukturālos (laktoze, galaktoze, mannoze, rafinoze).

Dzīvniekam, protams, nepieciešami abu veidu ogļhidrāti. Organizējot dzīvnieku apgādi ar dažādiem ogļhidrātu avotiem, šīs īpatnības tomēr jāņem vērā. Tā, piemēram, jauniem, augošiem dzīvniekiem izteikta vajadzība tieši pēc strukturālajiem ogļhidrātiem, kas bagātīgā daudzumā atrodas pienā, biezpienā, vājpienā, piena sūkalās, kartupeļos, miežu, kviešu un auzu graudos, linsēklās, raugā u. c. Pieaugušiem dzīvniekiem lielāka vajadzība ir pēc enerģētiskajiem ogļhidrātiem, kuru daudz zaļbarībā, lakstos un lapās, sakņaugos, sienā, salmos, kukurūzā, rudzu, kviešu un miežu graudos.

Ogļhidrātus klasificē, vadoties no to ķīmiskās uzbūves (oglekļa atomu skaita).

		Ogļhidrāti	
Monosaharīdi		Oligosaharīdi	Polisaharīdi
<i>Pentozes:</i>	<i>Heksozes:</i>	Saharoze	Ciete
Ksiloze	Glikoze	Maltoze	Glikogēns
Riboze	Fruktoze	Laktoze	Inulīns
Dezoksiriboze	Galaktoze	Celobioze	Celuloze
Arabinoze	Mannoze	Rafinoze	Hemiceluloze
			Pentozāni
			Heksozāni
			Pektīni

Pie ogļhidrātiem pieskaita lignīnu, sveķus un dažas gļotvielas, kopā ar ogļhidrātiem nosaka arī organiskās skābes, kas gan nav ogļhidrāti, bet vai nu ir cieši saistīti dažādās ogļhidrātu formās (lignīns ar celulozi), vai ir ogļhidrātu daļējas noārdīšanās produkti (organiskās skābes spureklī un skābbarībā).

Monosaharīdus un oligosaharīdus parasti apzīmē ar kopēju nosaukumu — cukuri. Tie viegli šķīst ūdenī un uzsūcas asinīs monosaharīdu, visbiežāk glikozes veidā. Atgremotāju spureklī cukuri pakļauti pārvērtībam, ko izraisa šeit mītošās baktērijas, raugu sēnes un infuzorijas. Tās cukurus sašķel pienskābē, spirtos un gaistošās taukskābēs (arī CO₂). Daļu no sadalīšanās procesā iegūtā enerģētiskā un strukturālā materiāla mikroorganismi izmanto saviem augšanas un vairošanās procesiem. Kuņģa un zarnu trakta tālākās daļās mikroorganismi tiek sagremoti un izmantoti par bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu avotu.

Dzīvnieki ar vienkameras kuņģi vienlīdz labi izmanto kā cukurus, tā cieti, bet atgremotāju ēdināšanā katrai ogļhidrātu grupai ir sava specifiska loma. Atgremotāju barības devā jābūt noteiktai cukuru un proteīna, kā arī cukuru un cietes attiecībai un atbilstoši arī noteiktam cukuru un cietes daudzumam katrā barības vienībā. Uzskata, ka cukuru un sagremojamā proteīna attiecībai jābūt vismaz 0,8 vai labāk 1...1,2:1, bet cukuru un cietes attiecībai — 1:1,5...2. Tātad slaucamo govju barības devas katrā barības vienībā vajadzētu būt 100...130 g cukuru un 180...220 g cietes.

Polisaharīdi ūdenī nešķīst, bet tos dzīvnieki izmanto pēc tam, kad ar gremošanas sulās esošajiem vai mikroorganismu izdalītajiem fermentiem tie sašķelti monosaharīdos. To dzīvnieku ēdināšanā, kuriem ir vienkameras kuņģis (piemēram, cūku un putnu, arī kažokzvēru), lielākā nozīme ir cieteī. Ciete viegli fermentējas gremošanas sulās esošās amilāzes un citu fermentu ietekmē. Tāpēc cieti un cukurus lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā bieži apvieno kopējā grupā ar nosaukumu «viegli fermentējamie ogļhidrāti».

Kokšķiedru (celulozi un hemicelulozi) gremošanas sulas ne-sašķel, tāpēc to dzīvnieku ēdināšanā, kuriem ir vienkameras kuņģis, kokšķiedrai ir nozīme kā balastvielai un gremošanas procesu normalizētājai. Toties atgremotāju uzturā kokšķiedra ir obligāta. Atgremotāji, arī zirgi un truši ne tikai kokšķiedru labāk izmanto, bet tā viņiem nepieciešama kā faktors aktīvu mikrobioloģisko procesu nodrošināšanai priekškuņģī (atgremotājiem) un akļajā zarnā (zirgiem, trušiem). Uzskata, ka viena no kokšķiedras (hemicelulozes) fizioloģiskajām funkcijām ir arī dzīvnieku organisma aizsardzība pret dažādām toksiskām vielām. Tā, piemēram, hemicelulozes sastāvdaļa — uronskābe — kalpo fenolu un dažu citu kaitīgu vielu neitralizēšanai dzīvnieku organismā. Kokšķiedra piedalās arī izkārnījumu konsisten-ces normalizēšanā.

Tāpēc pieņemts runāt par kokšķiedras optimumu ne tikai atgre-motāju, bet arī to dzīvnieku barības devās, kuriem ir vienkameras kuņģis. Par optimālu kokšķiedras daudzumu (procentos no barības saunas) pieaugušiem atgremotājiem dzīvniekiem un zirgiem uzskata 16...25%, sivēnmātēm — 6...10%, bekonam nobarojamām cū-kām — 5...6%, dējējvistām — 3...4%, broileru cāļiem — ap 2%, jaunputniem — 5...7%, kažokzvēriem — 1...2%.

Ogļhidrātu šķelšanas produktu uzsūkšana sākas jau mutes dobumā (cūkām), turpinās priekškuņģī un kuņģī un beidzas zarnu traktā. Galvenais uzsūkšanas produkts ir *glikoze*, kas ar asinīm tiek iznēsāta pa visu organismu un audu šūnās tiek iz-mantota siltuma, mehāniskās un cita veida enerģijas ieguvei. Gli-kozes pārpalikums uzkrājas šūnās *glikogēna* veidā un kalpo kā or-ganisma ogļhidrātu rezerve. Sevišķi daudz glikogēna spēj uzkrāt aknu šūnas, kas arī ir galvenais glikogēna depo organismā.

Tomēr glikogēna uzkrāšanās aknās un citos audos ir ierobežota. Aknās tā daudzums var būt līdz 18% no aknu masas, muskuļos — ap 4%, bet kopumā organismā tā saturs nepārsniedz 2% no dzīv-nieku masas.

Ja aknās un muskuļos sakrāties pietiekami daudz glikogēna, bet organisms joprojām uzņem ogļhidrātus, tie pārvēršas taukos, kas lielā daudzumā var uzkrāties saistaudu šūnās, zemādā, ap nierēm, apzarni.

Ogļhidrātu trūkums vai traucējumi to maiņā pasliktina barības izmantošanu, izraisa dzīvnieku produktivitātes samazināšanos un veselības stāvokļa pasliktināšanos. Vieni no pirmajiem rādītājiem, kas liecina par traucējumiem ogļhidrātu maiņā, ir glikozes un piro-vīnogskābes daudzums asinīs, urīnā un pienā. Bez tam par nepareizu

ogļhidrātu maiņu vēsta arī tādas organisma vispārējās sasilšanas pazīmes kā spurekļa atonija, dzīvnieka nogurums, vielmaiņas starpproduktu (acetona, acetetiķskābes, β -oksisviestskābes) uzkrāšanās organismā un pastiprināta izdalīšanās ar urīnu un pienu.

Galvenie ogļhidrātu avoti lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā ir barības līdzekļi, kas bagāti ar cukuriem, cieti un kokšķiedru. Ar cukuriem bagātas ir lopbarības saknes. Sevišķi daudz to ir cukurbietēs (150...160 g/kg), puscukurbietēs (100...120 g/kg), lopbarības bietēs, burkānos (70...90 g/kg). Daudz cukura (50...90 g/kg) ir arī labā sienā un zāles miltos. Ar cukuriem bagāti ir vairāki pārtikas rūpniecības blakusprodukti: piemēram, izkaltētās ābolu izspiedās cukuru saturs ir 150...250 g/kg, bet melasē — 550...560 g/kg.

Maz cukuru ir salmos, skābbarībā (2...4 g/kg).

Ar cieti bagāti ir kukurūzas, miežu un citu labību graudi (200...300 g/kg), kartupeļi (170...190 g/kg).

Par kokšķiedras avotu kalpo visi rupjās barības līdzekļi. Sevišķi daudz kokšķiedras ir salmos un pelavās, zariņbarībā (300...400 g/kg); sienā atkarībā no ievākšanas laika ir ap 250...350 g/kg kokšķiedras, zāles miltos — 180...250 g/kg, skābsienā — 90...130 g/kg.

1.5. Proteīns

Barības proteīns dzīvniekiem nepieciešams ķermeņa olbaltumvielu, piena, olu un citu produktu veidošanai. Olbaltumvielas ir šūnu citoplazmas sastāvdaļa, tās ietilpst arī fermentu, hormonu un imūnvielu sastāvā un aktīvi piedalās visu vielmaiņas procesu norisē. Bez olbaltumvielām nav iespējama dzīvnieka eksistence. Ja dzīvnieks ar barību nesaņem proteīnu, tas nobeidzas.

Par proteīnu vai kopproteīnu* apzīmē tiklab olbaltumvielas, kā arī slāpekli saturošus neolbaltumvielu dabas savienojumus.

Olbaltumvielas		Proteīns
		N saturošās olbaltumvielas
<i>Vienkāršās</i>	<i>Saliktās</i>	Amīdi
<i>olbaltumvielas</i>	<i>olbaltumvielas</i>	Amīni
<i>(proteīni):</i>	<i>(proteīdi):</i>	Nitrāti
Albumīni	Glikoproteīdi	Alkaloidi
Globulīni	Hromoproteīdi	
Glutanīni	Lipoproteīdi	
Gliadīni	Fosfoproteīdi	
Histoni	Nukleoproteīdi	
Kreatīni		
Kolagēni		
Elastīni		

* Kopproteīna daudzumu barības līdzekļos nosaka, analizēs konstatētā slāpekļa daudzumu pareizinot ar 6,25, t. i., N·6,25.

Vienkāršās olbaltumvielas sadaloties veido tikai aminoskābes, bet saliktajās olbaltumvielās bez aminoskābēm ietilpst vēl citi savienojumi, piemēram, fosforskābe, ogļhidrāti, nukleīnskābes, lipīdi u. c. Dzīvnieku valsts barības līdzekļos gandrīz viss proteīns ir olbaltumvielas.

Slāpekli saturošās neolbaltumvielas ir slāpekļa savienojumi, kuru sastāvā ietilpst vairākas aminoskābes (alanīns, serīns, glicīns, prolīns, glutamīnskābe, asparagīnskābe), bet lielu šo savienojumu daļu sastāda amīni, amīdi, nitrāti u. c., kurus nevar pieskaitīt pie olbaltumvielām. Šādu savienojumu samērā daudz ir augu valsts izcelsmes barības līdzekļu proteinā.

Sakarā ar slāpekļa mēslojuma izmantošanas palielināšanos aktuāls kļuvis jautājums par nitrātu pieļaujamā daudzumu dzīvnieku barībā. Kaut arī paši par sevi, uzņemti nelielā daudzumā, tie dzīvniekiem nav toksiski, tomēr barības glabāšanas laikā, kā arī spureklī tie var reducēties par nitrītiem ($\text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2$), kas ir 10...12 reizes toksiskāki par nitrātiem. Nitrātu samērā daudz ir lopbarības bietēs, cukurbietēs un citos sakņaugos, saulgriezēs, kacenkāpostos, rapsī, ar slāpekli bagātīgi mēslootu ganību ($\text{N} > 150 \text{ kg/ha}$) kamolzāles, viķauzu un citā zaļbarībā. Pieļaujamā robeža nitrātu saturam barībā ir 0,5% no sausas vai 10...15 g nitrātu uz 100 kg dzīvmasas dzīvniekam diennaktī. Jutīgāki pret nitrātu pārdozēšanu ir atgremotāji. Zirgi un cūkas panes nedaudz lielākas nitrātu devas.

Lai iegūtu no dzīvniekiem kvalitatīvu produkciju un saglabātu dzīvnieku veselību, Timirjazeva Lauksaimniecības akadēmija rekomendē to ēdināšanā izmantot barības devas, kurās kālija nitrāta saturs barības sausnā govīm nepārsniedz 0,25%, jaunlopiem, vecākiem par 6 mēnešiem, — 0,15%, vistām — 0,12%, broileru cāļiem — 0,1%.

Vēl indīgāki dzīvniekiem ir alkaloīdi, piemēram, solanīns, kas atrodas zaļos kartupeļos, to asnos un lakstos; nikotīns — tabakā; morfīns — opija magonēs u. c. Alkaloīdus satur tikai atsevišķu sugu augi.

1.5.1. Aminoskābes.

Proteīna bioloģiskā pilnvērtība

Tā kā visas olbaltumvielas ir aminoskābju polimēri un arī slāpekli saturošo neolbaltumvielu, it īpaši amīdu galvenā sastāvdaļa ir aminoskābes, tad lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā proteīna apgādi un pilnvērtīgumu vispareizāk analizēt un vērtēt pēc aminoskābju daudzuma un to attiecībām barībā. Vēl jo vairāk tas nepieciešams tādēļ, ka barības proteīna bioloģiskā vērtība ir atkarīga no tajā esošā aminoskābju sastāva un daudzuma. Jo tuvāks barības proteīnā esošo aminoskābju sastāvs dzīvnieka ķermeņa un produkcijas aminoskābju sastāvam, jo augstāka ir tā bioloģiskā vērtība.

Proteīna bioloģisko vērtību nosaka īpašos izmēģinājumos, kuru tehnoloģija ir visai sarežģīta, un aprēķina pēc formulām

(Tomasa-Mitčela u. c.), izsakot proteīna bioloģisko pilnvērtību procentos.

Zootehniskajā praksē biežāk lieto akad. M. Djakova ieteikto formulu, pēc kuras proteīna nosacīto pilnvērtību aprēķina, attiecinot organismā izmantoto slāpekļa daudzumu pret sagremotā slāpekļa daudzumu.

$$P_{n.p.} = \frac{N_{izm.}}{N_{sagr.}} \cdot 100,$$

kur $N_{izm.} = N_{barībā} - N_{izkārnījumos} - N_{urīnā}$. Laktējošiem dzīvniekiem uzskaita arī ar pienu izdalīto slāpekļa daudzumu;

$$N_{sagr.} = N_{barībā} - N_{izkārnījumos}.$$

No pašlaik zināmām vairāk nekā 80 aminoskābēm 26 ietilpst olbaltumvielu sastāvā un ir nepieciešamas dzīvnieku pilnvērtīgas ēdināšanas nodrošināšanai.

Atsevišķu aminoskābju nozīme vielmaiņā nav vienāda. Dažas aminoskābes dzīvnieki spēj sintezēt vai nu no barības vielām, vai arī no citām aminoskābēm. Tādas aminoskābes sauc par aizvietojamām jeb aizstājamām. Citas aminoskābes dzīvnieku organismā sintezēties nevar, un, tā kā tās olbaltumvielu sintēzē nevar tikt aizstātas ne ar kādām citām aminoskābēm, tās dzīvniekiem jāpiegādā ar barības līdzekļiem. Šīs aminoskābes sauc par neaizvietojamām jeb neaizstājamām.

Jautājumu par aminoskābju aizvietojamību tomēr nevar uzskatīt par pilnīgi noskaidrotu, jo tā lielā mērā saistīta ar dzīvnieku sugu, vecumu un funkciju. Jauniem dzīvniekiem ar vienkameras kuņģi par neaizvietojamām uzskata 2. tabulā uzskaitītās 10 aminoskābes, pieaugušiem dzīvniekiem uzturētājbarībā atsevišķos gadījumos šis skaits var būt mazāks, bet laktējošām govīm par neaizvietojamām uzskata tikai lizīnu un metionīnu (un pēdējo arī tikai tad, ja barībā nav sēra un kobalta). Savukārt putniem neaizvietojamas, kā tas redzams no 3. tabulas, izrādās 12 aminoskābes (bez tabulā 10 uzrādī-

2. tabula

Svarīgākās aminoskābes dzīvnieku ēdināšanā

Neaizvietojamās aminoskābes	Dalēji aizvietojamās aminoskābes	Aizvietojamās aminoskābes
Arginīns	Cistīns	Alanīns
Histidīns	Glicīns	Asparagīnskābe
Izoleicīns	Glutamīnskābe	Cisteīns
Leicīns	Prolīns	Citrulīns
Lizīns	Tirozīns	Glikokols
Metionīns		Hidroksiprolīns
Fenilalanīns		Norleicīns
Treonīns		Norvalīns
Triptofāns		Oksilizīns
Valīns		Serīns
		Tiroksīns

Aminoskābju neaizvietojamība dažādiem dzīvniekiem un cilvēkam
(pēc A. Maistera)

Aminoskābes	Dzīvnieki			Cilvēks
	cūkas	putni	žurkas	
Alanīns	—	—	—	—
Arginīns	+	+	+	—
Asparagīnskābe	—	—	—	—
Cistīns	—	+	—	—
Cisteīns	—	—	—	—
Fenilalanīns	+	+	+	+
Glicīns	—	+	—	+
Glutamīnskābe	—	(+)	—	—
Histidīns	+	+	+	—
Izoleicīns	+	+	+	+
Leicīns	+	+	+	+
Lizīns	+	+	+	+
Metionīns	+	+	+	+
Prolīns	—	(+)	—	—
Serīns	—	—	—	—
Tirozīns	—	(+)	—	—
Tiroksīns	—	—	—	—
Treonīns	+	+	+	+
Triptofāns	+	+	+	+
Valīns	+	+	+	+

+ — neaizvietojama,

— — aizvietojama,

(+) — var būt neaizvietojama noteiktos apstākļos.

tajām vēl cistīns un glicīns, bet nelabvēlīgos apstākļos — arī tirozīns, prolīns un glutamīnskābe).

Dalījums aizvietojamās un neaizvietojamās aminoskābēs nebūt nenozīmē, ka ar barību jānodrošina tikai neaizvietojamās aminoskābes, bet pārējās barībā var arī nebūt. Dzīvnieki nespēj aminoskābes uzkrāt brīvā veidā, un, ja kāda no tām nav nepieciešama tūlītējai olbaltumvielu sintēzei, tā tiek noārdīta un izmantota par enerģijas avotu. Bet vēlāk vielmaiņas procesos šīs vai citas aminoskābes nepietiekamība var radīt proteīna zudumus olbaltumvielu sintēzes gaitā. Tādēļ barības devā līdz ar neaizvietojamo aminoskābju kompleksu jāietilpina arī aizvietojamās aminoskābes, lai nepieļautu, ka no deficītajām un dārgajām neaizvietojamām aminoskābēm sintezētos aizvietojamās vai arī tās tiktu izmantotas par enerģijas avotu.

Šī iemesla dēļ kombinētās spēkbarības komponenti tiek izraudzīti ar aprēķinu, lai tie cits citu papildinātu aminoskābju sastāva ziņā. Ar to izskaidrojamas barības maisījumu priekšrocības lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā un šo maisījumu izēdināšanas efekts barības un it īpaši proteīna ekonomijas ziņā.

Augu valsts barības līdzekļos visbiežāk trūkst trīs aminoskābju — lizīna, metionīna un triptofāna, tādēļ tās vēl īpaši apzīmē par kritiskām jeb limitējošām aminoskābēm. Tieši šo amino-

skābju nodrošināšanai barības devās un maisījumos jāpievērš pastiprināta uzmanība. Vajadzība pēc šīm trijām aminoskābēm dažādu sugu un grupu dzīvniekiem gan ir atšķirīga, bet parasti to savstarpējām attiecībām jāiekļaujas šādās robežās: lizīns 1 vienība, metionīns 0,4 (kopā ar cistīnu 0,6) un triptofāns 0,2 vienības. Vairākums dzīvnieku ir nodrošināti ar lizīnu, ja tā daudzums barībā ir 0,8...1,0% no barības sausas jeb 5...6% no kopproteīna, attiecīgi metionīns+cistīns — 0,5...0,6% un 3...3,5%, bet triptofāns — 0,15...0,20% un 1...1,2%.

Sakarā ar sintētisko aminoskābju lietošanu lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā novēroti atsevišķu aminoskābju pārdozēšanas gadījumi. Izrādās, ka, izēdinot dažādas neizvietojamās aminoskābes 2...5 reizes vairāk, nekā vajadzīgs, tās var kļūt toksiskas, izraisot nopietnu proteīna maiņas traucējumus.

Novērots arī atsevišķu aminoskābju antagonisms, piemēram, starp aminoskābju pāriem: izoleicīns—leicīns, izoleicīns—valīns, izoleicīns—fenilalanīns, fenilalanīns—valīns, fenilalanīns—treonīns u. c. Šī parādība jāņem vērā, organizējot dzīvnieku apgādi ar aminoskābēm.

1.5.2. Sintētiskās slāpekli saturošās vielas kā mikrobiālo olbaltumvielu avots

Atgremotāji (govis, aitas) ar priekškuņģos mītošo mikroorganismu palīdzību spēj veidot pilnvērtīgas olbaltumvielas arī no sintētiskiem slāpekļa savienojumiem — karbamīda, amonija hidrogēnkarbonāta, amonija sulfāta, diamonija fosfāta u. c. Spureklī karbamīds un citi amonija sāļi izšķīst un mikroorganismu izdalītā fermenta ureāzes ietekmē sadalās, veidojot amonjaku. Šo amonjaku spureklī mītošie mikroorganismi izmanto sava ķermeņa olbaltumvielu veidošanai.

Ja sintētisko slāpekli saturošo vielu sadalīšanās notiek pārāk strauji un amonjaks veidojas pārāk lielā daudzumā, bet mikroorganismu ir maz un tie nespēj slāpekli izmantot, amonjaks uzsūcas asinīs un var izraisīt dzīvnieku akūtu saslīmšanu un pat nāvi. Lai tas nenotiktu, dzīvnieki (arī mikroorganismi) pie šo sintētisko vielu izēdināšanas jāpieradina 7...10 dienu laikā, pakāpeniski palielinot to devas. Amonija sāļi dzīvniekiem jādod nelielos daudzumos, dienakts devu sadalot vismaz 2 vai 3 ēdināšanas reizēs, un vienmērīgi iejauktus barībā — vai nu izšķīdinātā veidā, uzlejot skābbarībai, vai sausā veidā, izēdinot iejauktus spēkbarībā. Tiek lietota arī samērā droša amonija sāļu izēdināšanas forma — karbamīda koncentrāta (KK) un amidokoncentrāta piedevu (AKP) veidā. Šajās piedevās karbamīds vai citi amonija sāļi (10...20%) ekstrūzijas ceļā tiek sajaukti ar miežiem, kukurūzu vai kviešiem kā viegli fermentējamu ogļhidrātu avotu.

Ar amonija sāļiem drīkst aizstāt līdz 25% (atsevišķos gadījumos nobarojamiem dzīvniekiem pat līdz 30%) no proteīna vajadzības, nepārsniedzot maksimāli pieļaujamās šo sāļu devas, un ar noteikumu,

ka naturālais proteīns dzīvnieku barības devās nodrošina vismaz 60% no vajadzības. Sinī gadījumā rēķina, ka 1 g karbamīda ir ekvivalents 2,6 g sagremojamā proteīna, bet 1 g diamonija fosfāta, amonija sulfāta, amonija hidroģenkarbonāta, kur slāpekļa koncentrācija ir divreiz mazāka, — 1,3 g sagremojamā proteīna. Daži speciālisti uzskata, ka amonija sāļos esošā slāpekļa izmantojamība nepārsniedz 75% un tādēļ to proteīna ekvivalentu rēķina zemāku — attiecīgi 2,2 un 1,1 g.

Par maksimālām karbamīda devām skaita 0,2 g uz 1 kg dzīvmasas, slaucamām govīm nepārsniedzot 120 g, nobarojamiem jaunlopiem — 100 g, aitām — 15 g diennakti.

Sastādot barības devu dzīvniekiem, kuriem izēdina amonija sāļus, jāievēro, ka mikroorganismu aktīvākas darbības un slāpekļa sekmīgākas izmantošanas nodrošināšanai barības devā jābūt pietiekamam viegli fermentējamam ogļhidrātu daudzumam: cukura un proteīna attiecībai, ieskaitot karbamīda ekvivalentu, ne mazākai par 0,8. Kā olbaltumvielu komponenti barības devā pietiekamā daudzumā un pareizās attiecībās jānodrošina sērs (N : S = 12...15 : 1), fosfors un pārējās minerālvielas. Pilnīgāku amonija slāpekļa izmantošanu un optimālu vidi mikroorganismu darbībai rada labas rupjās barības (siena un skābsiena) ietilpināšana barības devās.

1.5.3. Proteīna normas un saturs barībā

Tā kā proteīns, bet it īpaši olbaltumvielas dzīvnieku organismam ir vitāli svarīgas un tās nevar sintezēties no citām barības vielām, kā arī ievērojot olbaltumvielu deficītu lopbarībā un cilvēku uzturē, nepieciešams proteīnu ekonomiski izlietot, resp., ievērot noteiktās optimālās proteīna normas.

Pieņemts, ka vidēji katrai barības vienībai vajadzētu būt nodrošinātai ar 100 g sagremojamā proteīna. Tomēr atkarībā no dzīvnieku sugas, vecuma un izmantošanas virziena proteīna nodrošinājums, rēķinot uz 1 barības vienību vai procentos no barības sausas, ir diezgan atšķirīgs. Tā proteīna nodrošinājuma ziņā visai prasīgi ir putni, it īpaši tītārēni, kuru barībā proteīna saturam jābūt 16...28% no sausas. Samērā liela proteīna vajadzība ir arī vaisliniekiem (bulļiem, kuļiem, teķiem, ērzeļiem) — 120...130 g sagremojamā proteīna uz katru barības vienību; laktējošiem un grūsnēm dzīvniekiem (slaucamām govīm, zīdītājām un grūsnām sivēnmātēm, jēru mātēm, ķevēm u. c.) — 110...115 g uz barības vienību. Nobarojamiem un darbam izmantojamiem dzīvniekiem proteīna normas ir zemākas: līdz treknai kondīcijai nobarojamām cūkām — 80...85 g, nobarojamiem jaunlopiem — 85...90 g, darba zirgiem un nobarojamām aitām — 85...90 g uz katru barības vienību.

Pēc PSRS Valsts Plāna komisijas Valsts ekspertu komisijā plānošanas vajadzībām apstiprinātiem normatīviem, sagremojamā proteīna vajadzība uz 1 barības vienību govīm atkarībā no to produktivitātes līmeņa, vaislas nozīmes un vecuma ir 105...110 g, aitām —

85...100 g, cūkām — 110 g, dējējvistām un broileru cāļiem — 140 g, zirgiem — 95...100 g.

Pēc pēdējos gados izveidojušās lopkopības nozaru struktūras Padomju Savienībā vidējai proteīna normai kopējā lopbarības daudzumā vajadzētu būt 105 g, bet Latvijas Republikā — 112 g sagremojamā proteīna uz katru barības vienību.

Proteīna saturs barības līdzekļos svārstās plašās robežās. Ar proteīnu, pie tam bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu veidā, bagāti visi dzīvnieku valsts un mikrobioloģiskās izcelsmes barības līdzekļi: asins milti, gaļas un kaulu milti, zivju milti, biezpiens, vājpiens un citi piena produkti, lopbarības raugs, lizīna lopbarības koncentrāts u. c., kuros sagremojamā proteīna saturs sastāda 40...70% no barības sausas jeb 250...420 g katrā barības vienībā.

No augu valsts barības līdzekļiem proteīna satura ziņā bagāti ir lopbarības rauši un spraukumi, pākšaugu — zirņu, pupu, vīķu u. c. sēklas, klijas, drabiņas un zaļbarība agrās veģetācijas fāzēs, zāles milti (proteīna saturs 25...30% no sausas jeb 150...370 g vienā barības vienībā). Govju, zirgu un aitu ēdināšanā kā proteīna avots lieti noder lucernas un āboliņa siens.

Maz proteīna ir salmos (3...6%) un sakņaugos (0,1...2%).

1.6. Lipīdi

Lipīdi ir tauki un taukiem līdzīgas vielas, kas nešķīst ūdenī, bet viegli šķīst ēterī, acetonā, benzīnā, hlороformā. Šī vielu grupa zooloģiskā analīzē tiek nosaukta kā koptauki.

Pēc ķīmiskā sastāva lipīdus iedala taukos un taukiem līdzīgās vielās — lipoīdos.

Lipīdi

Tauki	Lipoīdi
Triglicerīdi u. c.	Fosfolipīdi (fosfatīdi)
	Glikolipīdi (cerebrozīdi)
	Sterīdi un sterīni
	Vaski
	Karotinoīdi

Pēc izcelsmes taukus iedala dzīvnieku, augu un mikroorganismu taukos. Katrai organismu sugai tauki ir specifiski.

Dzīvnieku ēdināšanā taukiem ir liela nozīme kā enerģijas avotam un strukturālam materiālam dzīvnieku un augu šūnās. Dzīvniekiem izšķir rezerves un citoplazmatiskos taukus. Rezerves taukus dzīvnieki nogulsnē zemādas tauku slānī un taukaudos ap iekšējiem orgāniem un nepieciešamības gadījumā tos izlieto par enerģijas avotu. Citoplazmatiskie tauki ietilpst šūnu citoplazmas sastāvā, un to saturs audos paliek nemainīgs pat badošanās laikā. Tauku īpašības atkarīgas no to sastāvā ietilpstošajām taukskābēm.

Dzīvnieku taukos pārsvarā ir piesātinātās augstākās taukskābes, izņemot piena taukus, kuros samērā daudz (līdz 40% no visām taukskābēm) ir arī zemākās taukskābes — sviestskābe, kapronskābe, kaprilskābe, kaprīnskābe. Šīs, t. s. gaistošās taukskābes piešķir piena taukiem specifiskas īpašības.

Dzīvnieku ķermenī atkarībā no sugas, vecuma un nobarojuma ir 3...50% tauku. Mazāk tauku ir jaunu dzīvnieku ķermenī, bet vairāk — pieaugušu nobarotu dzīvnieku ķermenī.

Augu tauki (eļļas) sastāv galvenokārt no nepiesātinātajām taukskābēm — oleīnskābes, linolskābes, linolēnskābes. Ļoti daudz tauku ir eļļas augu sēklās — 30...50% no sausas. Ar taukiem bagāti ir arī kukurūzas un auzu graudi (5...9%), lopbarības rauši (4...7%), lopbarības raugs (4...8%), zivju milti (4...8%). Maz tauku ir salmos, sakņaugos un bumbuļaugos (0,1...0,5%).

Daļa taukskābju — linolskābe, linolēnskābe, arahidonskābe — ir vitāli nepieciešamas svarīgos vielmaiņas procesos; tās nevar aizvietot ar citām taukskābēm, un tās nevar sintezēties organismā. Šīs taukskābes dzīvniekiem jāpiegādā ar barību. Līdzīgi kā neaizvietojamās aminoskābes, šīs taukskābes sauc par neaizvietojamām jeb F vitamīna faktoru. Neaizvietojamu taukskābju fizioloģiskā loma, kā arī to skaits vēl nav galīgi noskaidrots. Zināms, ka tās nepieciešamas augšanai, normālai ādas, nieru un aknu funkcionēšanai un dažu holesterīna maiņas traucējumu novēršanai. Trūkstot šīm taukskābēm barībā, sākas ādas blaugznošanās, izkrīt apmatojums, tiek traucētas tēviņu un mātišu reproduktīvās spējas, palielinās embrionālā mirstība, samazinās dzīvnieku rezistence pret slimībām, novērojami augšanas traucējumi, putniem samazinās olu masa, izmainās tauku uzbuve orgānos, pienā, olu dzeltenumā.

Dzīvnieku ēdināšanas praksē jā rūpējas, lai neaizvietojamās taukskābes būtu pietiekamā daudzumā gan pilnpiena un vājpiena aizstājējos, gan citos naturālās dzīvnieku barības aizvietotājos. Tā kā linolskābe un linolēnskābe pietiekami bagātīgā daudzumā ir linsēklās, auzās, kukurūzā, lopbarības raugā, zemesriekstu un linsēklu raušos, tad šo neaizvietojamu taukskābju nodrošināšanai teļiem, sivēniem, putniem un vaisliniekiem paredzētās kombinētās spēkbarības un citu barības maisījumu vai barības devas sastāvā jāiekļauj minētie barības līdzekļi, bet laktējošo un grūsnu govju, aitu un ķēvju barības devā vasarā — ganību zāle, ziemā — siens un labs skābsiens.

No lipoīdiem lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā lielākā nozīme ir fosfolipīdiem. Tie veicina zarnu trakta gļotādu funkcijas, sekmē tauku un citu vielu, to skaitā arī minerālvielu uzsūkšanu, karotīna transformāciju A vitamīnā.

Daudz fosfolipīdu ir sojas pupās, eļļas augu sēklās. Tādēļ dzīvnieku ēdināšanā par fosfolipīdu avotiem izmantojami augu eļļas ražošanas blakusprodukti — eļļas pēcrafinēšanas nosēdumi — lopbarības fosfolipīdi (fosfatīdi). Fosfolipīdus dzīvnieki uzņem arī ar citiem augu un dzīvnieku valsts izcelsmes barības līdzekļiem, bez tam tie nelielā daudzumā var veidoties arī pašā dzīvnieka ķermenī.

Kā jau minēts, tauki organismā tiek izmantoti gan kā enerģijas avots, gan kā struktūrviela šūnu citoplazmā, un tie var arī uzkrāties un nogulsnēties kā rezerves materiāls taukaudos. Daļa no barības taukiem, kā arī organismā veidotiem taukiem tiek izvadīti no organisma ar pienu, urīnu un caur ādu tauku dziedzeru sekrēta veidā.

Salīdzinājumā ar ogļhidrātu uzkrāšanos tauku nogulsnēšanās dzīvnieku ķermenī ir mazāk ierobežota un var sasniegt lielus apmērus (līdz 50% no ķermeņa masas), uzkrājoties zemādā, ap iekšējiem orgāniem — nierēm, apzarnī, starp muskuļu audiem.

Tauki organismā veidojas gan no barības taukiem, gan ogļhidrātiem, retāk — no proteīna, tāpēc pēc ķīmiskās uzbūves, fizikālajām un degustācijas īpašībām tie ir visai atšķirīgi. Ja tauki sintezējas no uzņemtajiem ogļhidrātiem, tad katra dzīvnieku suga veido savai sugai raksturīgus taukus, kas ir specifiski gan cūkām, gan aitām, gan liellopiem, gan putniem. Ja tauki veidojas no barības līdzekļos esošiem taukiem, tad tajos esošās taukskābes zināmā daudzumā pāriet dzīvnieku ķermeņa taukos un ietekmē to sastāvu un kvalitāti. Tā augu eļļas nodod dzīvnieku taukiem daudz nepiesātināto taukskābju un padara taukus mikstus, it kā eļļainus; zivis, zivju milti piedod taukiem specifisku piegaršu utt. Tāpēc, organizējot dzīvnieku nobarošanu, tās beigu periodā jāizvairās no barības līdzekļiem, kas pasliktina tauku konsistenci vai kvalitāti.

Vairākumam dzīvnieku par normālu daudzumu uzskata 2,5...3% (broileriem 3...5%, kažokzvēriem 5...8%, piena teļiem un sivēniem pat 20%) tauku saturu barības sausnā. Apmēram 40% no tā vajadzētu sastādīt neaizvietojamām taukskābēm. Ja dzīvnieki sistemātiski ar barību saņem pārāk daudz tauku, tiem rodas nopietni gremošanas trakta darbības traucējumi, it īpaši tad, ja dzīvnieki nav pie šāda tauku daudzuma pakāpeniski pieradināti; izmainās rezerves tauku īpašības, un radušos vielmaiņas traucējumu rezultātā organismā strauji veidojas ketonvielas.

Tauku maiņas normalizāciju var panākt, dzīvniekus mēreni nodarbinot, regulāri laižot pastaigās, kas sevišķi nozīmīgi ir laktējošiem dzīvniekiem.

Bez jau minētajām eļļas augu sēklām (soja, ripsis, rapsis, linsēklas u. c.), auzām, kukurūzas, laba siena dzīvnieku ēdināšanā kā tauku avotu ar sekmēm lieto tehniskos (dzīvnieku) taukus, kuru sausnā tauku daudzums ir sevišķi liels — 95...98%, un augu eļļas ražošanas blakusproduktu — lopbarības fosfatīdus (23...25% tauku).

Ar taukiem bagātie barības līdzekļi slikti glabājas, jo tauki gaisa skābekļa klātbūtnē oksidējas. Oksidēšanās procesā veidojas dažādi peroksīdi, kas noārda A vitamīnu un karotīnu, izraisa tauku strukturālas izmaiņas, tauki kļūst rūgti un var izraisīt nopietnas gremošanas trakta un vielmaiņas slimības. Lai nodrošinātu tauku un karotīna, A un E vitamīnu labāku saglabāšanos, zivju miltu, zāles miltu un citu ar taukiem un vitamīniem bagātu barības līdzekļu, pilnpiena un vājpiena aizstājēju un bagātinātās kombinētās spēkbarības stabilizēšanai lieto antioksidantus — diludīnu, santohīnu u. c.

1.7. Minerālvielas

Minerālvielas dzīvniekiem un putniem nepieciešamas gan kā struktūras komponenti dažādos audos, it īpaši kaulaudos, gan arī kā svarīgu bioloģisku procesu regulatori. Organismā tās darbojas kā fermentu un hormonu aktivatori, piedalās gāzu transportā, palīdz uzturēt noteiktā līmenī skābju un sārmu līdzsvaru. Minerālvielas nepieciešamas normāla osmotiskā spiediena uzturēšanai, un tās palīdz ķermeņa šūnām barības vielu uzsūkšanas un asimilēšanas procesos.

Minerālvielas būtiski ietekmē arī barības sagremošanu, gan nodrošinot gremošanas fermentu darbībai optimālu vides reakciju, gan arī tieši piedaloties barības vielu, piemēram, tauku, sagremošanā.

Dzīvnieku ķermenī sastopami apmēram 40 minerālelementi. Tomēr uzskata, ka daļa no tiem tur atrodas tikai tādēļ, ka uzņemti kopā ar barību un nekādas nopietnas funkcijas organismā neveic. Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā par nepieciešamiem no šī daudzuma pagaidām atzīti 17 minerālelementi. Atkarībā no minerālelementu daudzuma dzīvnieku ķermenī un to vajadzības minerālvielas iedala makroelementos un mikroelementos. Pirmie organismā un augos sastopami un dzīvnieku ēdināšanā tiek normēti daudzumā, kas izsakāms procentos vai gramos vienā kilogramā, otrie — procentu desmitdaļās un simtdaļās vai miligramos vienā kilogramā (4. tabula).

Bez jau norādītajiem minerālelementiem, kas nepieciešami lauksaimniecības dzīvniekiem un putniem, barībā un ūdenī sastopamas arī dzīvniekiem nevajadzīgas un pat indīgas minerālvielas. No praktiskā viedokļa šinī ziņā bīstams ir svins, dzīvsudrabs, kadmijs un stroncijs.

Dzīvnieku saindēšanās var notikt arī ar dzīvības procesiem nepieciešamām minerālvielām, ja tās pārdozē. Lopkopības praksē šādi gadījumi sastopami, pārdozējot vāramo sāli (izēdinot sālitus zivju

4. tabula

Dzīvniekiem nepieciešamie minerālelementi un to daudzums organismā
(pēc P. Mak-Donalda, A. Henniga u. c.)

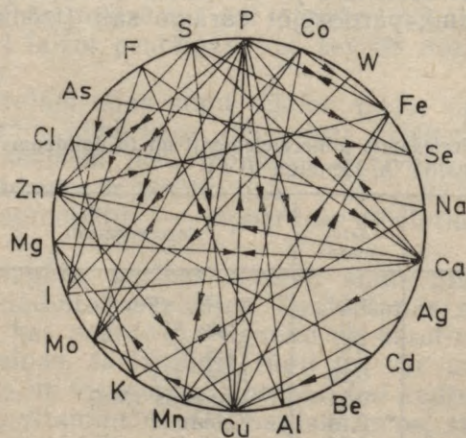
Makroelementi	% no dzīvmasas	Mikroelementi	mg/kg dzīvmasas
Kalcijs (Ca)	1,5	Dzelzs (Fe)	20 ... 80
Fosfors (P)	1,0	Cinks (Zn)	10 ... 50
Kālijs (K)	0,2	Varš (Cu)	1 ... 5
Nātrijs (Na)	0,16	Jods (I)	0,3 ... 0,6
Hlors (Cl)	0,11	Mangāns (Mn)	0,2 ... 0,5
Sērs (S)	0,15	Kobalts (Co)	0,02 ... 0,1
Magnijs (Mg)	0,04	Molibdēns (Mo)	1 ... 4
		Selēns (Se)	0,1
		Fluors (F)	20
		Hroms (Cr)	0,05 ... 0,15

produktus, sālītu biežpienu, kombinēto spēkbarību ar augstu sāls saturu), varu (nobarojamām cūkām paredzēto kombinēto spēkbarību ar augstu vara saturu izēdinot atgremotājiem, lietojot piena aizstājējus ar augstu vara saturu tajos), molibdēnu (izēdinot dzīvniekiem rupjo un sulīgo barību, kas gatavota no augiem, kuri izaudzēti ar molibdēnu pārliecīgi mēslošanās augsnēs), fluoru (ganot dzīvniekus ganībās, kurās palikuši neizšķīduši fosfora minerālmēsli gabali; tad, ja tie piekļūst pavirši atstātām šī mēslojuma kaudzēm), pat ar kalciju (ja stipri tiek pārsniegtas noteiktās kalcija devas un neievēro pareizas kalcija un fosfora attiecības barībā). Varš un fluors nodzīvnieku organisma izdalās lēni, tādēļ, izēdinot šo mikroelementu sāļus regulāri, bez pārtraukumiem, kaut arī pieļaujamās devās, tie organismā var uzkrāties un izraisīt saindēšanos.

Tāpat dažādas vielmaiņas slimības var rasties, ja neievēro pareizas savstarpējās attiecības un iespējamo antagonismu starp atsevišķām minerālvielām. Tā dažu elementu, piemēram, kalcija, vara vai molibdēna pārpalikums barībā var kavēt citu elementu (fosfora, cinka, mangāna, vara, sēra) uzsūkšanos un darbību. Šī minerālvielu savstarpējā sakarība un iedarbība (1. att.) ir svarīgs faktors lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā, kas jāievēro, sastādot barības devas visu sugu un grupu dzīvniekiem un putniem.

Minerālvielu papildu izēdināšana vienmēr jāizdara pārdomāti un ar zināmu piesardzību, jāizvairās no mikroelementu bezmērķīgas un nekārtīgas izēdināšanas.

Apstākļi, kas ietekmē minerālelementu vajadzību un saturu barībā. Dzīvnieku vajadzību pēc noteiktām minerālvielām vispirms nosaka dzīvmasa un produktivitāte. Lieliem dzīvniekiem dzīvības procesu uzturēšanai parasti nepieciešams lielāks minerālvielu daudzums nekā šīs pašas sugas maziem dzīvniekiem. Augstražīgas govīs un dējējvistas ar savu produkciju — pienu un olām — izdala no



1. att. Dzīvnieku ēdināšanā nozīmīgāko minerālelementu savstarpējā sakarība

organisma daudz vairāk kalcija, fosfora un citu minerālvielu nekā dzīvnieki ar viduvēju produktivitātes līmeni. Minerālvielu vajadzību ietekmē arī jau minētais savstarpējais minerālelementu antagonisms, kā arī noteiktu vitamīnu (D, E, B₁₂ u. c.) klātbūtne barībā. Tāpat minerālvielu piegādes vajadzību nosaka šo vielu sagremojamība (izmantojamība) organismā, kas ir atkarīga kā no formas, kādā šīs vielas tiek izēdinātas, tā arī no citu vielu (skābeņskābes, fitātu u. c.) klātbūtnes. Lielos kompleksos rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos dzīvniekiem vajadzība pēc minerālvielām parasti ir augstāka, nekā bija agrāk. Minerālvielu vajadzību nosaka arī barības kvalitāte: dzīvniekiem, kuriem izēdina zemas kvalitātes rupjo barību, parasti vajadzība pēc vārāmās sāls un vairākiem mikroelementiem ir lielāka nekā dzīvniekiem, kas saņem augstvērtīgu barību.

Minerālvielu saturu barībā ietekmē daudzi apstākļi, no kuriem galvenie ir augu suga un šķirne, augsnes minerālvielu saturs un pH vērtība, mēslojums, klimats un laika apstākļi veģetācijas periodā, veģetācijas fāze, auga daļa (veģetatīvā vai ģeneratīvā), novākšanas un konservēšanas tehnoloģija, barības masas piesārņotība (smilšu un dubļu, metāla daļiņu u. c. piejaukumi barības novākšanas vai apstrādes laikā).

Minerālvielu nodrošinājuma kontrole vispirms tiek realizēta, nosakot barības līdzekļu ķīmisko sastāvu. Tomēr tā var būt vienpusīga, ja neņem vērā minerālvielu faktisko izmantošanu organismā. Tādēļ minerālvielu nodrošinājuma kontrolei tiek izmantoti asins un asins seruma izmeklējumi, urīna, siekalu un apmatojuma ķīmiskās analīzes, kaulu un atsevišķu orgānu biopsijas un rentģenuzņēmumi, minerālvielu satura noteikšana pienā un olās.

Jāņem vērā, ka viens atsevišķs izmeklējums var nedot pareizo minerālvielu nodrošinājuma ainu (piemēram, kalcija un fosfora līmenis asinīs), tādēļ nepieciešamības gadījumā jālieto kompleksas izmeklējumu metodes, izmantojot gan asins, gan arī urīna, piena, olu, apmatojuma un citas analīzes.

1.7.1. Kalcijs

No minerālvielām dzīvnieku organismā visvairāk ir kalcija. Kalcijs kalpo kā struktūrelements skeleta un zobu sastāvā, šūnās un starpaužu šķidrumā, tas piedalās asins sarecēšanas mehānismā, nervu sistēmas uzbudināmības regulēšanā un ir nepieciešams skeleta, sirds un gludās muskulatūras normālas darbības nodrošināšanai.

Kalcija depo organismā ir skelets. Ja intensīvas laktācijas un dējības laikā ar barību uzņemtais Ca nespēj segt piena un olu veidošanai nepieciešamo kalcija daudzumu, tad tiek izmantotas skeletā esošās Ca rezerves. Un, kaut arī Ca maiņa starp skeletu un mīkstajiem audiem notiek nepārtraukti, kopējais kalcija daudzums skeletā un līdz ar to organismā ir mainīgs.

Kalcijs savā darbībā cieši saistīts ar fosforu un D vitamīnu. Ja barības devā trūkst Ca vai P, ja šie elementi ir nepareizā attiecībā

vai arī trūkst D vitamīna, tad nevar notikt normāla kaulaudu veidošanās, un jaunie dzīvnieki saslimst ar rahītu, bet pieaugušie — ar osteomalāciju vai osteoporozī. Kaitīga ir arī Ca pārdozēšana, kas cūkām var izraisīt parakeratozi, bet kalcija pārdozēšana grūsnības laikā augstražīgām govīm var būt cēlonis pēcdzemdību triekai (piena trieka). Ievērojot to, ka lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā vienlīdz kaitīga ir kā Ca nepietiekamība, tā arī pārmērīgs tā daudzums, nepieciešams ievērot gan Ca optimālās devas, gan arī ieturēt pareizu Ca un P attiecību barībā. Tai jābūt robežās no 1 līdz 2:1. Dējējvistām šī attiecība ir plašāka (3...4:1), jo olu čaumalas veidošanai nepieciešams samērā liels Ca daudzums.

Ca vajadzība parasti tiek izteikta uz 1 kg barības sausas: dzīvniekiem tā ir 0,7...1,0%, dējējvistām — 3,0...3,5%.

Par Ca avotiem lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā tiek izmantoti saldūdens (avotu) kaļķi, krits, ekstrahēti kaulu milti, gliemežvāki, precipitāts un trikalcija fosfāts. Samērā daudz Ca ir arī gaļas un kaulu miltos, zivju miltos, tauriņziežu zālē un tauriņziežu sienā. Maz Ca ir labības graudos, sakņaugos un bumbulaugos.

1.7.2. Fosfors

Fosfors organismā norisošajos bioķīmiskajos procesos piedalās plašāk nekā kalcījs, kaut gan abu maiņa ir savstarpēji cieši saistīta. Bez skeleta, kurā P kopā ar Ca veido galveno struktūras daļu, fosfors fosfoproteīdu, nukleīnskābju un fosfolipīdu veidā ietilpst visu šūnu kodolvielu un citoplazmas sastāvā. Fosfors ir nozīmīgs arī ogļhidrātu un tauku maiņā. Tā vajadzība dzīvniekiem ir 0,5...0,7% no barības sausas.

Ilgstoša P trūkuma gadījumā, līdzīgi kā tas ir, trūkstot kalcijam, dzīvniekiem parādās rahīta vai osteomalācijas pazīmes, iestājas neauglība (ālavība govīm un aitām, mazi un neizlidzināti mētieni cūkām, zems šķīlšanās procents putniem), dzīvniekiem, it īpaši atgremotājiem, izmainās garšas sajūta — tie grauz satrupējušu koksnī (celmus), kaulus, gremo lupatas un citus neēdamus priekšmetus. Fosfora trūkums ir cēlonis tam, ka pasliktinās barības izmantošana, pazeminās dzīvības pieaugums un piena produktivitāte. Šādi gadījumi bieži novērojami saimniecībās, kur dzīvniekiem izēdina daudz sakņaugu lapu un cukurbiešu grauzījumu.

Par P avotiem dzīvnieku ēdināšanā tiek izmantoti visi fosfāti, kā arī gaļas, kaulu un zivju milti, labības graudi. Tomēr jāievēro, ka graudu un citos augu valsts barības līdzekļos P atrodas fitīnskābes sāļu veidā, ko organisms slikti izmanto.

1.7.3. Magnijs

Magnija maiņa organismā cieši saistīta ar kalciju un fosforu. Tas ir struktūrviela kaulaudos un fermentu sistēmās un piedalās

neiromuskulāro kairinājumu pārraidē. Bez tam Mg darbojas kā fosfātu aktivators, piedalās ogļhidrātu maiņā un termoregulācijā.

Mg vajadzība dzīvniekiem ir aptuveni 0,15% no barības sausas. Ja barībā trūkst Mg, dzīvnieki kļūst neizturīgi pret nelabvēlīgiem ārējās vides faktoriem un palielinās to saslimšanas gadījumu skaits. Raksturīga Mg trūkuma (hipomagnēmijas) slimība ir ganību tetānija (laktācijas tetānija, ganību griešanās kaite u. tml.), kas bieži sastopama rajonos ar niecīgu Mg saturu augsnēs, govīs izlaižot agri pavasarī ganībās vai ganot vēlu rudenos bez papildu piebarošanas ar sienu.

Magnija trūkuma izraisīto reakciju var saasināt arī olbaltumvielu un kālija pārpalikums barībā. Par to liecina pieredze, ka ganību tetānijai līdzīgu saslimšanu novēro arī, govīs turot laidaros un izēdinot tām zaļbarību, kas pļauta agrās veģetācijas fāzēs, vai sakņuaugu lapas rudenī.

Lai novērstu saslimšanu ar hipomagnēmiju, izlaižot govīs ganībās agri pavasarī vai turot tās visu diennakti ganībās rudenos, ieteicams lietot Mg un Ca saturošas minerālpiedevas, pirms iziešanas ganībās un pēc atgriešanās no tām izēdināt tauriņziežu sienu, skābarību un skābsienu, izvairīties no ganīšanas aukstā un lietainā laikā.

1.7.4. Kālijs, nātrijs un hlors

Šo trīs elementu fizioloģiskās funkcijas ir kopīgas: tie piedalās osmotiskā spiediena regulēšanā šūnās un skābju un sārmu līdzsvara nodrošināšanā šūnu un starpšūnu šķidrumā. Kālijam liela nozīme arī nervu un muskuļaudu uzbudināmības procesu uzturēšanā, bet nātrijs ar hloru sekmē sekrēcijas un sagremošanas normālu norisi kuņģī.

Galvenā atšķirība šo minerālelementu apgādes organizēšanā ir tā, ka K saturs augu barības līdzekļos ir pārāk liels, bet Na saturs — nepietiekams. Fizioloģisko procesu normālai norisei nepieciešamā K un Na attiecība ir 2...4:1, bet ganību zālē un citos zaļbarības un augu izcelsmes barības līdzekļos šī attiecība praktiski ir 10...30:1. Tas nozīmē, ka lopkopības praksē zālēdāju dzīvnieku apgādei ar Na pievēršama sevišķa vērība un šī elementa piedevas vārāmās sāls veidā lauksaimniecības dzīvniekiem ir obligātas.

Nātrija trūkuma gadījumā dzīvnieki zaudē ēstgribu, tiem pasliktinās barības (it īpaši rupjās barības) izmantošanas spējas, samazinās masas pieaugumi nobarojamiem dzīvniekiem, izslaukumi govīm un dējība putniem, pasliktinās apaugļošanās visu sugu dzīvniekiem. Putniem parādās spalvu izknābšana un kanibālisms.

Vārāmās sāls un dzīvnieku valsts barības līdzekļu (zivju miltu, gaļas un kaulu miltu, virtuvju atlieku) iekļaušana barības devās stāvokli var jūtami uzlabot. Tomēr jāatceras, ka pārlicējs vārāmās sāls daudzums barībā arī ir kaitīgs: tas izraisa pastiprinātas slāpes, muskuļu vājumu un tūskas. Sevišķi jutīgi pret vārāmās sāls pār-

dozēšanu ir putni, cūkas un visi jaunie dzīvnieki, it īpaši, ja tiem trūkst svaiga dzeramā ūdens. Putniem un cūkām vāramās sāls normas atkarībā no vecuma un produktivitātes virziens ir noteiktas 0,5...0,8% no barības sausas, pieaugušiem atgremotājiem — līdz 1% no barības sausas.

1.7.5. Sērs

Lielākā daļa no dzīvnieku organismā esošā sēra atrodas organisko savienojumos olbaltumvielu (sēru saturošās aminoskābes), ogļhidrātu (sēru saturošie polisaharīdi), insulīna, tiāmīna un citu savienojumu sastāvā. Ar S bagāta ir aitu vilna un vispār dzīvnieku apmatojums, kura galvenā sastāvdaļa ir sēru saturošais keratīns.

Sēra trūkumu kā tādu atsevišķi dzīvniekiem nenovēro, jo tas vienmēr ir saistīts ar olbaltumvielu veidošanos, tātad ar proteīna pietiekamu vai nepietiekamu daudzumu barībā. Tomēr, izēdinot atgremotājiem dzīvniekiem kā proteīna avotu sintētiskās slāpekli saturošās vielas, piemēram, karbamīdu, S trūkums var kavēt sēru saturošo aminoskābju sintēzi. Šādos gadījumos visai efektīvas var būt sēra piedevas kā organisko savienojumu, tā elementārā veidā.

Sēra apgādes normatīvos pieņemtais daudzums ir 0,15...0,20% no barības sausas vai N un S attiecība barībā — 12...15:1.

1.7.6. Silīcijs

Vēl nesen Si uzskatīja par bioloģiski inerti vielu, kura organismā iekļuvusi nejauši — kopā ar barību (smilšaina barība) un tiek no organisma atkal izvadīta, neiekļaujoties vielmaiņas procesos. Pēdējos gados parādās arvien vairāk ziņu par Si kā bioloģiski nepieciešamu vielu, kas stimulē matu un spalvu augšanu, saistaudu veidošanos un piedalās citos vielmaiņas procesos.

Kaut arī Si daudzums organisma audos ir niecīgs, tas tomēr sastopams gandrīz visos audos un orgānos (nukleīnskābju sastāvā). Visvairāk tā ir apmatojumā, ādā, kaulos, zobu emaljā.

No barības līdzekļiem Si ir jūras aļģēs un vairākos citos jūras organismos, kā arī mālos. Par Si avotiem dzīvnieku ēdināšanā izmanto arī īpašus preparātus.

Pozitīvu efektu dzīvnieku ēdināšanā devušas šķīstošā Si piedevas 0,003% apmērā no barības sausas.

1.7.7. Dzelzs

Dzelzs organismā nepieciešama hemoglobīna un mioglobīna uzbūvei, tā ietilpst daudzu fermentu sastāvā un piedalās skābekļa transportā. Vairāk nekā 90% no organismā esošās Fe atrodas savie-

nojumos ar olbaltumvielām, sarkanajos asinsķermenīšos, asinsserumā, liesā, aknās, nierēs, kaulu smadzenēs.

Dzelzs trūkuma gadījumā strauji samazinās hemoglobīna saturs asinīs un var iestāties anēmija. Ar mazasinību slimi dzīvnieki slikti aug, nikuļo, ir uzņēmīgi pret slimībām un, ja tiem Fe trūkums barībā turpinās, nobeidzas.

Bieži Fe trūkuma izraisītas slimības novēro sivēniem, kuriem vieniģā barība ir mātes piens, bet tajā Fe ir ļoti maz. Dažkārt Fe deficīts var rasties arī dējējvistām, kurām Fe rezerves organismā tiek iztukšotas intensīvas dēšanas laikā.

Pieaugušiem dzīvniekiem, arī jēriem un teļiem, ja tiem agri sāk izēdināt sienu un citu augu valsts barību, Fe trūkumu parasti nenovēro, jo augu valsts barībā Fe ir pietiekami daudz; bez tam pieaugušie dzīvnieki daļu no Fe vajadzības sedz uz noārdīto sarkano asinsķermenīšu rēķina (90% no tajos esošās Fe no jauna tiek izmantoti ciklā).

Ar Fe bagāti ir zaļie augi, it īpaši lucerna un āboliņš, labības graudu un citu augu sēklapvalki, klijas, sarkanie māli. Daudz Fe ir asins miltos, bet dzīvnieki no tās spēj izmantot tikai daļu.

Dzelzs pilnīgākai izmantošanai, tāpat arī asins veidošanai nepieciešams kobalts un varš.

1.7.8. Cinks

Cinks ietilpst fermentu, piemēram, insulīna sastāvā, ir daudzu fermentu aktivators, piedalās kalcija maiņas regulēšanā un ir cieši saistīts ar augšanas un vairošanās procesiem (spermatogēnēzi, gļotādu funkcijām).

Cinks konstatēts visos dzīvnieku audos. Vairāk tā ir skeletā, ādā, apmatojumā, sarkanajos asinsķermenīšos.

Zn vajadzība dzīvniekiem vidēji ir 30...60 mg uz 1 kg barības saunas.

Zn trūkuma gadījumā aizkavējas dzīvnieku augšana (ierobežota olbaltumvielu sintēze), pasliktinās barības izmantošana, parādās reprodiktīvo spēju traucējumi (it īpaši tēviņiem) un izmaiņas skeletā (visbiežāk putniem), ādas iekaisumi (parakeratoze cūkām). Šīs parādības pastiprinās kalcija pārpalikuma gadījumos.

Zn pārpalikums, it sevišķi, ja tas kombinējas ar vara iztrūkumu barībā, var izraisīt anēmiju.

Zn barības līdzekļos ir samērā plaši sastopams. Daudz tā ir raugā, zivju miltos, zirņos un pupās, klijās, cukurbiešu lapās, bet maz — sakņaugos un kartupeļos, lucernā, pļavu zālē un no šīs zāles gatavotā sienā, skābsienā un skābbarībā.

1.7.9. Varš

Tāpat kā dzelzs, Cu piedalās sarkano asinsķermenīšu veidošanā un to aktivitātes uzturēšanā. Varš ietilpst daudzu šūnu fermentu

sastāvā, tas nepieciešams vilnas, matu un spalvu normālai augšanai un pigmentācijas uzturēšanai. Varš sastopams gandrīz visās ķermeņa šūnās, it īpaši aknās, kas ir galvenais vara depo organismā.

Uzskata, ka dzīvnieki ir nodrošināti ar varu, ja atgremotāju barībā ir 5...9 mg, cūku — 8...11 mg Cu uz 1 kg barības sausas.

Vara trūkums izraisa anēmiju, caureju, vilnas, matu un spalvu atkrāsošanos; dzīvnieki slikti aug, tiem var parādīties kaulu slimības, smadzeņu iekaisums un sakarā ar to kustību koordinācijas traucējumi.

Ar slimībām, ko izraisījis Cu trūkums, dzīvnieki, it sevišķi atgremotāji, biežāk slimo apgabalos vai rajonos, kur zems Cu saturs augsnē un ūdenī. Vara trūkums var rasties arī tad, ja barībā pārāk daudz sēra, molibdēna un kadmija, kuri ir vara antagonistu.

Pārdozējot vara sāļus saturošas piedevas, var notikt arī saindēšanās ar varu. Tad simptomi ir līdzīgi vara trūkuma izraisītajiem simptomiem. Jūtīgāki šīnī ziņā ir atgremotāji, kuriem saindēšanos izraisa jau trīskārtīga Cu devas pārsniegšana (20 mg uz 1 kg barības sausas), bet dzīvniekiem ar vienkameras kuņģi dažkārt pat 10...15 reizes lielāka deva neizraisa jūtamu saindēšanos.

Varš no organisma izdalās lēni, tādēļ, izēdinot vara sāļus ilgstoši un lielākā daudzumā, nekā dzīvniekam vajadzīgs, tie uzkrājas organismā un izraisa saindēšanos — toksisko anēmiju.

Daudz Cu ir cukurbiešu lapās un šo lapu skābbarībā, āboliņā un lucernā, bet maz — kukurūzas sakņaugos, kartupeļos un melasē.

1.7.10. Jods

Jods nepieciešams vairogdziedzera hormonu (tiroksīna un trijodtironīna) sintēzei. Šie hormoni un olbaltumvielas, kas satur I, regulē vielmaiņas procesu ātrumu un norisi organismā un ir cieši saistīti ar piena un olu veidošanos. No nelielā I daudzuma, kas ir organisma visos audos un to sekrētos, lielākā daļa koncentrējas vairogdziedzerī.

Dažādu sugu un grupu mājdzīvniekiem pēc normatīva jāparedz 0,3...0,5 mg joda uz 1 kg barības sausas.

Joda trūkums izpaužas kā izslaukuma un dējības samazināšanās, vairošanās funkciju traucējumi, endēmiskais kākslis.

Joda trūkuma līdzīgas pazīmes rodas arī lopbarības kāpostu, galviņkāpostu, rapša, zirņu, sojas pupu, linsēklu un to raušu, zemesriekstu raušu pārmērīgas izēdināšanas rezultātā. Šie augi satur daudz goitrīnu, nitrātu, perhlorāta, tiouracila, tiocianāta — vielas, kas bloķē vairogdziedzera darbību vai ir specifiski joda antagonistu.

No barības līdzekļiem jodu bagātīgi satur jūras zivju milti, mencu aknu tauki, aļģes. Augu valsts barības līdzekļos I saturs atkarīgs no tā daudzuma augsnē. Piejūras rajonos tas ir augstāks.

Tā kā vairogdziedzerim ir izteiktas spējas jodu aizturēt, tad, lietojot joda preparātus, ik pēc dažām nedēļām uz tikpat ilgu laiku to izēdināšana jāpārtrauc.

1.7.11. Mangāns

Šī elementa daudzums dzīvnieku organismā ir niecīgs. Vairākums audu, izņemot kaulus, aknas, nieres, aizkuņģa dziedzeri un hipofīzi, satur tikai šī elementa pazīmes. Tomēr Mn nozīme dzīvnieku ēdināšanā ir liela, jo tas aktivizē ar ogļhidrātu, olbaltumvielu un tauku maiņu saistītos fermentatīvos procesus un ietekmē augšanu un vairošanos.

Mn vajadzība dzīvniekiem ir 40...60 mg uz 1 kg barības sausas.

Ja barībā maz Mn, dzīvnieki slikti aug, tiem parādās skeleta struktūras izmaiņas un deformācijas, aizkavējas dzimumgatavības iestāšanās jauniem dzīvniekiem, tiek traucēta normāla ovulācija mātītēm un sēklinieku funkcijas tēviņiem, pasliktinās šķilšanās inkubējamām olām, parādās centrālās nervu sistēmas un kustību traucējumi, aborti.

Atgremotāji no Mn trūkuma cieš mazāk, jo ganību zāle un siens to parasti satur pietiekamā daudzumā, bet putniem un cūkām, kuru galvenā barība ir spēkbarība (graudos, dzīvnieku valsts izcelsmes barības līdzekļos, raugā Mn ir maz) un tajā pašā laikā Mn vajadzība ir salīdzinoši lielāka, mangāna trūkuma dēļ saslimšanu novēro biežāk.

Pārāk liels kalcija un fosfora daudzums barībā apgrūtina Mn absorbciju un līdz ar to var pastiprināt tā nepietiekamību.

1.7.12. Kobalts

Kobalts ir B₁₂ vitamīna sastāvdaļa un tāpēc nepieciešams šī vitamīna mikrobiālai sintēzei dzīvnieku un putnu gremošanas traktā. Atgremotāji šādā veidā ar B₁₂ vitamīnu sevi apgādā pietiekami, bet cūkām un putniem mikrobiālie procesi gremošanas traktā mazāk izteikti, tādēļ tiem līdz ar Co sāļiem jādod arī ar B₁₂ vitamīnu bagāta olbaltumvielu barība.

Uzskata, ka kobaltam ir nozīme ne tikai kā B₁₂ vitamīna komponentam, bet arī kā elementam, kurš izpilda vairākas tādas funkcijas dzīvnieka organismā, kas saistītas ar jonu aktivizāciju fermentatīvajās reakcijās.

Pietiekams Co daudzums ir 0,5...0,8 mg (cūkām — 1,0 mg) uz 1 kg barības sausas.

Kobalta trūkuma gadījumos dzīvniekiem novēro īpatnēju slimību, kas izpaužas anēmijā un dzīvnieku nikuļošanā; tie novājē, apmatojums kļūst nespodrs, dzīvniekiem izmainās garša — tie grauž un laiza dažādus neēdamus priekšmetus, tiecas pēc sliktas kvalitātes

barības. Tādēļ arī slimība tautā ieguvusi nosaukumus — «nikuļošanas kaite», «laizīšanās kaite», «krūmu slimība».

Izņemot tilpumaino barību, ko iegūst rajonos ar izteiktu Co trūkumu augsnē (to skaitā arī Latvijā), lielākā daļa barības līdzekļu Co satur pietiekamā daudzumā. Tādēļ Co trūkumu vairāk izjūt zālēdāji dzīvnieki (liellopi, aitas, zirgi).

Profilaktiskos nolūkos Latvijas Republikā ražoto kombinēto spēkbarību bagātina ar Co sāļiem. Nepieciešamības gadījumā var izēdināt Co saturošas tabletes.

Pārāk lielām Co devām var būt arī toksiska iedarbība, bet, tā kā Co pārpalikums ātri izdalās no organisma, tad dzīvnieku saindēšanās ar kobaltu nav novērota.

1.7.13. Selēns

Selēna loma intermediārā vielmaiņā vēl nav pilnīgi noskaidrota. Pēc pazīmēm, kas novērojamas Se trūkuma gadījumos, var spriest, ka Se ir nepieciešams šūnu fermentu sistēmām tauku un olbaltumvielu maiņas procesos, šūnu membrānu normālai funkcionēšanai.

Selēna vajadzība ir 0,2...1,0 mg uz 1 kg barības sausas.

Selēna piedevas palīdz novērst augšanas un vairošanās traucējumus atgremotājiem un putniem, eksudatīvo diatēzi vistām, aknu distrofiju un nekrozi cūkām un trušiem, muskuļu distrofijas jēriem, teļiem un augošiem putniem, kā arī vairākas citas slimības.

Se trūkumu vairāk izjūt atgremotāji, it īpaši jēri un teļi, kuriem tas izpaužas t. s. baltmuskuļu slimībā. Tomēr Se ir toksisks un tā preparātu pārdozēšana viegli var izraisīt dzīvnieku saindēšanos: tiem novērojama apātija, zūd ēstgriba, izkrit mati, deformējas nagi, parādās arī citas saindēšanās pazīmes un dzīvnieks var nobeigties. Jūtīgāki pret Se pārdozēšanu ir zirgi un atgremotāji, īpaši jaunie dzīvnieki.

Saindēšanās gadījumos slimo dzīvnieku olas un piens var saturēt Se arī cilvēka veselībai kaitīgos daudzumos.

Selēna toksiskā iedarbība samazinās, izēdinot dzīvniekiem olbaltumvielām bagātu barību un arsēna preparātus niecīgā daudzumā.

Selēnam ir izteikta sinerģiska darbība ar E vitamīnu, daudzas kopīgas funkcijas organisma vielmaiņas procesos un spēja šajos procesos zināmā mērā vienam otru aizvietot.

1.7.14. Molibdēns

Molibdēns ietilpst fermentu ksantīnoksidāzes, nitrātu reduktāzes un hidrogenāzes sastāvā. Putniem vajadzība pēc Mo ir lielāka nekā zīdītājiem. Tradicionālās barības devās Mo ir pietiekami (0,1...2,0 mg uz 1 kg sausas), bet dzīvnieku ēdināšanā vairāk gan jāņem vērā šī elementa toksiskums.

Rajonos, kur augsnē (kaļķainās un dolomīta augsnēs, uzlabotos kūdras purvos) un līdz ar to augos Mo ir daudz, dzīvniekiem, visbiežāk atgremotājiem, novēro anēmiju, ilgstošu, stipru caureju, kaulu trauslumu, locītavu deformācijas un kustību traucējumus. Izmaiņas organismā ir izteiktākas, ja barībā trūkst vara, kas ir Mo antagonists. Tāpēc arī molibdenozes profilaksē šādos rajonos jāizvairās no Mo saturošiem minerālmēsliem un dzīvnieku ēdināšanā jālieto vara sāļu piedevas.

1.7.15. Fluors

Ļoti nēcīgā daudzumā F atrodas visos dzīvnieku audos. Vairāktas koncentrējas skeletā un zobos. F nepieciešams zobu kariesa profilaksē, tomēr tā loma vielmaiņas procesos vēl nav īsti skaidra. Līdzīgi molibdēnam, arī F ir toksisks, un tas jāņem vērā lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas praksē.

Ja F organismā nokļūst lielākā daudzumā, tiek traucēta kaulu un zobu veidošanās, zobi pastiprināti dilst, novērojamas skeleta un locītavu deformācijas, pasliktinās ēstgriba un barības izmantošana, pazeminās produktivitāte, dzīvnieki atpaliek augšanā. Fluoram ir kumulatīva iedarbība.

Par pieļaujamām dozām liellopiem, aitām un zirgiem uzskata 30 mg, cūkām — 45 mg, putniem — 70 mg F uz 1 kg dzīvmasas diennaktī.

Parasti F saturs barības līdzekļos nepārsniedz 2 μg 1 kg barības saunas, tādēļ saindēšanās ir iespējama gadījumos, kad dzīvniekiem nepiesardzīgi izēdina F bagātīgi saturošu (neatfluorētu) fosfora minerālbarību rajonos, kur dzeramais ūdens satur daudz F, ja dzīvnieki ielaiza superfosfātu, fosforītmiltus vai citu fluoru saturošu minerālbarību.

1.7.16. Hroms

Hroms nepieciešams kā vairāku fermentu, piemēram, tripsīna, aktivators. Bez tam tas diezgan lielā koncentrācijā atrodams nukleīnskābēs un, domājams, ir nepieciešams olbaltumvielu sintēzei.

Par Cr trūkuma izraisītām pazīmēm pagaidām ir visai maz informācijas. Pieļaujamās Cr devas — 0,3...1,0 mg/kg.

1.7.17. Broms, bārijs

Pēdējā laikā iegūta informācija, ka broma piedevas pussintētiskai barībai veicinājušas cāļu augšanu, bet bārijs šādu pašu efektu devis žurkām un jūrascūciņām.

1.7.18. Dzīvniekiem kaitīgie minerālelementi

No šīs grupas elementiem lopkopības praksē lielāka nozīme ir *dzīvsudrabam, svinam, kadmijam un stroncijam.*

Dzīvsudrabs barības līdzekļos var iekļūt ar ķīmisko rūpniecību notekūdeņiem. Hg pārāk lielā daudzumā dažkārt atrodas arī gaļas un kaulu miltos, klijās — pat līdz 0,5 mg/kg, lai gan starptautiskie standarti tā koncentrāciju barības sausnā pieļauj līdz 0,1 mg/kg. Saindēšanās ar Hg var notikt arī, izēdinot dzīvniekiem kodinātus graudus.

Svins. Sakarā ar tehnikas arvien plašāku izmantošanu transportā un lauku darbos iekšdedzes dzinēju gāzes pastiprināti piesārņo augus ar svinu. Tā satiksmes maģistrāļu tuvumā augos (zālē, no tās gatavotā sienā un skābsienā) Pb saturs 10 un vairāk reizi pārsniedz normālo (1...5 mg/kg) un ir jau kaitīgs dzīvnieku veselībai.

Kadmijs augos un ūdenī lielākā koncentrācijā konstatēts rūpnieciskos rajonos. Paaugstināts Cd daudzums (vairāk par 0,3 mg/kg) barībā traucē Cu, Zn, Fe, Ca un P maiņu.

Kā Pb, tā Cd no organisma izdalās lēni un, tur uzkrājoties, var izraisīt dzīvnieku saindēšanos.

Stroncijs nav pieskaitāms pie dzīvniekiem nepieciešamiem elementiem, bet tā nozīme pieaugusi sakarā ar augsnes un augu piesārņošanu ar radioaktīvo Sr kodolizmēģinājumu vai atomelektrostatciju avārijas rezultātā. Ar augu barību uzņemtais radioaktīvais Sr var izraisīt dzīvnieku un cilvēka (kaulu un kaulu smadzeņu) smagu sasilšanu.

1.7.19. Skābo un sārmaino elementu līdzsvars organismā

Lai organismā visi dzīvības procesi norisētu normāli un visas uzņemtās barības vielas tiktu izmantotas iespējami pilnīgāk, kā arī lai saglabātu dzīvniekiem labu veselību un reproduktīvās spējas, nepieciešams asinīs un audu šķidrums uzturēt attiecīgiem vielmaiņas procesiem optimālu vidi, t. i., noteiktu jonu līdzsvaru un koncentrāciju. Tāpēc organisma vielmaiņu regulējošās sistēmas cenšas asinīs un audu šķidrums uzturēt pastāvīgu pH reakciju — 7,35 (7,0...7,4).

Ja dzīvnieki ilgstoši nesaņem vai nu sārmainos, vai skābos minerālelementus, jonu līdzsvars organismā tiek izjaukts un dzīvnieki sasilst ar smagām vielmaiņas slimībām — acidozi, ketozi, alkalozu u. c.

No minerālvielām, ko dzīvnieks uzņem ar barības līdzekļiem, skābju un sārmu bilances veidošanai organismā svarīgākā nozīme ir makroelementiem. No tiem ar fizioloģiski skābu reakciju ir

hlors, sērs un fosfors, bet ar sārmainu — nātrijs, kālijs, kalcijs un magnijs. Nosakot skābo un sārmaino elementu attiecību barības devā, minerālelementus izsaka gramekvivalentos, attiecību aprēķinot pēc formulas

$$\frac{0,028\text{Cl}+0,062\text{S}+0,080\text{P}}{0,044\text{Na}+0,0256\text{K}+0,082\text{Mg}+0,050\text{Ca}}$$

Tā kā barības devā jāuztur neliels sārmaino vielu pārsvars (0,3... 0,5 gramekvivalenti uz 1 barības vienību), tad pēc formulas skābo un sārmaino elementu gramekvivalentu attiecībai jābūt robežās no 0,6 līdz 0,9. Laktējošiem dzīvniekiem (slauchamām govīm, ķēvēm, zīdītājam sivēnmātēm) šī attiecība vēlama zemāka — 0,6...0,7, bet nobarojamiem dzīvniekiem tā var būt augstāka — 0,8...0,9.

Skābo elementu pārsvars ir lopbarības graudos, augu sēklās un to rūpnieciskās pārstrādes blakusproduktos — klijās, drabiņās, šķiednī. Šos barības līdzekļus sauc par fizioloģiski skābiem.

Sārmaino elementu pārsvars ir sakņaugos, kartupeļos, zālē, sienā, skābsienā un skābbarībā. Šos barības līdzekļus apzīmē par fizioloģiski sārmainiem. Kaut arī skābbarību gatavo no fizioloģiski sārmainām izejvielām (kukurūzas stublājiem un lapām, zāles, sakņaugu lapām u. tml.) un lielākā daļa no skābbarībā esošām skābēm tiek asimilēta dzīvnieku organismā un tādā veidā zaudē savu skābo raksturu, tomēr, ilgstoši izēdinot pārskābušu, sliktas kvalitātes skābbarību, ja tā barības devā kombinēta ar lielām spēkbarības devām, var rasties sārmaino vielu deficīts.

Dzīvnieku, it īpaši atgremotāju un laktējošo dzīvnieku barības devas nepieciešams komplektēt gan no fizioloģiski skābiem, gan fizioloģiski sārmainiem barības līdzekļiem, cenšoties nodrošināt sārmaino un skābo elementu optimālu līdzsvaru.

Skābju un sārmu bilanci organismā kontrolē pēc asins rezerves sārmainības rādītājiem.

1.8. Vitamīni

Dzīvniekiem vitamīni nav ne enerģijas avots, ne arī materiāls orgānu un audu uzbūvei. Tikai atsevišķos gadījumos, piemēram, pienā, tie ietilpst kā komponents struktūrsavienojumos. Vitamīni dzīvniekiem nepieciešami kā vielmaiņas regulētāji, un pēc savas darbības tos pieskaita pie biokatalizatoriem.

Dzīvnieki vitamīnus galvenokārt iegūst no augiem un dzīvnieku valsts barības līdzekļiem, bet daļa vitamīnu var sintezēties organismā no fizioloģiski neaktīviem provitamīniem (A, C un D vitamīni, niacīns, holīns), kā arī veidoties mikrobioloģisko procesu rezultātā spureklī un zarnās (B vitamīnu komplekss, K un C vitamīni).

Vitamīnu trūkums izpaužas gan kā specifiskas slimības, piemēram, rahīts, beri-beri, skorbutis, «vistas aklums», gan arī kā praksē biežāk novērojamas vispārējas, vairākām avitaminozēm kopīgas parādības — ēstgribas zudums, ražības pazemināšanās, organisma rezistences samazināšanās, caureja, augšanas aizkavēšanās, noliesēšana, skeleta un vispārējs organisma vājums, paralizes un citi nervu darbības traucējumi, pat dzīvnieku nobeigšanās.

Organizējot lauksaimniecības dzīvnieku apgādi ar vitamīniem, jāņem vērā gan apstākļi, kas var ietekmēt vitamīnu vajadzību un izmantošanu organismā, gan arī dzīvnieku visai atšķirīgās spējas deponēt vitamīnu rezerves.

Primārie faktori, kas nosaka dzīvnieku vajadzību pēc noteiktiem vitamīniem, pirmām kārtām ir *dzīvnieku produktivitātes limenis* un *fizioloģiskais stāvoklis*, tad dzīvnieku turēšanas apstākļi, atsevišķu barības vielu (tauku, cukuru) daudzums barības devā, antivitamīnu, antioksidantu, antibiotiku un dažu medikamentu klātbūtne barībā, barības apstrādes veids pirms izēdināšanas, kā arī ģenētiskie un stresa faktori.

Parasti vitamīnu vajadzība lielāka ir augstražīgiem un jauniem dzīvniekiem, kā arī dzīvniekiem lielas koncentrācijas un stresa apstākļos, kādi parasti raksturīgi industriāliem lopkopības kompleksiem.

Dzīvnieku spējas deponēt dažādus vitamīnus ir atšķirīgas. Ļoti minimālu laiku dzīvnieki var saglabāt B grupas vitamīnu rezerves. Jau pēc 7...14 dienu ilga apgādes pārtraukuma dzīvniekiem parādās šo vitamīnu trūkuma pazīmes un produktivitātes samazināšanās. Labāk organismā spēj saglabāties taukos šķīstošo vitamīnu rezerves. Pēc optimāla apgādes perioda un šo vitamīnu pietiekamu rezervju uzkrāšanas organismā A vitamīna rezerves slaucamām govīm izsīkst tikai pēc 2...3 mēnešiem, bet E vitamīna trūkumu sāk novērot tikai pēc 3...4 mēnešiem. Vitamīnu trūkuma ārējās pazīmes nevienmēr ir tik spilgti izteiktas, lai avitaminozes varētu savlaicīgi konstatēt un diferencēt. Bet industriālas lopkopības apstākļos tas ir ļoti svarīgi. Tādēļ arvien plašāku pielietojumu gūst vitamīnu nodrošinājuma bioķīmiskās kontroles metodes — asins izmeklējumi, vitamīnu satura noteikšana pienā un olās, fermentu aktivitātes noteikšana, aknu un kaulu izmeklējumi, ieskaitot to biopsijas.

No vairākiem desmitiem zināmu vitamīnu apmēram 20 var piešķaitīt pie barības neaizvietojamiem faktoriem, kuru daudzumu dzīvnieku barībā nepieciešams kontrolēt. Vitamīnus parasti iedala divās grupās: taukos šķīstošie (A, D grupas, E un K vitamīni) un ūdenī šķīstošie (B grupas vitamīni un C vitamīns) vitamīni.

1.8.1. A vitamīns [retinols, akserofols]

Sī vitamīna funkcijas organismā ir ļoti plašas: tas piedalās olbaltumvielu sintēzē un maiņā, epitēlijaudu, it īpaši gļotādu (elpošanas ceļu, gremošanas trakta, dzimumorgānu u. c.) uzbūvē un aizsardzībā, steroidu (dzimumhormonu u. c.) sintēzē un ogļhidrātu maiņā, redzes purpura veidošanā utt. Uzskata, ka A vitamīna galvenā loma ir augšanas veicināšana, tādēļ reizēm to dēvē par augšanas vitamīnu. Kad bija noskaidrota A vitamīna nepieciešamība acu epitēlija pārragošanās («vistas aklums») profilaksē, tas ieguva antikseroftalmiskā vitamīna nosaukumu. Bet tikpat labi to varētu raksturot arī kā antisterilitātes vitamīnu.

Atbilstoši A vitamīna daudzpusīgajām funkcijām tā trūkums izpaužas dažādās slimīgās parādībās. Vispirms jau novērojama jauno dzīvnieku atpalikšana augšanā un produktivitātes krišanās pieaugušiem dzīvniekiem. A vitamīna trūkums rada degeneratīvas izmaiņas (pārragošanos) elpošanas ceļu, gremošanas trakta, vairošanās orgānu, acu, urīnviadu epitēlijaudos un nervaudos. Tas sekmē dzīvnieku saslimšanu ar bronhopneimoniju un citām plaušu slimībām, caurejām (arī lipīgas dabas — paratīfiem u. c.), neauglību (ālavība, aborti, zema šķilšanās), jau minēto «vistas aklumu», muskuļu vājumu, kustību traucējumiem, paralīzēm un citām nervu slimībām.

Sevišķi jutīgi A vitamīna trūkuma gadījumā un uzņēmīgi pret slimībām ir jaunie dzīvnieki, kas sakarā ar mātes nepilnvērtīgu ēdināšanu grūsnības laikā piedzimst ar nepietiekamām A vitamīna rezervēm un jau pirmajās dzīvības dienās var saslimt ar dispepsiju vai bronhopneimoniju.

A vitamīns atrodas tikai dzīvnieku valsts barības līdzekļos — aknās, piena taukos, olu dzeltenumā, zivju eļļā, zivju miltos, bet augi satur A vitamīna provitamīnu — karotīnu (pārsvarā β karotīna veidā). Ar karotīnu bagāti ir zaļie augi un no tiem gatavotā skābbarība, skābsiens un zāles milti, sarkanie burkāni, skujuas, dzeltenie kukurūzas graudi. Pārējos labības graudos un to pārstrādes produktos, kartupeļos un sakņaugos, cukurbiešu grauzījumos, melasē, šķiedenī, salmos karotīna tikpat kā nav.

Barības A vitamīna vērtību (aktivitāti) izsaka internacionālās vai starptautiskās vienībās, bet karotīnu — tā daudzumā (mg). Par 1 internacionālo vienību (IV) pieņemta aktivitāte, kāda ir 0,344 μ g A vitamīna acetāta. A vitamīna un karotīna vērtības savstarpējais salīdzinājums dažādām dzīvnieku sugām ir atšķirīgs (5. tabula).

Tomēr karotīna aktivitāte var ievērojami mainīties atkarībā no barības devas sastāva, barības līdzekļa kvalitātes, kurā tas atrodas, karotīna kopējā nodrošinājuma utt. Tā, piemēram, zāles miltos un sarkanajos burkānos liellopiem tā var pārsniegt 450 IV, bet zemas kvalitātes sienā 1 mg karotīna vērtība var atbilst tikai 330...350 IV. Ja barības deva sastāv tikai no siena vai skābbarības, karotīna izmantošana ir zema (35...40%), bet, ietilpinot barības devā abus šos komponentus, — divas reizes augstāka. Karotīna pārbagātība

A vitamīna un karotīna aktivitātes salīdzinājums dažādiem dzīvniekiem
(pēc J. Tivsa un A. Valdmaņa)

Dzīvnieki	1 mg β karotīna atbilst IV A vitamīna		Karotīna un A vitamīna masas salīdzinājums, ja A vitamīna aktivitāte vienāda
	pēc J. Tivsa	pēc A. Valdmaņa	
Zurkas	1667	1667	2 : 1
Putni	1667	1112	2 ... 6 : 1
Cūkās	533	476	6 ... 7 : 1
Aitas	580	476	5,8 ... 8,3 : 1
Liellopi	555	476	6 ... 10 : 1
Lapsas un ūdeles	0	277	12 : 1

vasarā, izēdinot dzīvniekiem zaļbarību, pasliktina tā izmantošanu. Tas pats notiek arī ziemā tā ilgstošas nepietiekamības gadījumā, kā arī trūkstot barībā proteīnam, cukuriem un fosforam. Tāpēc praktiski aprēķiniem PSRS lieto nedaudz zemākus un noapaļotus karotīna A vitamīna aktivitātes rādītājus: atgremotājiem (govīm, aītām) — 400 IV, cūkām un zirgiem — 500 IV, bet putniem — 1000 IV.

A vitamīns un karotīns skābekļa klātbūtnē viegli oksidējas un sadalās, it īpaši saules gaismas un karsēšanas ietekmē. Barībā karotīnu iznīcina pelējumsēnes, paaugstināts nitrātu un sulfātu saturs, dažādi ķīmiski savienojumi kā, piemēram, krezols, karbolskābe u. c., kas tiek lietoti dezinficēšanai vai impregnēšanai.

Antioksidanti — diludīns, santohīns u. c., arī tokoferols (E vitamīns), hermētiski apstākļi un skāba vide sekmē karotīna saglabāšanos.

A vitamīns sintezēts arī ķīmiski un to ražo rūpnieciski. Lauksaimniecības dzīvnieku, visbiežāk putnu un kažokzvēru ēdināšanā lieto A vitamīna koncentrātu eļļā, rovimiksu A-325, rovimiksu A-500, akvītālu, trivitamīnu un zivju eļļu.

1.8.2. D vitamīni (kalciferoli)

No šīs grupas vismaz 10 vitamīniem dzīvnieku uztures fizioloģijā nozīmīgi ir vitamīni D₂ (ergokalciferols) un D₃ (holekalciferols). Tie regulē kalcija un fosfora maiņu, piedalās šo elementu absorbcijā, kaulaudu augšanā un mineralizācijā. D vitamīnu trūkuma gadījumā augošiem dzīvniekiem kaulaudi veidojas ar neproporcionāli lielu organisko vielu un mazu minerālvielu saturu, tie neiztur mehānisko slodzi un ķermeņa smaguma ietekmē deformējas. Šāds organisma slimīgs stāvoklis tiek apzīmēts par rahītu, bet D vitamīnu pēc tā fizioloģiskās iedarbības sauc par antirahītisko vitamīnu. Pieaugušiem, it īpaši sievietēm, karts dzīvniekiem grūsnības laikā, ja D vitamīna apgāde ir nepietiekama, notiek

pastiprināta kaulaudu demineralizācija, kas izraisa osteomalāciju (mīksti kauli).

D vitamīni veidojas no provitamīniem ultravioleto staru ietekmē: D₂ vitamīns — no augos un raugā esošiem ergosterīniem (saulē kaltētā vai apvītinātā sienā un skābsienā, atmirušajās augu lapās, apstarotā raugā); D₃ vitamīns — dzīvnieku ķermenī no ādā un ādas sekrētos esošā 7-dehidroholesterīna saules staru ietekmē, ja dzīvnieks atrodas ganībās vai pastaigā, kā arī apstarojot ar kvarca lampām, ja tas atrodas kūti.

D vitamīnu vajadzību parasti izsaka internacionālajās vienībās. Viena IV atbilst 0,025 μg kristāliskā D₃ vitamīna aktivitātei. Liellopiem, cūkām, aītām un zirgiem D₂ un D₃ vitamīnu aktivitāte ir līdzīga, bet putniem D₂ vitamīna bioloģiskā iedarbība ir 30 reizu mazāka nekā D₃ vitamīna aktivitāte.

Parastās pazīmes D vitamīna trūkuma gadījumos teļiem un jaunlopiem ir kaulu vājums un mīkstums (izliektas un ieliektas kājas, izliekta mugura, stīva gaita), tarsālo un ceļa locītavu pietūkums, cūkām — locītavu palielināšanās un sāpīgums, kaulu mīkstums vai trauslums, dažreiz paralīzes kā sekas zemam Ca līmenim asinīs. Putniem D vitamīna trūkums rada kaulu un knābja mīkstumu, tiem aizkavējas augšana, pazeminās dējība un šķilšanās, olām ir plāna čaumala vai tās vispār nav.

Pieaugušiem atgremotājiem un zirgiem D vitamīnu trūkumu novēro retāk, ja tie ziemā saņem saulē kaltētu sienu un iet pastaigās, bet vasarā atrodas ganībās. Industriālas lopkopības apstākļos D vitamīnu apgādes problēma kļūst aktuāla, it īpaši govīm, ja tās cauru gadu atrodas kūtīs ar ierobežotām pastaigām un saņem nelielu siena devu. Cūkas un putni parasti saņem pietiekamu daudzumu ar D vitamīnu bagātinātās spēkbarības.

Lopkopības praksē kā D vitamīna avotus lieto D₂ un D₃ vitamīnu koncentrātus eļļā, videīnu, vitaminizēto raugu un zivju eļļu.

D vitamīni ir izturīgāki pret oksidēšanos nekā A vitamīns.

1.8.3. E vitamīns (tokoferols)

E vitamīnu sauc arī par antisterilo faktoru. No vairākiem tokoferoliem bioloģiski aktīvākais ir α tokoferols. Par internacionālo vienību pieņemta tieši šī forma, un 1 IV atbilst 1 mg DL α tokoferolam vai 1,49 mg D α tokoferolam.

Kaut arī E vitamīna bioloģiskās funkcijas vēl nav īsti izpētītas, uzskata, ka tas piedalās daudzu fermentatīvo sistēmu darbībā, tauku, ogļhidrātu un olbaltumvielu maiņā, aktivizē A vitamīna un selēna absorbciju un izmantošanu. Starp Se, sintētiskajiem antioksidantiem (santohīnu, diludīnu), sēru saturošām aminoskābēm (cistīnu u. c.) un E vitamīnu pastāv izteikts sinerģisms, un minētās vielas var E vitamīnu daļēji aizvietot avitaminožu gadījumos.

Ja barībā trūkst E vitamīna, dzīvniekiem pasliktinās vairošanās spēja (palielinās embrionālā mirstība, pasliktinās šķilšanās), parādās sirds un skeleta muskuļu distrofijas (aitām «baltmuskuļu» slimība u. c.), cūkām — aknu nekrozes, putniem — eksudatīvā diatēze, notiek eritrocītu hemolīze un lipīdu patoloģiskas izmaiņas («dzeltenie tauki» cūkām un kažokzvēriem). E vitamīna trūkumu var saasināt (vai izraisīt E avitaminozei līdzīgas parādības) ar nepiesātinātām taukskābēm bagāta barība.

Ar E vitamīnu bagāti zaļie augi, skujas, graudi, linsēklas, zirņi, pupas, rupja maluma milti, klijas. Sintētisko α tokoferolu izgatavo rūpnieciski. Lopkopības praksē lieto E vitamīna koncentrātu (25%), kurā ir 250 mg/g E vitamīna.

Dzīvnieku organismā E vitamīns var uzkrāties un tā rezerves saglabāties ilgākam laikam. Ar vasarā uzkrātajām rezervēm pietiek vairākiem mēnešiem, tāpēc E hipovitaminozes biežāk novēro tikai ziemas otrajā pusē un pavasarī.

1.8.4. K vitamīns (fillohinons, farnohinons)

K vitamīns katalizē asins sarecēšanai nepieciešamā protrombīna veidošanos aknās, tādēļ agrāk tas tika saukts par antihemorāģisko vitamīnu. Šī vitamīna trūkums izraisa zemādas asiņojumus uz galvas, kakla, krūtīm, kājām, spārniem, un pat nelielu ievainojumu dēļ dzīvnieks var aiziet bojā noasiņošanas rezultātā; putniem palielinās embrionālā mirstība.

K vitamīna daudzums augu barībā parasti ir pietiekams. Daudz tā ir lucernā, labā sienā, kacenkāpostos, galviņkāpostos, zāles miltos, sojas un kokvilnas raušos, zivju miltos. K_2 vitamīns veidojas mikrobiālās sintēzes rezultātā gremošanas traktā, tādēļ atgremotājiem, zirgiem un trušiem K vitamīna avitaminozes novēro reti, bet putniem — biežāk.

K avitaminozes iestāšanos var veicināt antivitamīns dikumarols (bišu amoliņā, dažādās nezālēs), sulfanilamīdu preparāti (kokcidostatika), kā arī gremošanas trakta mikrofloras darbības traucējumi.

K vitamīns ir samērā izturīgs parastās temperatūras apstākļos, bet ātri sairst tiešo saules staru ietekmē. Viens no labākajiem K vitamīna saglabāšanas veidiem ir barības skābēšana.

K_3 vitamīnu (menadionu) iegūst sintētiski. Kažokzvēru un citu dzīvnieku barībai pievieno K vitamīna preparātu vikasolu.

1.8.5. B grupas vitamīni

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā svarīgākie no šīs grupas ir B_1 (tiamīns, aneirīns), B_2 (riboflavīns, laktoflavīns), B_3 (pantotēnskābe), B_4 (holīns), B_6 (piridoksīns, adermīns), PP (nikotīnskābe),

niacīns), B_c (folskābe), H (biotīns) un B₁₂ vitamīns (kobalamīns, ciānkobalamīns). Lielākā daļa no tiem ir fermentatīvo sistēmu komponenti un piedalās olbaltumvielu, tauku un ogļhidrātu maiņā.

B grupas vitamīnus sintezē augstākie augi, baktērijas, raugi, kā arī gremošanas trakta mikroflora. Tāpēc normālos apstākļos, ja atgremotāji, zirgi un truši apgādāti pietiekamā daudzumā ar labu rupjo barību un kobaltu, tiem nav vajadzības pēc B vitamīnu piedevām. B avitaminozes biežāk parādās cūkām un putniem.

B vitamīnu nepietiekamību organismā var izraisīt vairāki sekundāri apstākļi: antivitamīnu un antagonistu klātbūtne barībā (piritiamīns, oksitiamīns, avidīns, tiamināze nekarsētos zivju produktos, baktēriju un sēņu izdalītie fermenti uz mitriem salmiem, pelējušā sienā), traucēti mikrobioloģiskie procesi vai pastiprināta pienskābes veidošanās spureklī atgremotājiem nepiemērotas ēdināšanas dēļ, kobalta nepietiekamība.

Kā galvenās pazīmes B avitaminožu gadījumos novēro ēstgribas zudumu, barības izmantošanas pasliktināšanos, atpalikšanu augšanā, ādas iekaisumus, kustību koordinācijas traucējumus, krampjus, paralīzes.

Labākais B grupas vitamīnu avots cūku, putnu un kažokzvēru ēdināšanā ir lopbarības un alus raugi. Relatīvi bagāti ar B grupas vitamīniem ir arī klijas, zivju milti, sausais vājpiens un zāles milti. Citos augu un dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļos B vitamīnu daudzums ir svārstīgs, tā, piemēram, gaļas un kaulu miltos, graudos tie ir vidējā daudzumā, bet sakņaugos un to pārstrādes produktos B grupas vitamīnu ir ļoti maz.

B₁₂ vitamīns atrodas tikai dzīvnieku valsts barības līdzekļos — zivju buljonā, zivju miltos, aknās, atgremotāju priekškuņģa saturā. B grupas vitamīnu preparātus ražo rūpnieciski. B grupas vitamīnus normē un dozē, izsakot to daudzumu miligramos vai mikrogramos (B₁₂).

1.8.6. C vitamīns (askorbīnskābe)

C vitamīns piedalās oksidēšanas un reducēšanas procesos. Šo vitamīnu, kas ir nepieciešams cilvēka, pērtiķu un jūrascūciņu uzturā, lauksaimniecības dzīvnieki sintezē organismā pietiekamā daudzumā. Vienīgi jauniem dzīvniekiem (sivēniem, teļiem) un putniem rūpnieciskas turēšanas sistēmas un stresa apstākļos vajadzīgas C vitamīna piedevas barībai. Šo piedevu rezultātā uzlabojas cāļu, sivēnu un teļu augšana, spermas kvalitāte gaiļiem un kuļiem, kā arī olu čaumalu kvalitāte.

Bagāts C vitamīna avots ir zaļie augi, skujas. Rūpnieciski C vitamīnu izgatavo sintētiskās askorbīnskābes veidā. To dzīvniekiem normē un dozē miligramos (50...60 mg uz 1 kg barības sausas).

1.8.7. Hipervitaminozes

Organismam kaitīgs var būt ne tikai vitamīnu trūkums, bet arī to pārdozēšana. Patoloģisku stāvokli, kas radies no pārmērīgas vitamīnu uzņemšanas, sauc par hipervitaminozi. Dabiskos apstākļos nepastāv briesmas, ka dzīvnieki ar barību varētu kādu vitamīnu uzņemt pārliecīgā daudzumā. Šāda iespēja rodas, ja neuzmanīgi dozē un piemaisa barībai sintētisko vitamīnu preparātus.

A hipervitaminoze iestājas, ja A vitamīna normālo devu pārsniedz 200 reizes (990 000 IV uz 1 kg barības sausnas), un tā izpaužas kā acu gļotādu iekaisums, ādas iekaisums ap knābi un nāsīm, anēmija.

D hipervitaminozei raksturīga strauja Ca un P rezervju izlietošana no kaulaudiem, šo elementu nenormāli augsts saturs asinīs un kalcija sāļu pastiprināta nogulsnešanās nierēs un citos orgānos, artēriju pārkaļķošanās, kas izraisa to funkciju traucējumus. Šādas pazīmes parādās, D vitamīnu pārdozējot 500...1000 reizes.

Ir ziņas arī par sintētiskā K₃ vitamīna (menadiona) pārdozēšanu un izraisīto K hipervitaminozi, kuras pazīmes bijušas līdzīgas K avitaminozei.

1.8.8. Antivitamīni un vitamīnu antagonisti

Antivitamīni pēc ķīmiskās uzbūves ir ļoti līdzīgi vitamīniem, bet tiem nav vitamīniem raksturīgās bioloģiski aktīvās iedarbības. Antivitamīni izspiež vitamīnus no fermentiem vai neļauj tiem iesaistīties fermentos, aizņemot vitamīnu vietu ķīmiskajos savienojumos. Tā rezultātā fermenti zaudē aktivitāti, nespēj izpildīt savas bioloģiskās funkcijas un iestājas attiecīgai avitaminozei raksturīgie vielmaiņas traucējumi un saslimšanas pazīmes.

Antivitamīni zināmi daudziem vitamīniem un parasti atrodas ar tiem kopā barības līdzekļos. Tā, piemēram, tiamīnam (B₁) tādi ir piritiamīns un oksitiamīns, piridoksīnam (B₆) — dezoksipiridoksīns, E vitamīnam — tokoferolskābe, K vitamīnam — dikumarols.

Vitamīnu antagonistu ķīmiskais sastāvs atšķiras no vitamīnu sastāva. Tie iedarbojas uz vitamīniem tieši, tos noārdot vai bloķējot to darbību, tādēļ organismā iestājas stāvoklis, kas līdzīgs tam, kādu izraisa attiecīgā vitamīna trūkums barībā.

Nekarsētās zivis ir ferments tiamināze, kas noārda tiamīnu, jēlu olu baltumā — avidīns, kas ir biotīna antagonists, E vitamīnam šādi antagonisti ir nepiesātinātās taukskābes, A un D vitamīnus šķeļ (veicina to oksidēšanos) dzelzs, vara, mangāna un kobalta sāļi. Antagoniska iedarbība uz vitamīniem ir arī sulfanilamīdu un citiem preparātiem, ko barībai pievieno lipīgo slimību profilakses nolūkā (dibazols, furazolidons u. c.).

Vitamīnu antagonisti var būt arī dažādi fizikāli faktori. Tā, piemēram, gaisa skābekļa un saules gaismas (ultravioleto staru) ietekmē noārdās karotīns, A un K vitamīni, pret karsēšanu neizturīgi ir A un C (sārnu klātbūtnē) vitamīni.

2. Barības vielu un enerģijas izmantošana organismā un barības kompleksās vērtēšanas sistēmas

2.1. Barības vielu sagremojamība un to ietekmējošie apstākļi

Lielākā daļa barības līdzekļos esošo barības vielu ir lielmolekulāri savienojumi, kas nevar tikt uzsūkti no gremošanas trakta un izmantoti organismā; tie iepriekš jāsašķel vienkāršākos savienojumos un jāizšķīdina. Šis process, kuru sauc par barības, resp., barības vielu sagremošanu, notiek gremošanas traktā, iedarbojoties arī fermentiem. Sagremošana sākas mutes dobumā, turpinās kuņģī un beidzas zarnās. Pakāpi, kādā atsevišķas barības vielas tiek sagremotas, sauc par sagremojamību. Barības vielu sagremojamību nosaka fizioloģiskos izmēģinājumos (sagremojamības izmēģinājumi), rūpīgi uzskaitot ar barību uzņemto un ar izkārnījumiem izdalīto vielu daudzumu (barību un izkārnījumus ķīmiski analizē). Sagremojamību aprēķina pēc formulas

$$S = \frac{U - I}{U} \times 100,$$

kur S — sagremojamības koeficients, %,

U — ar barību uzņemtās vielas daudzums,

I — ar izkārnījumiem izdalītās vielas daudzums.

Barības vielu sagremojamību nosaka vairāki apstākļi. Viens no galvenajiem ir dzīvnieku suga. Šinī ziņā jūtami atšķiras atgremotāji un dzīvnieki ar vienkameras kuņģi. Zaļbarībā un rupjā barībā esošās vielas pilnīgāk sagremo govīs un aitas, pēc tam zirgi, tad cūkas un beidzot putni.

Toties spēkbarību, sakņaugus un kartupeļus visi dzīvnieki, izņemot putnus, sagremo vienlīdz labi, cūkas kartupeļus — pat labāk nekā liellopi. Putniem visu barības līdzekļu sagremošanas spēja ir zemāka.

Kaut arī dzīvnieku vecums barības vielu sagremošanas spēju ietekmē samērā maz, tomēr pētījumos konstatēts, ka jaunie dzīvnieki (sivēni, teļi, cāļi), kuriem gremošanas trakts un fermentatīvās sistēmas nav piemērojušās augu barības izmantošanai, šinī barībā esošās vielas sagremo sliktāk nekā pieaugušie dzīvnieki. Veciem dzīvniekiem zobi un pārējās gremošanas trakta daļas un fermentu sistēmas it kā jau daļēji «nolietotojušās», tāpēc nevar vairs veikt gremošanas procesu kā agrāk.

Barības vielu sagremojamību zināmā mērā ietekmē arī dzīvnieku fizioloģiskais stāvoklis. Novājējušiem, vārgiem un slimiem dzīvniekiem barības vielu sagremošanas spēja parasti ir zemāka nekā veselīem un normālā kondīcijā esošiem dzīvniekiem. Novērots, ka govīm augstākā izslaukuma fāzē ir labāka spēja sagremot barību nekā laktācijas beigu periodā, savukārt vieglā darbā nodarbinātiem zirgiem tā ir augstāka nekā smagā darbā vai bez darba turētiem zirgiem.

Lielā mērā sagremojamību ietekmē barības līdzeklī un barības devā esošo barības vielu saturs un pareizas attiecības. Palielināts kokšķiedras saturs barībā vienmēr pasliktina arī citu barības vielu izmantošanu, it īpaši, ja augu barības līdzeklis ievākts vēlā veģetācijas fāzē. Pietiekams proteīna, cukura un tauku daudzums barībā un barības devā kopumā un pareizas šo vielu attiecības sekmē arī barības vielu labāku sagremošanu.

Ja barības deva sastāv tikai no kāda atsevišķa komponenta vai diviem komponentiem, barības vielu sagremojamība ir samērā zema, turpretī, dzīvniekiem izēdinot daudzkomponentu barības devu, it īpaši, ja tajā ietilpināti sakņaugi, barības vielu sagremojamību var ievērojami uzlabot.

Barības vielu, it īpaši kokšķiedras sagremojamību var krasi palielināt, pirms izēdināšanas barību apstrādājot ķīmiski, termiski vai mikrobioloģiski.

2.2. Barības vielu un enerģijas maiņa organismā

Vienkāršie savienojumi, kas radušies, sagremojot lielmolekulāras barības vielas, no gremošanas trakta tiek uzsūkti asinīs un limfā un ar tām nonāk dažādos audos un orgānos. Te šūnu fermentu darbības rezultātā šie vienkāršie savienojumi tiek izmantoti ķermeņa vielu — šūnu un audu, piena un citu produktu sintēzei vai arī oksidēti, nodrošinot dzīvnieku ar dzīvības procesiem nepieciešamo enerģiju. Šos procesus, kas notiek šūnu līmenī, sauc par *intermediāriem*.

Intermediāro procesu izpēte ir viens no svarīgākajiem posmiem dzīvnieku ēdināšanas pareizas normēšanas, barības devu komplektēšanas, ēdināšanas tehnikas un tehnoloģijas izstrādei. Tai nepieciešama komplicēta aparatūra, tāpēc vēl pāris desmit gadu atpakaļ šī izpēte atradās uz zema līmeņa. Vielmaiņas izpētē lūzumu radīja iezīmēto atomu (radioaktīvo izotopu) metodes ieviešana. Pēdējos gados izdarītie pētījumi dažādu minerālvielu un olbaltumvielu maiņā, lietojot iezīmētos atomus, devuši iespēju pilnīgāk izpētīt šo vielu likteni un lomu šūnu metabolisma procesos un precizēt minerālvielu un aminoskābju normas lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā.

Katra ķīmiskā reakcija dzīvnieku vielmaiņā saistīta ar enerģijas izmaiņām. Enerģija nepieciešama visu dzīvības procesu norisei — gan biosintēzei, gan ķermeņa temperatūras uzturēšanai, gan muskuļu darba veikšanai, gan barības uzņemšanai un pārstrādei, gan arī produkcijas un vielmaiņas galaproduktu izdalīšanai. Visas organiskās vielas barībā satur noteiktu enerģijas daudzumu. Arī barības kopējo vērtību dzīvnieka vajadzību apmierināšanai galvenokārt nosaka barībā esošās enerģijas daudzums.

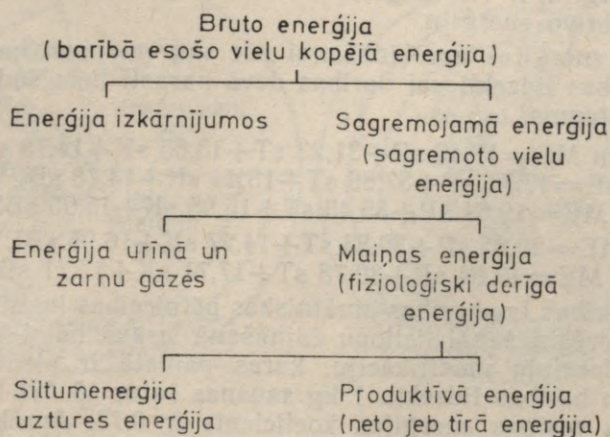
Tāpēc, lai nodrošinātu dzīvniekus ar enerģiju, visā pasaulē pāriet uz dzīvnieku ēdināšanas normēšanu pēc enerģētiskām barības vienībām. Atšķirība ir tikai enerģijas veidā, kāds raksturīgs katrai no šīm barības vienībām.

Izsekojot barības enerģijas izmaiņām organismā, var izdalīt četras pakāpes (2. shēma).

Bruto enerģija ir barībā esošo atsevišķo veidu enerģijas summa. To nosaka, sadedzinot barības līdzekli kalorimetriskā bumbā vai arī aprēķinot pēc ķīmiskā sastāva. Atsevišķas barības vielas satur dažādu bruto enerģijas daudzumu, tāpēc formulās šādiem aprēķiniem izmanto nosacītus vidējos skaitļus. Visbiežāk bruto enerģijas aprēķiniem lieto Rostokas (Vācija) O. Kelnera institūtā izstrādāto formulu, kura, pārrēķinot kilokalorijas kilodžoulos ($1 \text{ J} = 0,2388 \text{ cal}$ vai $1 \text{ cal} = 4,1868 \text{ J}$), ir šāda:

$$\text{BrE} = 23,95\text{P} + 39,77\text{T} + 20,05\text{K} + 17,46 \text{ BEV.}$$

Sinī un tālākajās formulās enerģijas aprēķiniem lietoti šādi apzīmējumi: BrE — bruto enerģija, SE — sagremojamā enerģija,



2. shēma. Barības enerģijas izmaiņas organismā

ME — maiņas enerģija, NE — neto (produktīvā) enerģija (visi enerģijas veidi izteikti kilodžoulos), P vai SP — attiecīgi kopproteīns vai sagremojamais proteīns, T vai ST — koptauki vai sagremojamie tauki, K vai SK — kopējā kokšķiedra vai sagremojamā kokšķiedra, BEV vai sBEV — kopējās bezslāpekļa ekstraktvielas vai sagremojamās bezslāpekļa ekstraktvielas (visas vielas izteiktas gramos).

Sagremojamā enerģija ir enerģijas daudzums, kas atrodas dzīvnieka organismā sagremotajās barības vielās, un to nosaka pēc organismā ar barību uzņemtās un ar izkārnījumiem izdalītās enerģijas starpības. Šo starpību var aprēķināt, sadedzinot kalorimetriskā bumbā izēdināmo barību un izdalītos izkārnījumus vai arī lietojot šādas formulas: atgremotājiem $SE = 24,24 sP + 34,12 sT + 18,51 sK + 17,00 sBEV$, cūkām $SE = 24,20 sP + 39,44 sT + 18,42 sK + 17,04 sBEV$.

Šinī gadījumā sagremojamu vielu daudzums noteikts vai nu tiešos sagremojamības izmēģinājumos, vai arī aprēķināts no ķīmiskajās analizēs noteikto barības vielu satura, lietojot vispārpieņemtos sagremojamības koeficientus.

Tradicionālajās barības devās atgremotājiem, zirgiem un cūkām 1 gramā sagremojamu vielu ir līdzīgs sagremojamās enerģijas daudzums — 18,46 kJ. Putniem sagremojamā enerģija parasti netiek rēķināta.

Maiņas enerģija ir tā barības enerģijas daļa, kas iekļaujas vielmaiņas procesos dzīvnieka organismā, un to nosaka kā starpību starp organismā uzņemto un no organisma ar izkārnījumiem, urīnu un zarnu gāzēm izdalīto enerģijas daudzumu. Maiņas enerģija ietver sevī arī dzīvnieka produkcijas enerģiju un enerģiju, kas izlietota šīs produkcijas veidošanai un dzīvnieka uzturei. Tādēļ dabiski, ka lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas normas, kas bāzējas uz maiņas enerģiju, ir vispusīgākas nekā līdz šim lietotās, kas ievēroja tikai produktīvo enerģiju.

Maiņas enerģijas aprēķināšanai pēc sagremojamu barības vielu satura barības līdzeklī vai barības devā parasti lieto šādus regresijas vienādojumus:

liellopiem $ME = 17,46 sP + 31,23 sT + 13,65 sK + 14,78 sBEV$,
aitām $ME = 17,71 sP + 37,89 sT + 13,44 sK + 14,78 sBEV$,
zirgiem $ME = 19,64 sP + 35,43 sT + 15,95 sK + 15,95 sBEV$,
cūkām $ME = 20,85 sP + 36,63 sT + 14,27 sK + 16,95 sBEV$,
putniem $ME = 17,84 sP + 39,78 sT + 17,71 sK + 17,71 sBEV$.

Vissavienības Lopbarības zinātniskās pētniecības institūts maiņas enerģijas aprēķināšanai liellopu ēdināšanā iesaka lietot vienkāršotu Akselona formulu modifikāciju, kuras pamatā ir pieņēmums, ka vairākumam barības līdzekļu 1 kg sausnas satur 18 MJ bruto enerģijas, kuras maiņas enerģijas koeficients ir 0,73. Aprēķiniem tiek izmantoti tikai barības līdzeklī vai barības devā esošie sausnas (S) un kokšķiedras (K) daudzumi, kā arī attiecīgie koeficienti. $ME = 0,73 \times 18,0 (S - K \times 1,05)$.

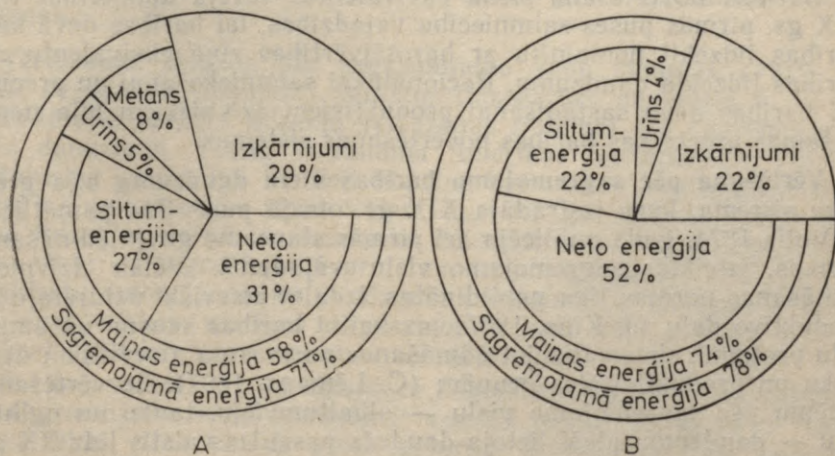
Tā kā maiņas un sagremojamās enerģijas attiecība tradicionālajās barības devās ir diezgan patstāvīga (liellopiem — 0,82, aītām — 0,87, zirgiem — 0,92, cūkām — 0,94, putniem — 0,96), tad arī maiņas enerģijas aprēķināšanai no sagremojamās enerģijas var lietot šos koeficientus.

Neto jeb produktīvā enerģija ir dzīvnieku produkcijā — pienā, gaļā, taukos, olās un citos produkcijas veidos esošais enerģijas daudzums. Tieši šī produkcijas daudzveidība apgrūtina kā paša produktīvās enerģijas daudzuma noteikšanu, tā arī tās precīzu normēšanu dzīvnieku ēdināšanā. O. Kelners vairāk nekā 70 gadus atpakaļ par mērvienību neto enerģijas noteikšanai pieņēma tauku nogulsņēšanos pieauguša dzīvnieka (nobarojama vērša) organismā. Šī mērvienība, tikai izteikta enerģijas veidā, ir par pamatu arī tagad Vācijā lietotajā enerģētiskajā barības vienībā.

Neto enerģijas noteikšanai pēc tauku sintēzes organismā nepieciešamas sarežģītas un dārgas iekārtas — respirācijas kameras. Taču šo enerģiju ar pietiekamu precizitāti var aprēķināt arī pēc barībā esošām sagremojamām vielām, izmantojot O. Kelnera insti-tūta ieteiktās formulas:

$$\begin{aligned} \text{atgremotājiem NE} &= 7,16 \text{ sP} + 31,48 \text{ sT} + 8,42 \text{ sK} + 8,42 \text{ sBEV}, \\ \text{cūkām NE} &= 10,72 \text{ sP} + 35,76 \text{ sT} + 12,39 \text{ sK} + 12,39 \text{ sBEV}, \\ \text{putniem NE} &= 10,80 \text{ sP} + 33,45 \text{ sT} + 13,36 \text{ sK} + 13,36 \text{ sBEV}. \end{aligned}$$

Izteiksmēs dotie koeficienti zināmā mērā raksturo atsevišķu barības vielu produktīvo (neto enerģijas) vērtību dažādu dzīvnieku ēdināšanā. Kā redzams, atgremotāji sakarā ar lielākiem enerģijas zudumiem rūgšanas procesos priekškuņģī sliktāk izmanto barības



2. att. Atsevišķu enerģijas veidu īpatsvars (%) aitu (A) un cūku (B) tradicionālajā barības devā (pēc A. Henniga)

vielas produktīvās enerģijas veidā nekā cūkas un putni. Tas, ka putniem koeficienti sagremojamo vielu pārvēršanai neto enerģijā ir lielāki nekā cūkām, tomēr nenozīmē, ka barībā esošās vielas putni pilnīgāk pārvērš produktīvajā enerģijā. Jāņem vērā, ka putni barības vielas ievērojami sliktāk sagremo un tādējādi neto enerģijas iznākums no bruto enerģijas tiem ir pat mazāks nekā cūkām.

Atgremotāju un cūku barības enerģijas izmantošanas salīdzinājums grafiskā veidā redzams 2. attēlā.

2.3. Barības līdzekļu kompleksās vērtēšanas sistēmas

Nepieciešamība uzkrāt ziņas par barības līdzekļu barotājvērtību radās jau sen, kopš tā laika, kad cilvēks sāka turēt un ekspluatēt lauksaimniecības dzīvniekus. Sākotnēji tas notika empīriski praktisku novērojumu gaitā, vēlāk — attīstoties dabaszinātnēm, it īpaši ķīmijai un fizioloģijai, — jau uz zinātniskiem pamatiem.

Siena ekvivalentu tabulas, kuras sastādīja vācu zinātnieks A. Tērs, var uzskatīt par vienu no pirmajām daudzmaiz zinātniski pamatotām barības līdzekļu kompleksās vērtēšanas sistēmām. Izmantojot par standartu pļavu sienu, tajās bija salīdzināta dažādu barības līdzekļu barotājvērtība. Pie tam šis salīdzinājums tika izdarīts, ņemot vērā gan dzīvnieku ēdināšanas praktiskos novērojumus, gan samērā primitīvas ķīmiskās analīzes: nosacīja barības līdzekļi esošo vielu daudzumu, kas šķīst verdošā ūdenī, spirtā, atšķaidītās skābēs un sārmos.

Barības novērtēšana siena ekvivalentos varēja apmierināt tikai XIX gs. pirmās puses saimniecību vajadzības, lai barības devā kādu barības līdzekli nomainītu ar barotājvērtības ziņā ekvivalentu cita barības līdzekļa daudzumu. Racionālākai saimniekošanai un precīzākai barības devu sastādīšanai produktīviem dzīvniekiem bija nepieciešamas precīzākas barības novērtēšanas sistēmas.

Vērtēšana pēc sagremojamo barības vielu daudzuma bija precīzāka sistēma, kuru izstrādāja XIX gs. otrajā pusē. Tās pamatlicējs E. Volfs 1874. gadā publicēja arī pirmās slaucamo govju ēdināšanas normas, izteiktas sagremojamo vielu vajadzībā. Vēlāk dzīvnieku ēdināšanas normas tika papildinātas, izdalot atsevišķi uzturētāju un produktīvo daļu (J. Kīns, 1887), uzskaitot barības sausu un amīdu daļu proteīnā, sistematizējot ēdināšanas normas pa atsevišķām dzīvnieku un produktivitātes grupām (C. Lēmans, 1897). Šo vērtēšanas sistēmu pēc sagremojamo vielu — olbaltumvielu, tauku un oglehidrātu — daudzuma plaši lietoja daudzās pasaules valstīs līdz XX gs. sākumam.

Barotājvērtības noteikšanu pēc cietes ekvivalentiem izstrādāja vācu zinātnieks O. Kelners. Kelnera cietes ekvivalenta pamatā bija

tauku nogulsnešana pieauguša dzīvnieka (vērša) ķermenī. To sākotnēji noteica bilanču izmēģinājumos.

Bilanču izmēģinājumos O. Kelners konstatēja, ka, barības dienakts devai papildus izēdinot (virs uzturētājbarības) 1 kg olbaltumvielu, dzīvnieka ķermenī uzkrājas 235 g tauku, izēdinot 1 kg cietes vai citu ogļhidrātu, — 248 g, bet izēdinot 1 kg tauku, — 474...598 g (vidēji 500 g) tauku. Pieņemot par pamatu cietes produktīvo iedarbību (tauku nogulsnešanas spēju) un salīdzinot to ar citu barības vielu iedarbību, konstatēts, ka olbaltumvielu ekvivalents atbilst 0,94 cietes ekvivalentiem, kokšķiedras ekvivalents — 1,0, bet tauku ekvivalents rupjajā barībā — 1,91, graudu barības līdzekļos — 2,12 un eļļas augu sēklās — 2,41 cietes ekvivalentam.

Ar «tirajām» barības vielām O. Kelners nosacīja barotājvērtību 10 barības līdzekļiem. Pēc tam pārējiem vairāk nekā 400 barības līdzekļiem to izdarīja, vadoties no barības līdzekļa ķīmiskā sastāva un sagremojamības.

Šīs sistēmas trūkums ir tas, ka barības vielu izmantošana un enerģētiskā vērtība ir noteikta tikai pieauguša vērša ēdināšanā, bet tā tika attiecināta uz dažādu sugu un vecumu dzīvniekiem, tāpat produktīvā iedarbība, kas izteikta tauku veidā, pielīdzināta piena, olu, mehāniskā darba un citiem produktivitātes veidiem, kuru veidošanās procesi un enerģijas patēriņš ir visai atšķirīgi.

Tīrās enerģijas sistēmai, ko šī gadsimta sākumā izstrādāja amerikāņu zinātnieks H. Armsbi, piemita tādi paši trūkumi. Armsbi ieteica par barotājvērtības mērvienību pieņemt 1 termu — 1000 kcal tīrās enerģijas. Tomēr arī pašās Amerikas Savienotajās Valstīs šī sistēma plaši neieviesās, jo fermeri priekšroku deva barības vērtēšanai un dzīvnieku ēdināšanas normēšanai pēc sagremojamo vielu summas.

Vērtēšanas sistēma pēc sagremojamo vielu summas (TDN — Total Digestible Nutrients) pamatos līdzīga jau minētajai E. Volfa izstrādātajai barības līdzekļu vērtēšanas sistēmai pēc sagremojamo vielu daudzuma. Tomēr šī sistēma Amerikas Savienotajās Valstīs veidojusies patstāvīgi. Te lieli nopelni Vermontas lauksaimniecības izmēģinājumu stacijas zinātniekiem, kuri XX gs. sākumā ieteica barības līdzekļus vērtēt un dzīvnieku ēdināšanu normēt pēc sagremojamo vielu — sagremojamā proteīna, tauku, kokšķiedras un pārējo ogļhidrātu summas, tauku daudzumu pareizinot ar koeficientu 2,25. Pēc enerģētiskās vērtības 1 g sagremojamo vielu vidēji atbilst 4,4 kcal (18,4 kJ) sagremojamās enerģijas.

Barības vērtēšanas un dzīvnieku ēdināšanas normēšanas sistēma pēc sagremojamo vielu summas ir samērā vienkārša, tādēļ tā ASV un vairākās citās valstīs izplatīta. Tomēr arī TDN sistēma vairs neapmierina un jūtama tendence vērtēt barību un normēt ēdināšanu nevis pēc sagremojamās, bet pēc fizioloģiski derīgās enerģijas.

Skandināvijas barības vienības sistēma izstrādāta un pilnveidota Dānijā un Zviedrijā. Atšķirībā no Armsbi termas un Kelnera cietes ekvivalenta šī barības vienība veidojusies, salīdzinot dažādu barības līdzekļu produktīvo vērtību zinātniski saimnieciskos izmēģinājumos ar govīm, zirgiem, aitām un cūkām. Skandināvijas barības vērtēšanas sistēmā par barības vienību cietes vai termas vietā pieņemta 1 kg miežu produktīvā vērtība.

Šīs sistēmas priekšrocība ir tā, ka barības līdzekļa vērtība noteikta, pamatojoties uz praktiskiem rezultātiem un ievērojot katra barības līdzekļa specifisko iedarbību uz dzīvnieku un barības devas kopējo izmantojamību. Trūkums ir tas, ka Skandināvijas apstākļos izstrādātā salīdzināšanas un vērtēšanas sistēma derīga tikai noteiktos apstākļos, kad saimniecībās lieto līdzīgu sējumu struktūru, barības maisījumus un tradicionālās barības devas noteiktām dzīvnieku grupām, bet tā nav lietojama citās valstīs, kur šie apstākļi ir atšķirīgi.

Salīdzinājumam — 1 Skandināvijas barības vienība atbilst 1650 kcal tīrās enerģijas jeb 0,7 cietes ekvivalentiem.

VDR barības vērtēšanas sistēma izstrādāta O. Kelnera Dzīvnieku ēdināšanas institūtā Rostokā un lopkopības praksē tiek lietota kopš 1971. gada. Šīs sistēmas pamatā ir barības vērtēšana pēc tās produktīvās iedarbības — tauku nogulsnešanas (neto enerģija — tauki) veidā. Jauno mērvienību sauc par enerģētisko barības vienību (EBV). Atšķirībā no līdzšinējiem Kelnera cietes ekvivalentiem jaunajā sistēmā tiek ievērotas barības enerģijas izmantošanas un tauku nogulsnešanas īpatnības atgremotājiem, cūkām un putniem. Blakus neto enerģijai, kas kalpo kā galvenais barības līdzekļa un barības devas barotājvērtības rādītājs, jaunajā sistēmā barības komplekso vērtējumu raksturo arī vesela rinda citu rādītāju: ķīmiskais sastāvs, proteīna un aminoskābju, minerālvielu, vitamīnu un citu bioloģiski svarīgu vielu saturs barības līdzekļos.

Enerģētiskā barības vienība liellopiem atbilst 2,5 kcal ($1 \text{ kEBV}_L = 2500 \text{ kcal}$) neto enerģijas. Šī barības vienība tiek lietota arī aitu un zirgu ēdināšanas normēšanā.

EBV cūkām atbilst 3,5 kcal ($1 \text{ kEBV}_C = 3500 \text{ kcal}$) neto enerģijas. Tā tiek lietota arī trušu ēdināšanas normēšanai.

EBV vistām atbilst 3,5 kcal ($1 \text{ kEBV}_V = 3500 \text{ kcal}$) neto enerģijas, un tā tiek lietota visu putnu ēdināšanas normēšanai.

Barības līdzekļu enerģētisko vērtību EBV nosaka bilanču izmēģinājumos, kā arī aprēķinu veidā, vadoties no ķīmiskā sastāva un enerģijas sagremojamības (sk. 2.2. nodaļā «Neto enerģija»).

Padomju barības vienības sistēma ir Kelnera izstrādātās cietes ekvivalenta sistēmas un Skandināvijas barības vienības sistēmas modifikācija. Tā izstrādāta un ieteikta lietošanai 1923. gadā. Vērtēšanas sistēmas pamatā par etalonu pieņemta 1 kg auzu produktīvā vērtība, kas atbilst 150 g (148 g) dzīvnieka ķermenī nogulsnetu tauku, 1414 kcal (5920 kJ) neto enerģijas vai 0,6 cietes ekvivalen-

tiem. Šai vērtēšanas sistēmai, tāpat kā cietes ekvivalentu sistēmai un tīrās enerģijas sistēmai, ir nopietni metodoloģiski trūkumi, kas izriet no nepareiza, mehānistiska traktējuma par vielu un enerģijas maiņas procesiem dzīvnieka organismā. Šī sistēma balstās uz pieņēmumu, ka vielmaiņas procesos barības vielu izmantošana dzīvnieka organismā visos gadījumos ir pastāvīga un nemainīga neatkarīgi no dzīvnieka īpatnībām, tā fizioloģiskā stāvokļa, barības vielu kvalitatīvā un kvantitatīvā sastāva barības līdzeklī un barības devā.

Vecās padomju barības vienības jeb auzu barības vienības sistēmas trūkumi tika atklāti un kritizēti jau 1951. gadā notikušajā VĻLZA Lopkopības sekcijas 35. plēnumā, kad arī tika nolemts izstrādāt jaunu barības vērtēšanas un dzīvnieku ēdināšanas normēšanas sistēmu, kas būtu piemērota dažādu dzīvnieku sugu un grupu īpatnībām. Par šādas sistēmas pamatu VĻLZA Lopkopības nodaļas plēnums 1963. gadā rekomendēja enerģētisko barības vienību, izteiktu maiņas jeb fizioloģiski derīgajā enerģijā.

Padomju enerģētiskā barības vienība (EBV) ir kvalitatīvi jauna barības līdzekļu vērtēšanas un dzīvnieku ēdināšanas normēšanas vienība. Tā atbilst 2500 kcal (tagad 10 MJ — megadžouliem) maiņas enerģijas, kas tiek noteikta bilanču izmēģinājumos katrai dzīvnieku sugai atsevišķi. Tomēr liela daļa mūsu valsts zinātnieku uzskata, ka lietot EBV ir novecojis un nepraktisks paņēmieni, un iesaka barības līdzekļa vai barības devas enerģētiskās vērtības raksturošanai lietot tieši megadžoulus bez to pārrēķināšanas EBV.

Maiņas enerģiju var arī aprēķināt, vadoties no barības līdzekļu ķīmiskā sastāva, sagremojamības un lietojot attiecīgus koeficientus sagremojamo vielu vai sagremojamās enerģijas pārrēķināšanai maiņas enerģijā. Ž. Akselsons šādus koeficientus izstrādājis atgremotājiem, A. Dmitročenko — cūkām un H. Tītus — putniem; koeficients sagremojamās enerģijas pārrēķināšanai maiņas enerģijā liellopiem ir 0,82, aītām — 0,87 (atgremotājiem — vidēji 0,84), zirgiem — 0,92, cūkām — 0,94, putniem — 0,96.

Barības vērtēšana pēc maiņas enerģijas ir ciešākā sakarībā ar barības fizioloģisko izvērtējumu dzīvnieku organismā nekā vērtēšana pēc neto jeb tīrās enerģijas, jo pirmajā gadījumā tiek ievērota arī dzīvnieka uzturei un metaboliskiem procesiem, to skaitā produkcijas sintēzei nepieciešamā enerģija, nevis tikai produktivitātes līmenis, kā tas ir otrajā gadījumā.

Barības vērtēšana un ēdināšanas normēšana pēc maiņas enerģijas jau tiek lietota putnu un kažokzvēru ēdināšanā. Tā kā trūkst informācijas (tabulu) par barības līdzekļu maiņas enerģijas vērtību dažādos reģionos un slaucamo govju un citu dzīvnieku maiņas enerģijas vajadzību, cūku un atgremotāju ēdināšanā vēl pagaidām savu nozīmi nav zaudējušas un tiek lietotas padomju t. s. auzu barības vienības.

Var rasties jautājums, kurai no apskatītajām barības vērtēšanas sistēmām dodama priekšroka? Atbildei var vadīties no trim kritērijiem. Pirmkārt, sistēmai jābūt pietiekami precīzai, tai pēc iespējas pilnīgāk un vispusīgāk jāatspoguļo barības līdzekļu barības vērtība un organisma vajadzības. Te priekšroka dodama jaunajām barības enerģētiskās vērtēšanas sistēmām.

Otrkārt, sistēmai jābūt pietiekami vienkāršai, lai to varētu lietot praksē. Te gan it kā priekšrocības būtu vecajām barības vērtēšanas metodēm, bet šīs priekšrocības ir apstākļos, kad visi aprēķini jāizdara pēc tabulu datiem, vadoties pēc nedaudziem kritērijiem. Mūsu apstākļos, kad barības devu optimizāciju un citus aprēķinus var izdarīt skaitļošanas tehnika, vienkāršotās sistēmas savas priekšrocības zaudē.

Treškārt, sistēmas ietvaros esošai barības vērtības vienībai jābalstās ne tikai uz sarežģītiem, ilgstošiem un dārgiem bilanču izmēģinājumiem respirācijas kamerās vai aprēķiniem pēc barības ķīmiskā sastāva, izmantojot formulas, bet arī uz samērā vienkāršiem, tehniski ērti realizējamiem un lētiem barības vērtības noteikšanas izmēģinājumiem, kas būtu izdarāmi dažādās valsts klimatiski ģeogrāfiskās zonās katram barības līdzeklim un katrai dzīvnieku sugai atsevišķi. Šeit priekšrocības ir barības vērtēšanai pēc sagremojamās vai maiņas enerģijas.

Skaidrs ir viens, ka lopkopības tālākas attīstības interesēs barības vērtēšanas sistēmai jābūt gan vispusīgai un precīzai, gan vienkāršai, gan arī jāatspoguļo mūsdienu lopkopības prasības. Tajā pašā laikā informācijas, zinātnes un praktiskās pieredzes apmaiņas nolūkā vēlams, lai šī sistēma būtu kopīga ja ne visai pasaulei, tad vismaz noteiktai valstu grupai.

3. Barības līdzekļi un to raksturojums

3.1. Barības līdzekļu klasifikācija

Atkarībā no izcelsmes, ķīmiskā sastāva, barotājevērtības un fizioloģiskās iedarbības dzīvnieku organismā visus barības līdzekļus iedala vairākās grupās un apakšgrupās. Galvenais no šiem kritērijiem ir izcelsme. Pēc šī principa barības līdzekļus iedala augu valsts, dzīvnieku valsts, minerālos, mikrobioloģiskas un ķīmiskas izcelsmes barības līdzekļos, kā arī kombinētajā barībā, kur maisījumā pārstāvēti dažādas izcelsmes barības līdzekļi.

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā galvenokārt izmanto augu valsts barības līdzekļus, bet pārējos parasti lieto kā papildbarību barības vielu sabalansēšanai. Izņēmums ir kombinētā spēkbarība,

kas rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos var būt kā vienīgais barības līdzeklis putnu un cūku ēdināšanā. Bet arī kombinētās spēkbarības galveno masu (70...90%) sastāda augu valsts izcelsmes barības līdzekļi.

Augu valsts barības līdzekļus pēc ķīmiskā sastāva un barotājvērtības daļa tilpumainajā barībā un spēkbarībā. Viens kilograms tilpumainās barības līdzekļu satur ne vairāk par 0,60 barības vienībām. Ar ūdeni (šūnsulu) bagātos barības līdzekļus, kuros ūdens ir vairāk par 40%, apzīmē par sulīgo barību (sakņaugi, skābbarība, arī visi zaļbarības veidi), bet barības līdzekļus, kuros ūdens ir mazāk par 40% un kokšķiedras vairāk par 19% no barības sausas, — par rupjo barību (siens, salmi, pelavas u. c.). No sulīgās barības atsevišķi izdala t. s. ūdenainos barības līdzekļus — šķiedeni, kartupeļu gremzdus, cukurbiešu graizījumus, kuriem ūdens pievadīts apstrādes procesā, un zaļbarību.

Atsevišķos gadījumos, lai barības līdzekli iedalītu vienā vai otrā grupā, nepieciešams ievērot tā fizioloģisko iedarbību. Tā, piemēram, skābsienā parasti ir gan vairāk par 40% ūdens, gan arī vairāk par 19% kokšķiedras barības sausnā. Šinī gadījumā jautājumu, kur skābsienu pieskaitīt — pie sulīgās vai rupjās barības, izšķir tā fizioloģiskā iedarbība, kas vairāk atbilst rupjās barības iedarbībai. Līdzīgi tas ir ar zāles miltiem, kas pēc barības vērtības parasti atbilst spēkbarībai, bet pēc kokšķiedras un sausas satura — rupjai barībai. Tā kā zāles miltu fizioloģiskā iedarbība ir līdzīga spēkbarības iedarbībai, tad zāles miltus pieskaita pie šīs grupas. Citādi ir ar zāles griezumumiem, kas pieskaitāmi pie rupjās barības, kaut arī to barotājvērtība dažkārt pārsniedz 0,65 b. v. vienā kilogramā.

Spēkbarība var būt ne tikai graudi un to pārstrādes produkti (milti, klijas), bet arī pārtikas rūpniecības blakusprodukti (rauši un spraukumi, kaltēti cukurbiešu graizījumi, drabiņas, alus raugs u. c. kaltētā veidā). Tiem raksturīga augsta enerģijas koncentrācija ($>0,60$ b. v./kg), laba sagremojamība ($>0,5$ kg sagremojamo barības vielu uz 1 kg), mazs kokšķiedras ($<19\%$) un ūdens ($<40\%$) saturs. Šo barības līdzekļu pelnu reakcija lielākoties ir skāba.

Dzīvnieku valsts barības līdzekļi ir gaļas rūpniecības, zivju rūpniecības blakusprodukti un atliekas, piens un piena pārstrādes blakusprodukti, arī citi produkti, kurus iegūst no uzturā nelietojamām dzīvnieku valsts izejvielām (kažokzvēru kautķermeņi, neizperētas olas u. c.).

Minerālie barības līdzekļi ir makroelementu un mikroelementu sāļi, kurus dzīvniekiem izēdina atsevišķi vai maisījumā ar lielākiem vai mazākiem dažādu citu vielu piejaukumiem. Šajā grupā ietilpst kalciju un fosforu saturoša minerālbarība (ieskaitot kaulu miltus), vāramā sāls, sēru, magniju, dzelzi un citus minerālelementus saturoša minerālbarība, kas kā piedevas jāizēdina dzīvniekiem, ja

pamatbarībā kādu minerālelementu trūkst vai arī to izmantojamība ir ierobežota.

Mikrobioloģiskas un ķīmiskas izcelsmes barības līdzekļiem pieder vairākas grupas olbaltumvielu, aminoskābju, vitamīnu un citu bioloģiski aktīvu vielu koncentrāti un preparāti, kas iegūti mikrobioloģiskas vai ķīmiskas sintēzes ceļā. Te pieskaitāmas olbaltumvielu piedevas — hidrolīzes, sulfīta un naftas parafīnu raugi; aminoskābju preparāti, piemēram, lizīna lopbarības koncentrāts; sintētiskas slāpekli saturošas vielas — karbamīds, amonija hidrogēnkarbonāts u. c.; vitamīnu preparāti — rovimikss, akvitāls, videīns, vikasols, B₁₂ vitamīna koncentrāts u. c.; fermentu preparāti — avamorīns, protosubtilīns, citoroze-mīns u. c.; hormonu preparāti — jodkazeīns, protamons, uracils u. c.; antibiotikas — biomicīns, grizīns, bacitracīns, tetraciklīns u. c. Šīs piedevas dzīvnieku ēdināšanā jālieto nelielos daudzumos. Lai piedevas varētu vieglāk pievienot barībai, tās parasti tiek sagatavots uz kāda neitrāla barības līdzekļa (kviešu kliju, saulgriežu spraukumu u. c.) bāzes, visbiežāk kompleksu piedevu veidā.

Kombinētā barība ir speciāli sagatavots sausu dažādas izcelsmes barības līdzekļu maisījums. Tas var sastāvēt gandrīz tikai no spēkbarības līdzekļiem, un tādā gadījumā to lieto kā spēkbarības līdzekli un sauc par kombinēto spēkbarību. Ja tas sastāv daļēji no rupjās barības līdzekļiem (salmu milti, ekseļi, zāles griezumi), tādā gadījumā barības maisījumu sauc par kombinēto barību. Kombinēto barību, kurā ietilpst visi dzīvniekam nepieciešamie komponenti un barības vielas pareizos daudzumos un attiecībās, sauc par racionēto kombinēto spēkbarību (barību).

Vissavienības Lopbarības institūts iesaka šādu lopbarības klasifikācijas shēmu: 1) zaļie augi un no tiem iegūtā konservētā barība (zaļbarība, skābbarība, skābsiens, siens, mākslīgi atūdeņotā barība); 2) salmi, pelavas, sēnālas, zariņbarība; 3) sakņaugi, bumbuļaugi, ķirbjaugi un to pārstrādes produkti (cukurbiešu grauzījumi, melase, kartupeļu gremzdi un šķiedenis); 4) graudi, sēklas un to pārstrādes produkti (milti, klijas, rauši, spraukumi, drabiņas, šķiedenis); 5) dzīvnieku valsts izcelsmes barības līdzekļi (piens, vājpiens, biezpiens, paniņas, gaļas un kaulu milti, asins milti, zivju milti u. c.); 6) lopbarības piedevas (minerālpiedevas, vitamīnpiedevas, antibiotikas, fermentu preparāti, sintētiskās slāpekļvielas, lopbarības raugs, hormonālie, aromātiskie un ārstnieciskie preparāti u. c.); 7) kombinētā spēkbarība.

Abām šīm klasifikācijas shēmām ir savas priekšrocības un trūkumi. Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas mācībā pagaidām ņem vērā t. s. klasisko shēmu, kas šajā grāmatā aprakstīta pirmā.

3.2. Zaļbarība

Zaļbarībai izmanto augu virszemes daļas, galvenokārt lapas un dzinumus, kuru augšana nav pārtraukta un kuros pārsvarā ir zaļmasa. Zaļbarību dzīvniekiem izēdina noganot vai nopļautu barības galdos. Lopbarības bilancē tā ieņem nozīmīgu vietu, jo sastāda gandrīz 30% no republikā kopējās visām dzīvnieku un putnu sugām izlietotās barības, bet govīm un aitām — vairāk par 40%.

Zaļbarībai salīdzinājumā ar citiem barības līdzekļiem ir vairākas priekšrocības. Tā satur dzīvības norisēm svarīgas vielas — visas neaizvietojamās aminoskābes, viegli fermentējamus ogļhidrātus, daudzus vitamīnus (karotīnu, E, K, C, B₁, B₂, pantotēnskābi, holīnu, piridoksīnu, nikotīnskābi, folskābi, biotīnu) un visas dzīvniekiem nepieciešamās svarīgākās minerālvielas. Zaļbarību var uzskatīt par vienu no bioloģiski pālvērtīgākajiem barības līdzekļiem zālēdājiem dzīvniekiem. Turklāt zaļbarība ir ekonomiski ļoti izdevīgs lopbarības veids — tās kultūras ir pietiekami intensīvas (labās kultivētās ganībās iegūst 5000...6000 barības vienību no 1 ha, sakņaugu lapas dod 2000...4000 b.v./ha, lopbarības kāposti — līdz 7000 b.v./ha) un lētākās no saimniecībā pašu ražotajiem barības līdzekļiem.

Tajā pašā laikā jāievēro, ka zaļbarībai ir arī savi trūkumi, kas ar pareizu ēdināšanas organizāciju jālabo. Tā zaļbarībā, it īpaši sakņaugu lapās un zālē, agrās veģetācijas fāzēs ir ļoti daudz ūdens (80...85%), bet maz sausnas, sausnā daudz proteīna, bet maz cukuru (cukura un proteīna attiecība — 0,4...0,6) un kokšķiedras, daudz kālija un maz nātrija (K:Na=20...30:1), samērā maz kalcija un fosfora un tikpat kā nav D vitamīnu.

No daudzajām zaļbarības kultūrām, kas aug mūsu zemes laukos (ap 16000 augu), mūsu republikā svarīgākās ir sarkanais āboliņš, lucerna, rapsis, vīķi, lupīnas, zirņi, kamolzāle, timotiņš, skarenes, pļavas auzene, baltā smilga, kukurūza, rudzi, auzas, tauriņziežu un stiebrzāļu mistri (visbiežāk vīķauzas un zirņauzas), ganību zāle, lopbarības kāposti, kā arī dažādu sakņaugu (lopbarības biešu, pus-cukurbiešu, cukurbiešu, kāļu, burkānu u. c.) un bumbuļaugu (kartupeļu, topinambūra) lapas un laksti.

Zaļbarībā esošo organisko vielu sagremojamība ir samērā augsta — >70%, bet sausnas enerģētiskā vērtība — 1 b.v./kg. Atkarībā no kultūras, sausnas satura barībā un veģetācijas fāzes 1 kg zaļbarības satur 0,12...0,28 (vidēji 0,18...0,2) barības vienības, 7...34 g sagremojamā proteīna un 7...30 g cukura.

Viena un tā paša zaļbarības veida ķīmiskais sastāvs un barības vērtība lielā mērā var mainīties atkarībā no augsnes sastāva, mēslošanas, meteoroloģiskajiem apstākļiem un veģetācijas fāzes.

Vispusīgs mēslojums, saule un pietiekams nokrišņu daudzums labvēlīgi ietekmē zaļo augu augšanu un paaugstina to barības vērtību. Augsnē esošo un ar minerālmēsliem ievadīto minerālsāļu daudzums lielā mērā nosaka arī minerālvielu saturu augos. Ar slāpekļa

mēsliem bagātīgi mēslo tā augsnē, mitrā un aukstā laikā augušā zaļbarībā ievērojami palielinās nitrātu daudzums. Pirmajās veģetācijas fāzēs zaļbarībā ir daudz ūdens, proteīna, karotīna, maz kokšķiedras, cukuru un cietes. Zālei nobriestot, tajā palielinās sausnas kokšķiedras un cietes saturs, bet samazinās proteīna un karotīna saturs, pasliktinās organisko vielu sagremojamība un pazeminās zāles barības vērtība.

Dzīvnieku veselībai bīstama var būt sakarsušas, lietū un rasā samirkušas, salnā un sniegā apsarmojušas vai sasalušas zaļbarības izēdināšana. Tā var izraisīt ne tikai caureju, bet arī dzīvnieku uzpūšanos, saindēšanos un pat nobeigšanos.

Salīdzinot tauriņziežu un stiebrzāļu ķīmisko sastāvu, var konstatēt vairākas atšķirības: tauriņzieži ir bagātāki ar proteīnu, vitamīniem, kalciju, bet trūcīgāki ar cukuru un citiem viegli fermentējamajiem ogļhidrātiem nekā stiebrzāles.

3.2.1. Ganības

Atsevišķi no pārējiem zaļbarības veidiem jāizdala ganību zāle, kas parasti ir dažādu stiebrzāļu un tauriņziežu maisījums un dzīvnieku ēdināšanai tiek lietota tikai agrās veģetācijas fāzēs.

Daudzgadīgajās kultivētajās ganībās, tās kārtīgi mēslojot un pareizi ekspluatējot, zāle vasaras periodā ataug 5 vai 6 reizes un dod samērā augstu zaļās masas ražu — sezonā 150...200 cnt/ha jeb 3000...4000 b.v./ha, bet labākajās saimniecībās 5000...6000 barības vienību no 1 hektāra.

Ganību zāle neataug vienmērīgi. Pavasarī tā aug ļoti strauji, un govīs un citi dzīvnieki nespēj visu zāli apēst. Tāpēc nav lietderīgi ļaut zālei pāraugt (pāraugušu zāli dzīvnieki slikti ēd, bez tam pazeminās ganību ražība), daļa zāles ir jānopļauj un jāizmanto zāles miltu, siena vai skābsiena gatavošanai. Govīs vislabāk zāli plūc, kad zelmeņa garums ir 15...20 cm. Pavasarī, lai pēdējās apganāmās platībās zāle nepāraugtu, ganīšana jāuzsāk, kad zāles garums ir jau apmēram 8...10 cm.

Vasaras otrajā pusē un rudenī zāle ganībās ataug lēnāk, zāles krājumi izsīkst un dzīvniekiem papildus parasti nepieciešams izēdināt arī citu barību. Govīm un aitām ganībās piemērotāks ir zelmenis ar dažādu stiebrzāļu maisījumu, cūkām, zosīm un pilēm — lucerna, baltais un sarkanais āboliņš.

Lai ganības racionāli izmantotu, nepieciešams iekārtot aploku sistēmu, atkarībā no ganību ražības vienai govij vasarā paredzot 0,3...0,5 ha ganību platības un sadalot to 20...30 aplokos ar aprēķinu, lai katrā aplokā dzīvnieki atrastos ne ilgāk par 1 vai 2 dienām. Turot dzīvniekus katrā aplokā 3 vai 4 dienas, kā arī noganot ganību platību nepakāpeniski, bez aploku sistēmas, zāles augšana tiek kavēta un ganībām iegūst par 15...25% mazāk produkcijas.

Pēdējā laikā arvien plašāk sāk lietot porcijveida ganīšanas sistēmu, kad ganību platību ar pārvietojamo elektrisko ganu sadala it kā pa porcijām, ik pēc 2...4 stundām dzīvniekus pārdzenot uz jaunu apganāmo platību. Šādā veidā dzīvnieki tiek stimulēti apēst vairāk zāles un pilnīgāk izmantot ganības.

Liela nozīme ganību racionālā izmantošanā ir ganību ražības celšanas, zāles ataugšanas dinamikas izlīdzināšanas un ganību izmantošanas paildzināšanas pasākumiem. To skaitā svarīgākie ir ganību pareiza mēslošana un laistīšana, pareiza botāniskā sastāva izvēle stiebrzāļu maisījumiem, dalot ganību platību trijos ciklos: agrajās pavasarā, vasarā un rudenī ganībās, pareiza ganību apganīšana un kopšana. Šāda zinātniski pamatota ganību ierīkošanas un izmantošanas sistēma izstrādāta zinātniskās pētniecības saimniecībā «Krimulda».

Jo augstāka ir ganību ražība, jo uz ganību platības var uzturēt vairāk dzīvnieku un iegūt vairāk produkcijas. Tā no priekšzīmīgi koptām un ekspluatētām ganībām pirmrindas saimniecībās uz 1 ha iegūst pa 4500 kg un vairāk piena. Pie tam šī piena pašizmaksa ir krietni zemāka nekā ar pļauto zaļbarību vai ziemas barību ēdināto govju piena pašizmaksa.

Tomēr arī šeit pastāv robeža. Kā liecina pētījumi un praktiskā pieredze, palielinot lopu blīvumu uz noganāmās platības, palielinās nomīdītās un piemēslotās un līdz ar to neapēstās zāles daudzums. Ja ganību ražība ir 3000...3500 b.v./ha un slodze — 2...3 govīs uz 1 ha, neapēstās zāles īpatsvars ir apmēram 30%, bet, ja ražība ir 6000...7000 b.v./ha un slodze atbilstoši 4...5 govīs uz 1 ha, neizlietotās zāles daudzums sastāda jau 50...60% no bioloģiskās ražas. Tāpēc ganību racionālas izmantošanas nolūkā arī laistāmajās ganībās govju blīvums nav pieļaujams lielāks par 140...145 govīm uz 1 ha (70 m² uz govi) diennaktī. Vidējais noslogojums ir 2...3 govīs uz 1 ha visā ganību periodā.

3.2.2. Zaļbarības augi

No zaļbarības augiem, kurus mūsu republikas apstākļos lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanai izmanto visplašāk, pirmām kārtām jāmin tauriņzieži. Tie ir bagāti ar proteīnu, vitamīniem, kalciju.

Sarkanais āboliņš mūsu republikā aizņem lielas platības un dod ļoti labas ražas. To zaļbarības veidā labprāt ēd un labi izmanto visi dzīvnieki. Zaļbarībai sarkano āboliņu visizdevīgāk lietot no pumpurošanās līdz ziedēšanas beigu fāzei, kad tajā ir ap 20% sausas un tas vēl nav pārkoksnējies. Tāpat izmanto arī āboliņa atālus, kuriem gan sausas saturs parasti ir nedaudz mazāks.

Lucerna pēc barības vērtības ir līdzīga sarkanajam āboliņam, tikai vēl bagātāka ar kalciju un proteīnu un labvēlīgos apstākļos pārspēj to ražības ziņā. Tomēr augsnes ziņā tā ir prasīgāka un ar

mazāku ziemcietību, tādēļ lucernu vairāk audzē mūsu republikas Zemgales zonas saimniecībās.

Bišu amoliņš ķīmiskā sastāva ziņā ir līdzīgs lucernai. Tas dod ne tikai lielas zaļās masas ražas, bet ir arī labs medus augs. Tomēr bišu amoliņš ātri pārkoksnējas, bez tam tas satur kumarīnu, kas piešķir bišu amoliņam specifisku smaržu un kura dēļ dzīvnieki to zaļbarības veidā nelabprāt ēd. Noderīgs skābēšanai.

Lupīna barības vērtības ziņā neatpaliek no lucernas un pārējiem tauriņziežiem, arī ķīmiskais sastāvs līdzīgs. Mazāk prasīga nekā lucerna, labi aug smilšainās un mazāk auglīgās augsnēs. Zaļbarībai izmanto lupīnu (dzeltenās un baltās) šķirnes, kas satur maz alkaloīdu.

Zirņi ir bagāti ar proteīnu un cukuriem. Zaļbarībai lieto no ziedēšanas sākuma līdz pilnziedam, kamēr vēl nav nocietējuši un organiskām vielām vēl ir augsta sagrejojamība. Zirņu zaļbarībai ir specifiska smarža un viegli rūgtena garša. Tomēr, ja zirņi nav pāranguši un pie šīs barības dzīvniekus pieradina, zirņu zaļbarību labprāt ēd visu sugu dzīvnieki, arī cūkas. Dažkārt, izēdinot lielā daudzumā, zirņu zaļbarība var ietekmēt piena garšu un smaržu.

Lauku pupas ir rupjstiebrainas un ātri nocietē, tādēļ tās dzīvnieki kā zaļbarību nelabprāt ēd un arī tikai agrās veģetācijas fāzēs.

Vīķi kā zaļbarības kultūra viena pati tiek izmantota retāk, jo tīrsējā tie dod samērā niecīgas ražas, ir smalkstiebraināki nekā zirņi un pupas, tādēļ veldrējas un, saskaroties ar augsni, bojājas. Šo iemeslu dēļ vīķus un arī zirņus lopbarībai parasti sēj mistrā ar labībām, visbiežāk auzām, retāk ar miežiem. Tie vīķiem un zirņiem noder par balstaugiem, kas neļauj veldrēties un paši izmanto daļu no slāpekļa, ko augsnē uzkrājuši tauriņzieži.

Viķauzas un zirņauzas lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā izmanto plaši. Īpaša nozīme tām ir kā zaļā konveijera kultūrām vasaras vidū un otrajā pusē, kad ganību ražība strauji sāk samazināties.

No stiebrzālēm, resp., labībām, par zaļbarības kultūrām samērā plaši izmanto ziemas rudzus un auzas.

Ziemas rudzus parasti izmanto pavasarī pašā ganību perioda sākumā, tos noganot vai nopļaujot. Dažkārt noganīšanai ziemas rudzus izmanto arī vēlā rudenī, tā paildzinot ganību periodu. Rudzi kā zaļbarība izmantojami pirmajās veģetācijas fāzēs (mūsu republikā parasti līdz jūnijā sākumam), jo vēlāk tie strauji nobriest, pārkoksnējas un lopī tos nelabprāt ēd un slikti izmanto.

Rapsis (ziemas un vasaras) kā zaļbarība mūsu republikas apstākļos ir perspektīva kultūra, ja ievēro, ka ziemas rapsis līdz ar rudzu zaļbarību ir pašas pirmās zaļajā konveijerā, turklāt rapsi zaļmasai var ievākt pat 8...10 dienas agrāk nekā ziemas rudzus.

Labākais laiks rapša pļaušanai ir nedaudz pirms ziedēšanas vai tās sākumā, kad zaļmasā sausnas saturs ir ap 12%, bet sausnā ir

20...30% kopproteīna un 20...25% kokšķiedras. Cūkām rapsis ievācams pumpurošanās fāzē, kad tajā gan mazāk sausas (8...10%), bet sausnā vairāk kopproteīna (30...35%) un mazāk kokšķiedras (13...15%).

Pēc pieradināšanas dzīvnieki rapsi ēd labprāt, bet govīm to nevajadzētu izēdināt vairāk par 20 kg diennaktī, jo lielākā daudzumā izēdināta rapša zaļmasa var atstāt nelabvēlīgu ietekmi uz piena garšu un tauku saturu.

Ziedošus rapšus dzīvnieki ēd nelabprāt. No tiem labāk gatavot skābbarību, pievienojot sulīgai masai salmu ekseļus.

Auzas zaļbarībai lieto vasaras otrajā pusē vai rudenī, kad tās novāc no jauniekārtotām ganībām, kur bijušas pasējā vai arī bijušas ieklānotas zaļajam konveijeram.

No **kamolzāles** var iegūt lielas zaļās masas ražas, pie tam agri pavasarī, it īpaši ar slāpekli bagātīgi mēslošanās augsnes. Tomēr arī kamolzāle strauji nobriest, tādēļ tā izmantojama pirmajās veģetācijas fāzēs, bet vairākos plāvumos. Kamolzāle noderīga tīrsējā vai kā komponents stiebrzāļu mistra sastāvā agrajām ganībām.

Kukurūzai kā zaļbarībai nozīme ir skaru plaukšanas un ziedēšanas fāzēs, kad auga daļas vēl ir pietiekami maigas, zaļmasas jau ir pietiekami daudz un sausnai vēl saglabājusies augsta sagremojamība. Šajā periodā kukurūzas zaļmasa ir bagāta gan ar proteīnu, gan cukuriem un vitamīniem, un dzīvnieki to labprāt ēd. Mūsu republikas apstākļos šis laiks ir augusts. Vēlāk kukurūzas apēdamība un izmantojamība jūtami pasliktinās. Tad to izmanto kā skābbarības kultūru.

Lopbarības kāposti ir ļoti laba zaļbarības kultūra. Tie satur daudz (85%) ūdens, bet sausna ir pietiekami bagāta gan ar proteīnu, gan cukuriem. Lopbarības kāpostiem salīdzinājumā ar citiem zaļbarības augiem ir vairākas priekšrocības. Tie dod lielas ražas — 400...700 cnt/ha, ir labs «pienu dzenošs» barības līdzeklis un izmantojami pat līdz —10...—12 °C salam, praktiski — vēl visu decembri. Lopbarības kāposti satur goitrīnus, kas bloķē vairogdziedzera darbību, tāpēc lopbarības kāpostu izēdināšana lielās devās (20 kg un vairāk) ilgāk par pusotru, diviem mēnešiem var izraisīt tauku satura krasu samazināšanos pienā, izmainīt piena garšu un sastāvu — piens kļūst ūdeņains.

Sakņaugu lapas zaļbarībai izmanto samērā īsu laiku — sakņaugu novākšanas sezonā — septembrī un oktobrī. Tajās ir maz sausas — 10...15%. Ceturto daļu no sausas sastāda proteīns, pārējo — ogļhidrāti, dažādas organiskās skābes un minerālvielas. Sakņaugu lapu 1 kg sausas ir ekvivalents 0,75 barības vienībām.

Cukurbiešu un puscukurbiešu lapas dzīvniekiem jāizēdina uzmanīgi, jo tās satur daudz skābeņskābes un tās sāļu, kas kavē kalcija izmantošanu un var izraisīt caureju. Bez tam nereti lapas ir netīras, ar dubļiem, tādēļ tās izēdina galvenokārt pieaugušiem liellopiem, deva — līdz 20 kg diennaktī.

Kartupeļu lakstus mūsu republikā dzīvnieku ēdināšanai neizmanto tikpat kā nemaz. Tam par iemeslu parasti min kartupeļu lakstos esošo alkaloīdu solanīnu. Vairākās Eiropas zemēs (Vācijā, Polijā u. c.) kartupeļu lakstus kaltē, skābē, kā arī dažkārt izēdina dzīvniekiem svaigā veidā. Svaigā veidā kartupeļu lakstus govīm drīkst izēdināt 6...8 kg diennaktī.

Burkānu laksti ir ar sausu (16...18%) un barības vielām (it īpaši kalciju) bagātāki nekā citas sakņaugu lapas un laksti. Tas ir labs barības līdzeklis govīm, jo veicina piena veidošanos. Devas — 20...25 kg govij diennaktī. Lielākās devās izēdināti, tie var izraisīt aizcietējumus, kā arī piedot pienam dzeltenīgu nokrasu.

3.2.3. Zaļais konveijers

Zaļais konveijers ir plānveidīgi organizēta zaļbarības ražošanas sistēma dzīvnieku nepārtrauktai apgādei visā augu veģetācijas periodā no agra pavasara līdz vēlam rudenim. Zaļais konveijers neaprobežojas tikai ar dažādu zaļbarības kultūru izvēli, bet ietver arī rindu organizatorisku un saimniecisku, zootehnisku un agronomisku pasākumu, kas nodrošina plānotās zaļbarības izaudzēšanu un piegādi, dzīvnieku pareizu ēdināšanu, turēšanu un kopšanu.

6. tabula

Zaļā konveijera shēma

Kultūras	Sējas laiks	Izmantošanas laiks	Vidējā raža, cnt/ha
Ziemas rudzi, rapsis	Iepriekšējā gada rudenī	Maija otrā un trešā dekādē	150...200
Ganības	Iepriekšējos gados	No maija sākuma līdz oktobra sākumam	150...300
Kamolzāles, lucernas, āboliņa u. c. daudzgadīgo zālaugu 1. plāvums	Iepriekšējos gados	Maija beigās, jūnijā	150...200
Vīķauzas u. c. auzu-pākšaugu mistri	No aprīļa beigām līdz jūlija sākumam, ik pēc 10 dienām	No jūnija beigām līdz septembra sākumam	150...200
Rapsis	No aprīļa beigām līdz jūlija vidum	No jūlija vidus līdz oktobra beigām	150...250
Kukurūza	Maija sākumā un vidū	Augustā, septembra sākumā	200...400
Daudzgadīgo stiebrzāļu atāli	Iepriekšējos gados	Augustā, septembrī	50...80
Sakņaugu lapas	Maijā	Septembra beigās, oktobrī	80...150
Lopbarības kāposti	Maijā, līdz jūnija vidum	No septembra vidus līdz pastāvīgam salam	300...400

Latvijas Republikas apstākļiem izmantojamā zaļā konveijera shēma sniegta 6. tabulā.

Zaļbarības devas. Ganībās govs apēd 70...90 kg zāles diennaktī, bet, izēdinot to barības galdos, govij diennaktī vajag 50...60 kg zaļbarības. Teļam 1...3 mēnešu vecumā paredz 1...4 kg zāles diennaktī, 3...6 mēnešu vecumā — 6...18 kg, 6...12 mēnešu vecumā — 20...25 kg, vecākiem par gadu — 25...45 kg zāles diennaktī.

Pieaugušas cūkas diennaktī var apēst 10...15 kg zāles, pus-cūci — 3...7 kg, atšķirtie sivēni — 0,5...2 kg.

Pieaugušas aitas diennaktī apēd līdz 10 kg, bet jēri līdz gada vecumam — 2...6...8 kg zāles.

Govij vasarā ar zāli vajadzētu nodrošināt vismaz 1500 barības vienību.

3.3. Siens

Siena gatavošana ir visvecākais un arī tagad vēl plaši lietots zāles konservēšanas paņēmieni. Republikas kopējā lopbarības bilancē siens sastāda 8...10%, bet govju, zirgu un aitu ēdināšanā 15...30% no gadā izlietotās barības. Atgremotājiem dzīvniekiem tas nepieciešams kā spurekļa darbības fizioloģisks kairinātājs, normālu gremošanas procesu nodrošinātājs un ēstgribas uzturētājs faktors. Šo iemeslu dēļ siens savu nozīmi nav zaudējis arī industriālas lopkopības apstākļos.

Sienu iegūst, izkaltējot zāli līdz 14...18% mitruma saturam (pēc valsts standarta — 17%). Atkarībā no izejmateriāla un ievākšanas laika sienā ir 8...16% kopproteīna, 2...3% tauku, 40...70 g/kg cukuru, 30...80 mg/kg karotīna. Bez tam siens satur C, D, E, K un B grupas vitamīnus, minerālvielu plašu kompleksu, kā arī fermentus un citas bioloģiski aktīvas vielas. Tauriņziežu sienā ir vairāk proteīna, kalcija un karotīna nekā stiebrzāļu sienā, kurā savukārt ir vairāk viegli fermentējamo ogļhidrātu.

Tīrumu siens, kas tiek iegūts no īpašiem zālaugu sējumiem, ir viendabīgāks un parasti ar augstāku proteīna saturu un barotājspējību nekā dabisko pļavu siens. Pļavu siens pēc ķīmiskā sastāva ir daudzpusīgāks nekā sēto zālaugu siens, un dzīvnieki to arī labprātāk ēd.

Visu veidu sienā, izņemot grīšļu un timotiņa sienu, kalciji ir ievērojamā pārsvarā pār fosforu: dabisko pļavu sienā to attiecība ir 2,6...4,6:1, sarkanā āboliņa sienā — 3,5:1, bet lucernas sienā — pat 7:1. No aminoskābēm sienā maz metionīna un cistīna. Augstas kvalitātes sienu var iegūt tikai no agrās veģetācijas fāzēs pļautas zāles: tauriņziežiem — pumpurošanās fāzē un ziedēšanas sākumā, stiebrzālēm — vārpošanas un ziedēšanas sākuma fāzēs. Nokavējot

siena ievākšanu, tā barības vērtība strauji samazinās, it īpaši uz proteīna, tauku, viegli fermentējamo ogļhidrātu un karotīna rēķina.

Siena sagatavošanas procesā notiek ne tikai ūdens iztvaicēšana, bet zūd arī daļa (14...20%) no sausnas, t. i., barības vielām. Sevišķi lieli ir karotīna zudumi. Lai samazinātu barības vielu zudumus, nepieciešams sienu izkaltēt pēc iespējas īsākā laikā, neļaujot tam ne salīt, ne saulē pārkarst. Sinī ziņā izdevīga ir siena gatavošanas tehnoloģija ar aktīvo ventilāciju: nopļauto zāli uz lauka apvītina līdz 60% mitruma, pēc tam sagrabj vālos un pakaltē līdz 35...45% mitruma; pusizkaltušo masu saved šķūņos vai torņos un ar ventilatoriem, ilgākais 15 dienu laikā, lai tā nepaspētu sapelēt, izkaltē līdz 83...85% sausnas saturam. Gatavojot tauriņziežu sienu, vēlams lietot zāles placinātājus, kas nodrošina masas vienmērīgāku izkaltēšanu.

Sienu ieteicams glabāt lopkopības fermu tuvumā, lai samazinātu darba izlietojumu transportam un barības zudumus uzglabāšanas un transporta laikā, tā arī būtu zināma garantija barības regulārai piegādei.

Sienu novērtē organoleptiski un pēc ķīmisko analīžu datiem. *Organoleptiski sienu vērtē* pēc krāsas, smaržas, sausuma, veģetācijas fāzes, kurā siens gatavots, botāniskā sastāva, aplapojuma, indīgo augu, smilšu un citiem piemaisījumiem. *Pēc ķīmisko analīžu datiem vērtē* sausnas, kopproteīna, kokšķiedras un karotīna saturu sienā.

Siena *kompleksai novērtēšanai* saimniecību apstākļos izstrādātas īpašas novērtējuma skalas.

Padomju Savienībā sienam noteikts vispārējs valsts standarts, kurā klasificēti dažādi siena veidi un uzrādītas prasības noteiktas klases sienam.

Sienu galvenokārt izēdina govīm, aitām, zirgiem un trušiem, siena miltus — arī vaislas cūkām. Siena devas lauksaimniecības dzīvniekiem var variēt no minimālām, kas nodrošina normālus gremošanas procesus, līdz maksimālām, kuras pilnīgi apmierina ēstgribu. Par vidējām siena devām atgremotājiem un zirgiem uzskata 1...2% no dzīvmasas diennaktī, par minimālām — 0,5 kg uz 100 kg dzīvmasas, bet par maksimālām — slaucamām govīm 16 kg, zirgiem 12 kg, aitām līdz 2 kg diennaktī.

3.4. Zāles milti un griezumi

Zāles milti un griezumi ir vērtīga lopbarība, kas iegūta, zāli izkaltējot augstas temperatūras kaltēs. Išlaicīgais kaltēšanas režīms (10...600 sekundes 300...600 °C temperatūrā) samazina barības vielu zudumus, un tie sastāda tikai 5...9% no izejmateriāla sausnas. No agrās veģetācijas fāzēs pļautas zāles gatavotiem zāles miltiem ir augsta barotārvērtība — 0,7...0,8 b.v./kg; viens kilograms

šādu miltu satur 100...160 g sagremojamā proteīna, 60...100 g cukuru, 150...300 mg karotīna. Lai samazinātu karotīna un citu barības vielu zudumus zāles miltu glabāšanas laikā, tos stabilizē ar diludīnu vai citiem antioksidantiem, pievienojot 200 g preparāta uz 1 t zāles miltu.

Zāles miltiem līdzīgus produktus gatavo arī no sakņaugu lapām, kartupeļu un burkānu lakstiem, skujām, augļu un dārzeņu pārstrādes blakusproduktiem (zaļo zirnišu pākstīm, nestandarta galda bietēm un burkāniem, ābolu izspiedām). To ķīmiskais sastāvs ir visai atšķirīgs un atkarīgs no izejvielas; katram produktam ir savs nosaukums — zirnišu pākstu, galda bietīšu, burkānu, ābolu izspiedu, skuju, kartupeļu lakstu, cukurbiešu lapu utt. milti.

Zāles miltus izmanto par komponentu kombinētajā spēkbarībā un citos barības maisījumos. Tos naturālā vai granulētā veidā var izēdināt govīm, teļiem, jaunlopiem, aitām, zirgiem un citiem dzīvniekiem arī atsevišķi pasniegtus. Ar zāles miltiem sekmīgi var aizstāt daļu spēkbarības, pie tam zāles miltos ir ievērojami vairāk proteīna, karotīna, E un citu vitamīnu nekā citas labības miltos.

Zāles miltus kombinētajā spēkbarībā vai citos maisījumos ietilpina 5...15% daudzumā no masas. Govīm, atsevišķi izēdinot, to devas ir 0,5...3 kg diennaktī, sivēnmātēm — 0,5...1 kg, aitām — līdz 0,5 kg diennaktī.

Zāles griezumi. Mākslīgi kaltētie zāles produkti atgremotājiem piemērotāki ir nemaltā vai rupji sasmalcinātā veidā. Tādi ir zāles griezumi, kurus iegūst tajās pašās zāles miltu kaltēs, tikai izkaltēto zāli nesamaļ miltos, bet atstāj 2...5 cm garu griezumu (ekseļu) veidā. Zāles griezumu barotājvērtība ir nedaudz zemāka nekā zāles miltiem — 0,6...0,7 b.v./kg. Atgremotāju ēdināšanā tos var lietot bez ierobežojumiem kā pamatbarību.

Zāles miltiem un zāles griezumiem ir maza tilpummasa (70...120 kg/m³), tie glabājot aizņem daudz telpas, tos grūti transportēt un padot dzīvniekiem. Šos trūkumus var novērst, zāles miltus granulējot un zāles griezumus briketējot īpašās iekārtās. Zāles granulū un briķešu tilpummasa ir 400...600 kg/m³. Granulētiem zāles miltiem un briķetētiem zāles griezumiem ir arī mazāki karotīna un citu barības vielu zudumi glabāšanas laikā un pašas barības zudumi transportēšanas un izēdināšanas procesā.

3.5. Salmi

Salmi ir augu stiebrī, kas paliek pāri pēc graudu un sēklu nokulšanas. Salmos ir daudz kokšķiedras (30...40%), maz proteīna (3...4%) un tauku (1...2%) un tikpat kā nav vitamīnu; pelnvielās maz kalcija, fosfora un nātrija. Kokšķiedras un proteīna sagremojamība salmos zema. So iemeslu dēļ salmu barotājvērtība ir samērā zema — 0,2...0,3 b.v./kg. Barotājvērtība augstāka ir

vasarāju — miežu un auzu salmiem, kurus dzīvnieki arī labprātāk ēd.

Pākšaugu (zirņu, pupu) salmi bagātāki ar proteīnu un minerālvielām, bet ir rupjstiebraini, mitrā laikā viegli inficējas ar sēnēm, bieži vien ir piegružoti ar smiltīm, un dzīvnieki tos nelabprāt ēd.

Salmu sagremojamības uzlabošanai un dažkārt arī bagātināšanai lieto dažādus apstrādes paņēmienus: mehāniskus (ekselēšana un samalšana miltos), termiskus (sutināšana), ķīmiskus (amonizēšana, apstrāde ar sārmiem un skābēm) un bioloģiskus (fermentēšana, raudzēšana). Ķīmiskie un bioloģiskie salmu apstrādes paņēmieni paaugstina salmu barotājpvērtību pat pusotrkārtīgi un divkārtīgi.

Salmi kā barības līdzeklis ir noderīgāki pieaugušiem atgremotājiem un zirgiem, kuru gremošanas trakta mikroflora spēj sašķelt un izmantot salmos bagātīgi esošo kokšķiedru (celulozi, hemicelulozi). Salmus vēlams ietilpināt barības devās, kurās ir daudz sulīgas un udeņainas barības (šķiedenis, kartupeļu gremzdi, cukurbiešu grauzījumi, sakņaugu lapas, jauna ganību zāle) un maz kokšķiedras (sakņaugi, spēkbarība, dzīvnieku valsts barība). Pēdējā laikā salmus, samaltus kopā ar spēkbarību, granulū veidā sāk izēdināt arī vaislas cūkām, tām nodrošinot optimālo kokšķiedras daudzumu un ekonomējot spēkbarību.

Atgremotājiem salmus parasti izēdina brīvi — cik vēlas, bet neapstrādātā veidā tos dzīvnieki apēd maz: govīs — 2...3 kg, nobarojamie jaunlopi — līdz 4 kg, zirgi — 5...8 kg, aitas — līdz 1,0 kg diennaktī. Ja salmus pirms izēdināšanas apstrādā, šo daudzumu var divkārtot.

3.6. Pelavas

Pelavas ir labības kulšanas un graudu tīrīšanas atlikumi — sēklu plēksnes, vieglie graudi, saberztās lapas, stiebru daļas u. c. Kokšķiedras daudzums tajās līdzīgs kā salmos, bet kokšķiedras sagremojamība ir labāka; pelavās ir arī vairāk proteīna nekā salmos. Līdz ar to pelavu barotājpvērtība ir augstāka par salmu barotājpvērtību.

No pelavām vērtīgākās ir auzu pelavas, kas ir mīkstākas un ko dzīvnieki labprāt ēd. Miežu pelavas neapstrādātā veidā ir mazāk piemērotas dzīvnieku ēdināšanai savu aso akotu dēļ, kas izraisa rīkles kairinājumu, klepu, gļotādas iekaisumu. Tādēļ tās vislabāk izēdināt sutinātā veidā vai pievienot skābējamai masai. Jāņem vērā arī tas, ka pelavās vienmēr ir lielāks vai mazāks smilšu, putekļu, nezāļu sēklu un citu barībai neizmantojamo vielu piejaukums.

Pelavu devas pieaugušiem liellopiem ir 3...4 kg diennaktī, aītām — līdz 1 kg, cūkām — 5...10% no sausbarības masas, bet ne vairāk par 1...1,5 kg (sutinātā veidā) sivēnmātei.

3.7. Zariņbarība un skujas

Zariņbarību pie mums parasti gatavo un izēdina atgremotājiem dzīvniekiem tikai barības trūkuma gadījumos. Tomēr pareizi sagatavotas zariņbarības vērtība, it īpaši vitamīnu un minerālvielu ziņā, ir pietiekami liela, lai to sekmīgi varētu lietot arī barības nodrošinājuma ziņā normālos gados.

Pareizāk būtu par zariņbarību dēvēt ziemā no jaunajiem lapu koku dzinumiem un sīkajiem zariņiem gatavotu barību. Rupjākus (zīmuļa līdz pirksta resnuma), sasmalcinātus (sadrupinātus, samaltus) zariņus sauc par koku pārslām, bet vasarā no koku un krūmu jaunajiem dzinumiem ar visām lapām sagatavotu barību (lapu slotiņas) — par koku sienu. Šāda barība pēc vērtības jau tuvojas vidējas un apmierinošas kvalitātes pļavu sienam. To labi ēd aitas un truši, kā arī govīs un zirgi.

Tomēr zariņbarība jāuzskata tikai par papildbarību, ar kuru var daļēji aizstāt rupjo barību. Govīm to var izēdināt 2...3 kg, pieaugušai aitai — 0,5...1 kg diennaktī.

Skujas ziemas periodā labi noder kā karotīna, E un C vitamīnu avots visu dzīvnieku ēdināšanā. To devas govīm ir 2...2,5 kg diennaktī, aitām — 0,2...0,3 kg, cūkām — 0,3 kg uz 1 cnt dzīvmasas, sivēniem — 0,2 kg maltu skuju uz 1 cnt dzīvmasas. Skuju miltus izēdina, paredzot 1 g uz 1 kg dzīvmasas.

Zariņbarībai nav vēlams izmantot ozolu zarus (miecvielu augstā satura dēļ), segliņu, zalktenes, vilku kārkla u. c. augu zarus un lapas, kas satur indīgas vielas. Tāpat jāievēro, ka ziemas otrajā pusē, sākoties siltām saulainām dienām, egļu un priežu zariņos veidojas daudz sveķu, kas var būt kaitīgi dzīvniekiem.

3.8. Skābbarība

Skābbarība ir sulīgā barība, kas iegūta, konservējot zāli pēc bioloģiskām vai ķīmiskām metodēm. Bioloģiskās metodes pamatotas uz organisko skābju uzkrāšanos, barības cukuriem pienskābās un etiķskābās rūgšanas ceļā pārvēršoties skābēs. Lietojot ķīmiskās metodes, masa tiek mākslīgi paskābināta, jo pievieno organiskās skābes, minerālskābes vai citus konservantus.

Labas skābbarības masas aktīvais skābums — pH — ir robežās no 4,2 līdz 4,0. Tādēļ, skābbarību gatavojot pēc bioloģiskās metodes, tehnoloģijā galvenā vērība tiek pievērsta optimālu apstākļu radīšanai, kādi nepieciešami pienskābai rūgšanai, un nevēlamo procesu (pūšanas un pelēšanas) novēršanai. To panāk, skābēšanai izvēloties ar cukuriem pietiekami bagātus augus (kukurūzu, saulgriezes, stiebrzāles, stiebrzāļu-tauriņziežu mistrus, sakņaugus u. c.), kā arī kombinējot šos augus ar citiem, sliktāk skābstošiem komponentiem

(āboliņu, lucernu, lupīnu, kartupeļu lakstiem, salmiem), regulējot masas mitrumu, strauji piepildot skābbarības tvertnes, masu intensīvi blietējot un tvertnes hermētiski nosedzot.

Skābbarībai salīdzinājumā ar pārējiem konservētās barības veidiem ir vairākas priekšrocības: skābbarības gatavošanu mazāk ietekmē meteoroloģiskie apstākļi; skābbarībai var izmantot visdažādākos augus un ievākt tos piemērotākajā veģetācijas fāzē; skābbarības kultūras parasti ir intensīvas barības vielu ieguves ziņā; skābbarības gatavošana ir pilnīgi mehanizējama; skābbarības uzglabāšanai vajadzīgas mazākas un lētākas tilpnes nekā siena un skābsiena uzglabāšanai; labi iekonservētu skābbarību var saglabāt ilgstoši, pat vairāk nekā 10 gadus un izēdināt lopiem jebkurā gada laikā.

Trūkums ir tas, ka, gatavojot skābbarību pēc bioloģiskās metodes, barības vielu zudumi parasti ir lielāki, nekā gatavojot sienu vai skābsienu. Jo lielāks ir skābējamās masas mitrums, jo lielāki barības vielu zudumi. Tā, liekot tvertnē masu ar 80% un lielāku mitrumu, barības vielu zudumi sulas veidā vien sasniedz 8...15%, masai ar 75% mitrumu šādi zudumi ir 5...8%, bet ar mitrumu 65...70% — tikai 1...2%. Pārlicīgi mitras masas pavadonis parasti ir arī sviestskābe, kuras veidošanās sevišķi aktīvi notiek 30...40 °C temperatūrā. Tāpēc skābbarību vēlams gatavot no apvītinātas zāles. Pārāk sulīgai masai var pievienot salmus, pelavas vai citu sausāku komponentu. Labas skābbarības gatavošanas tehnoloģijā jāievēro arī tādas prasības kā masas strauja ielikšana, tīrības ievērošana darba gaitā, masas intensīva blīvēšana un kārtīga noseģšana (hermetizācija) pēc tvertnes piepildīšanas.

Bioloģiski konservētā skābbarībā pienskābei vajadzētu sastādīt 65...75%, etiķskābei — 25...35% no kopējā organisko skābju daudzuma, bet sviestskābei skābbarībā nevajadzētu vispār būt.

Cūkkopības reproduktoru un vaislas putnu audzēšanas saimniecībās ieteicams gatavot kombinēto skābbarību no 3, 4 vai vairākiem komponentiem ar tādu aprēķinu, lai tie cits citu papildinātu un rezultātā varētu iegūt barību ar samērā augstu bioloģisko un enerģētisko vērtību. Vienam kilogramam šādas skābbarības vajadzētu saturēt 0,25...0,3 barības vienības un vismaz 10...20 mg karotīna.

Kombinēto skābbarību gatavo pēc īpašām receptēm, kurās komponenti un to savstarpējās attiecības ir piemēroti noteiktai dzīvnieku sugai, grupai un audzēšanas virzienam. Parasti par pamatkomponentiem kombinētai skābbarībai lieto kartupeļus, cukurbietes, burkānus ar visiem lakstiem, sarkanās bietes, lopbarības kāpostus, āboliņa vai lucernas atālu, zāles miltus.

Kaut arī kombinētās skābbarības gatavošana saistīta ar zināmām grūtībām, jo vienlaicīgi jāgatavo un jāpieved masa no dažādiem izejvielu avotiem, nepieciešamas hermētiskas, betonētas tvertnes, tomēr zudumi, šādu skābbarību gatavojot, ir mazi un darba un

līdzekļu patēriņu kompensē no dzīvniekiem iegūtā papildu produkcija.

Lai samazinātu barības vielu, it īpaši cukuru un karotīna zudumus, pēdējos gados skābbarības gatavošanai arvien plašāk izmanto organiskās skābes (propionskābi, etiķskābi, skudrskābi, pienskābi), šo skābju maisījumus un citus ķīmiskos konservantus. Skābbarības gatavošanas ķīmiskā metode pamatota uz to, ka ievadītie konservanti skābējamo masu sterilizē, pārtraucot visus mikrobioloģiskos procesus, to skaitā arī pienskābo rūgšanu, un masu paskābina līdz vēlamai pakāpei (pH 3,8...4,2). Tādējādi masa iegūst ilgstošai saglabāšanai nepieciešamo skābo vidi, labāk saglabāti tiek cukuri, proteīns un karotīns, kas dabiskās rūgšanas procesos daļēji aiziet zudumā. Mazāka ir arī varbūtība rasties stihiskiem mikrobioloģiskiem procesiem, kas citos apstākļos veidotu sviestskābi, izraisītu masas bojāšanos pūšanas un pelēšanas dēļ. Izdevīgāk konservantus kombinēt, kā to dara ārzemju firmas un arī pie mums, jo tad konservantu iedarbības diapazons ir plašāks.

Vairākums organisko konservantu dzīvniekiem nav kaitīgi. Tā, piemēram, propionskābe, etiķskābe, skudrskābe normālos gremošanas procesos veidojas un tiek izmantota atgremotāju spureklī, benzoscābe dabā atrodas brūklenēs, un to lieto arī pārtikas produktu konservēšanai. Tomēr arī ķīmiskiem konservantiem gatavoto skābbarību drīkst sākt izēdināt tikai 2 mēnešus pēc tās ielikšanas.

Skābbarības komplekso vērtēšanu izdara organoleptiski un pēc ķīmisko analīžu datiem. *Organoleptiski vērtē* skābbarības krāsu, smaržu, mitrumu, struktūras saglabāšanos un, ja iespējams, arī veģetācijas fāzi, kurā augi ievākti. *Ķīmiskās analizēs* nosaka sausnas, kokšķiedras daudzumu, pH, kopējo skābju un atsevišķi pienskābes, etiķskābes un sviestskābes daudzumu.

Vienā kilogramā labas skābbarības ir 0,16...0,20 barības vienību, 20...40 mg karotīna, atkarībā no izejvielas un skābēšanas veida 2...20 g cukura, 10...80 mg E vitamīna.

Govis diennaktī apēd līdz 40 kg labas skābbarības, bet par pietiekamām uzskata uz pusi mazākas devas — 15...25 kg, lai kopējais organisko skābju daudzums nepārsniegtu 2 g uz 1 kg dzīvmasas (pieaugušai govij 1000...1200 g) diennaktī. Cukurbiešu lapu skābbarības vienreizēja maksimālā deva govīm ir 10...12 kg. Labu skābbarību var izēdināt arī zirgiem un cūkām, attiecīgi 10...15 kg un 2...6 kg diennaktī. Pieaugušas aitas diennaktī apēd 2...3 kg skābbarības.

Lai skābbarība nelabvēlīgi neietekmētu piena garšu un smaržu, tā jāizēdina pēc slaukšanas. Tāpat jāseko, lai skābbarības atliekas nepiesārņotu barības galdus. Nedrīkst izēdināt sasalušu skābbarību; sevišķi bīstama tā ir dzīvniekiem grūsnības pēdējā trešdaļā. Šāda skābbarība iepriekš jāatļaidina priekštelpās vai barības šķūnī pie kūts, lai nebojātu kūts gaisu un piena kvalitāti.

3.9. Skābsiens

Skābsiens salīdzinājumā ar citiem konservētas zāles veidiem ir jauns barības līdzeklis. Skābsienu gatavo no zāles, kas nopļauta un apvītināta līdz 45...55% sausnas saturam. Pēc sausnas satura un barotārvērtības tas atrodas starp sienu un skābbarību, pēc bioloģiskās vērtības pārspēj šos abus barības līdzekļus.

Skābsienu un skābbarības gatavošanas procesi zināmā mērā ir līdzīgi, jo abos gadījumos masas iekonservēšanās notiek hermētiskos apstākļos. Atšķirība tā, ka skābbarības masā pienskābās un etiķskābās rūgšanas ceļā zūd cukuri un veidojas organiskās skābes, kuru koncentrācija, ja pH ir 4,2 un mazāk, neļauj skābbarībai bojāties. Skābsienu saglabāšanos nodrošina masas fizioloģiskais sausums: un oglekļa dioksīda augsta koncentrācija tvertnē.

Lai panāktu masas — gan stublāju, gan lapu — vienmērīgāku izžūšanu līdz nepieciešamajai fizioloģiskā sausuma pakāpei, skābsienu gatavošanas procesā tiek izmantoti mehānismi, kas zāles pļaušanas laikā saplacina stublājus. Atkarībā no laika apstākļiem pēc 6...24 stundu ilgas zāles apvītināšanas pussauso masu no vāliem paceļ ar īpašiem mehānismiem, kas reizē zāli arī sasmalcina. Sasmalcināto, apvītināto masu iepilda hermētiskos torņos un tranšejās. Tā kā gatavošanas procesā pienskābā un cita veida rūgšana notiek ļoti niecīgā mērā, tad skābsienā uzkrājas maz organisko skābju un nepietiekami hermetizētā vai atsegtā masā var attīstīties pelējumsēnes. Tādēļ, skābsienu ievietojot tvertnē, ļoti svarīgi masu labi noblīvēt un rūpīgi hermetizēt, bet izlietošanas laikā neglabāt to atsegtu, nokrautu pie kūtim vai barības ejās. Pelējumsēņu izdalītie toksīni ir indīgi visiem dzīvniekiem, bez tam pelējumsēnes noārda arī barībā esošo karotīnu.

Skābsienu barotārvērtība atkarībā no izejmateriāla un mitruma satura ir 0,25...0,40 b.v./kg, tajā ir 30...75 g/kg sagremojamā proteīna, 40...80 g/kg cukuru un 20...40 mg/kg karotīna.

Skābsienu kvalitāti nosaka tāpat kā skābbarībai, vadoties pēc instruktīviem norādījumiem.

Labas kvalitātes skābsienu atgremotājiem drīkst izēdināt bez ierobežojumiem un ar to pilnīgi var aizvietot sienu un skābbarību. Parasti govīm izēdina 15...20 kg skābsienu diennaktī, aitām — līdz 2 kg, zirgiem — 10...15 kg diennaktī. Skābsienu var izēdināt arī sīvēnmātēm (līdz 2 kg diennaktī), iepriekš to sasmalcinot.

3.10. Sakņaugi un bumbuļaugi

Kaut arī republikas lopbarības resursos sakņaugi un bumbuļaugi sastāda tikai 4...5% no kopējās barības vērtības, tomēr to nozīme lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā ziemas periodā ir diezgan liela.

Sakņaugi un bumbuļaugi ir bagāti ar viegli fermentējamiem ogļhidrātiem, it īpaši ar cukuriem, vērtīgām brīvām aminoskābēm, arī

ar vitamīniem (sarkanie burkāni, turnepši, kartupeļi). Tajos ir maz proteīna (1...2%), tauku (0,05...0,2%) un kokšķiedras. Sakņaugi ir diētisks komponents visu dzīvnieku barības devās, un ar tiem var uzlabot barības devas kopējo sagremojamību. Tās ir intensīvas kultūras un, neskatoties uz samērā zemu barotājvērtību — 0,1...0,3 b.v./kg, ar sakņaugiem no 1 ha sējumu platības var iegūt pat 10 000 un vairāk barības vienību.

No sakņaugiem un bumbuļaugiem mūsu republikas saimniecībās dzīvnieku ēdināšanā visbiežāk izmanto lopbarības bietes, puscukurbietes, cukurbietes, lopbarības kāļus, burkānus un kartupeļus.

Kartupeļiem sakņaugu un bumbuļaugu grupā ir visnozīmīgākā vieta — pēc barotājvērtības tie sastāda 2/3 no lopbarībai izlietotām šīs grupas kultūrām. Kartupeļos ir apmēram 25% sausas, t. sk. 18...20% cietes, un arī pēc barības vērtības (0,30...0,33 b.v./kg) tie ieņem pirmo vietu savā grupā. Zaļos kartupeļos samērā daudz B grupas un C vitamīnu, bet tikpat kā nav karotīna. Kartupeļu bumbuļi, tāpat kā laksti, satur alkaloīdu solanīnu: visvairāk tā ir asnos un bumbuļos, kas kļuvuši zaļi. Tāpēc asni pirms kartupeļu izēdināšanas jānolauž, bet nenogatavojušies vai asnojošie bumbuļi jāsaute.

Putniem un cūkām kartupeļus ieteicams izēdināt sutinātus vai vārītus, jo tādā veidā šie dzīvnieki tos labāk izmanto. Govīm un citiem dzīvniekiem, arī vaislas cūkām daļu kartupeļu var izēdināt svaigā veidā. Svaigos kartupeļus parasti izēdina nesasmalcinātus, jo ar sulu iet zudumā daudz barības vielu un sasmalcinātā masa ātri kļūst melna un saskābst. Vārītie kartupeļi ātri saskābst, tāpēc tos ilgi glabāt nedrīkst.

Novērots, ka kartupeļi dzīvnieku organismā nogulsnē taukus, tāpēc govīm svaigus kartupeļus izēdina līdz 10...12 kg, nobarojamiem liellopiem — līdz 20 kg, aitām — 1...2 kg, bet cūkām atkarībā no dzīvības vārītus kartupeļus — pat līdz 10 kg diennaktī.

Cukurbietes pēc barotājvērtības sakņaugu un bumbuļaugu grupā ieņem otro vietu pēc kartupeļiem (0,24 b.v./kg). Tā ir ļoti intensīva kultūra, ar kuru no 1 ha sējumu platības var iegūt pat līdz 14 000 barības vienību, to skaitā 6000...8000 b.v. ar saknēm un 6000...8000 b.v. ar lapām.

Cukurbietes ir ļoti bagātas ar cukuriem (150...165 g/kg). Tieši augstais cukura saturs, kā arī cukurbietēs esošie saponīni un nātrijs sāļi, kas kairinoši iedarbojas uz gremošanas traktu un var izraisīt caureju, limitē cukurbiešu devas visiem dzīvniekiem. Govīm diennaktī drīkst izēdināt 10...12 kg (4...5 kg vienā ēdināšanas reizē), zīdītājām sīvēnmātēm — ne vairāk par 2 kg vienā ēdināšanas reizē, jēru mātēm — 0,5...1 kg diennaktī.

Cukurbietes ļoti izdevīgi izmantot kopā ar kartupeļiem nobarojamo cūku ēdināšanā, jo abi komponenti viens otru labi papildina.

Cukurbiešu saknes ir cietas, tādēļ tās govīm ieteicams izēdināt sasmalcinātā, bet cūkām — sutinātā veidā. Tomēr pēc sasmalcināšanas vai sutināšanas tās nekavējoties jāizēdina dzīvniekiem, citādi cukurbietēs bagātīgā daudzumā esošie nitrāti pārvēršas nitrītos un var izraisīt dzīvnieku saindēšanos.

Puscukurbietes un lopbarības bietes barības vielu koncentrācijas ziņā ir mazvērtīgākas nekā cukurbietes. Puscukurbiešu barotājpvērtība ir 0,17, bet lopbarības biešu — 0,12 b.v./kg. Diētiskā ziņā tās tomēr vērtējamas augstāk nekā cukurbietes un kartupeļi.

Sausnas saturs bietēs ir niecīgs — 12...18%, bet sausnas sa-greimamība augsta — 85...90%. Tā ir vērtīga barība slaucamām govīm un citiem laktējošiem dzīvniekiem. Nobarojamo cūku ēdināšanā lopbarības bietes tilpumainības dēļ mazāk piemērotas nekā cukurbietes.

Slaucamām govīm lopbarības biešu deva var sasniegt 30...35, pat 40 kg, puscukurbiešu — 20...30 kg diennaktī, cūkām — 3...5 kg uz 100 kg dzīvmasas. Parasti bietes izēdina svaigā veidā, cūkām tās var sutināt kopā ar pārējo barību.

Lopbarības kāļi, tajā skaitā arī hibrīdkāļi 'Kūziku' (kāļu un lopbarības kāpostu, turnepšu krustojums), ir pieticīgas un ražīgas lopbarības kultūras — sakņu raža sasniedz pat 800...900 cnt/ha, lapu — 200...300 cnt/ha. Sakņu barības vērtība ir zema — 0,1 b.v./kg.

Slaucamām govīm izēdina ierobežotas devas — 10...15 kg diennaktī, jo tās ietekmē piena garšu: piens kļūst rūgtens, ar īpatnēju salkanu piegaršu. Nobarojamiem jaunlopiem var dot pat 20 kg un vairāk sakņu, bet sivēnmātēm — 5...8 kg diennaktī.

Līdzīgas barības īpašības ir arī pārējām lopbarības kāļu šķir-nēm un turnepšiem, kurus mūsu republikā dzīvnieku ēdināšanā lieto samērā maz.

Burkāni ir sevišķi vērtīgs, ar viegli fermentējamiem ogļhidrātiem un karotīnu bagāts diētisks barības līdzeklis, kas ļoti piemērots teļiem, vaislas buļļiem, teļiem un ērzeļiem, slaucamām govīm, ķēvēm un zīdītājām sivēnmātēm, kā arī vaislas putniem. Satur 13% sausnas (0,14 b.v./kg), 80...200 mg/kg karotīna.

Izēdina pēc iespējām, galvenokārt kā karotīna avotu. Sakņu mak-simālās devas slaucamām govīm var sasniegt 20...25 kg dienā, cūkām — 40...50% no barības devas kopējās vērtības. Praktiski tomēr nākas samierināties ar krietni mazākām šīs vērtīgās lopbarības devām.

3.11. Lopbarības graudi

Pēc ķīmiskā sastāva lopbarības graudus iedala 3 grupās.

1. Ar ogļhidrātiem (cieti) bagātie graudi — miežu, kukurūzas, kviešu, rudzu un auzu graudi. Šīs grupas graudu sausnas galvenā sastāvdaļa ir ciete (60...70%), toties pārējo barības vielu saturs tajos ir šāds: 9...13% proteīna, 2...4% tauku, 3...7% kokšķiedras, 2...5% minerālvielu.

2. Ar olbaltumvielām bagātie graudi — zirņu, pupu, vīķu, lupīnas un citu pākšaugu sēklas. Šiem graudiem raksturīgs augsts olbaltumvielu saturs: kopproteīns sastāda 22...34% no sausnas; bezslāpekļa ekstraktvielu (BEV) tajos mazāk nekā iepriekšējās

grupas graudos — 30...50%, bet kokšķiedras nedaudz vairāk 5...13%.

3. Ar taukiem bagātie graudi — sojas, rapša, saulgriežu un citu eļļas augu sēklas. To sausnas lielāko daļu sastāda tauki (25...40%) un proteīns (15...25%); BEV saturs eļļas augu sēklās ir samērā mazs — 25...35%, bet kokšķiedras daudzums diezgan atšķirīgs — no 8% (sojas, rapša sēklās un linsēklās) līdz 28% (saulgriežu sēklās). Minerālvielu ir 3...6%, no tām aptuveni trešo daļu sastāda fosfora savienojumi.

Mieži ir galvenie lopbarības graudi mūsu republikā. Tiem arī augsta barotājvērtība — 1,18...1,21 b.v./kg, bet samērā maz proteīna — 80...82 g/kg. Sevišķi liela nozīme tiem cūku un citu nobarojamo dzīvnieku un slaucamo govju ēdināšanā, jo veido augstvērtīgu, cietu, graudainu speķi, kā arī labas kvalitātes pienu un sviestu. Ļoti piemēroti mieži ir govju barības devās kā enerģijas un ogļhidrātu avots ganību periodā.

Auzas ir ieteicama barība zirgiem, putniem un vaislas dzīvniekiem. Tās satur samērā daudz neaizvietojuamo taukskābju. Cūkām auzas mazāk noderīgas samērā augstā kokšķiedras daudzuma un samērā zemās enerģētiskās vērtības dēļ, kā arī tāpēc, ka auzas padara speķi mīkstu un eļļainu. Barotājvērtība — 1,0 b.v./kg.

Kvieši ir pārtikas kultūra. Lopbarībai parasti izmanto sīkos, sēklai un pārtikai nederīgos graudus. Kviešu lipekļa sastāvā ir olbaltumvielas, no kurām atkarīga kviešu miltu vērtība maizes un konditorejas izstrādājumu izgatavošanai. Smalki samalti kviešu milti mutē veido lipīgu masu, tādēļ dzīvnieki tos vienus pašus nelabprāt ēd. Kviešus parasti izmanto kā komponentu kombinētās spēkbarības sastāvā. Barotājvērtība — 1,1...1,2 b.v./kg.

Rudzi pēc barotājvērtības tuvi miežiem un kviešiem (1,15...1,18 b.v./kg), bet garšas īpašību ziņā par tiem ir sliktāki. Jāizēdina maltā veidā, jo veseli graudi strauji uzbriest un var izraisīt nopietnus gremošanas traucējumus. Arī rudzu miltus pirms izēdināšanas ieteicams sutināt, plaucēt vai cept. Rudzus nedod putniem. Labāk tos izēdināt kopā ar miežu un auzu miltiem, it īpaši grūsniem dzīvniekiem.

Kukurūza lopbarībai plaši tiek lietota PSRS dienvidu rajonos. Mūsu republikā ievestos kukurūzas graudus izmanto kā komponentu kombinētās spēkbarības, galvenokārt putnu kombinētās spēkbarības sastāvā.

Kukurūzas graudi bagāti ar enerģiju (1,3 b.v./kg), tajos ļoti daudz cietes (līdz 7% no sausnas), arī tauku — 4...8% un kopproteīna — 10%, bet maz kokšķiedras un minerālvielu, it īpaši kalcijs. Labs barības līdzeklis visu sugu dzīvniekiem un putniem, bet, tā kā padara mīkstu speķi, ne sevišķi ieteicams cūkām nobarošanas beigu periodā vai arī šajā laikā kukurūza jāizēdina kopā ar miežiem un zirņiem, kas speķi padara cietāku.

Zirņi, pupas un citu pākšaugu sēklas barības devās un maisījumos tiek izmantotas par olbaltumvielu avotu, bet to bioloģiskā vērtība nav augsta, jo nenokomplektētā aminoskābju sastāva dēļ (daudz

lizīna, bet maz metionīna un triptofāna) metaboliskajos procesos daudz aminoskābju iet zudumā. Minerālvielu, it īpaši kalcija un fosfora ziņā pākšaugu sēklas bagātākas nekā labības graudi. Barotājvērtība — 1,1...1,2 b.v./kg.

Pākšaugu sēklas grūti sagremojamas un bez tam satur dažus alkaloīdus un glikozīdus, tādēļ to izēdināšanu dzīvniekiem ierobežo. Lielākas devas par 1...2 kg diennaktī cūkām, liellopiem un zirgiem var radīt aizcietējumus un uzpūšanos. Tā kā pākšaugu sēklas ātri bojā sēnes un kaitēkļi, pirms izēdināšanas tās jāpārbauda. Bojātās sēklas var lietot tikai sutinātas vai vārītas. Atšķirībā no citu augu un dzīvnieku olbaltumvielām pākšaugu sēklās esošā proteīna izmantojamību termiski apstrāde negatīvi neietekmē.

Rūgtajā lupīnā ir alkaloīdi lupinīns un sparteīns, tādēļ atrūgtināšanai un atrīvošanai no alkaloīdiem sēklas mērcē, sautē un skalo, līdz rūgtums izzūd. Atrūgtinātās sēklas jāizēdina 24 stundu laikā.

Elļas augu sēklas. Mūsu republikā dzīvnieku ēdināšanai lieto *linsēklas* un *rapša sēklas*.

Linsēklas ir augstvērtīgs, ar enerģiju un proteīnu bagāts (1,57 b.v. un 200 g sagremojamā proteīna 1 kilogramā) barības līdzeklis. Tauku saturs tajās 33...35%. Linsēklas reizē ir arī diētisks barības līdzeklis, kas, izēdināts mērenos daudzumos — līdz 0,5 kg diennaktī, ar raksturīgo gļotaino uzbriešanu palīdz gan aizcietējumam, gan caurejas gadījumos un normalizē zarnu darbību, paugstina tauku saturu pienā un padara piena taukus mikstākus.

Linsēklas satur daudz neaizvietojamo taukskābju, tāpēc ir vērtīgs barības līdzeklis teļiem, sivēniem un vaislas dzīvniekiem. Jāņem vērā, ka tās satur alkaloīdu linamarīnu, kas, nonācis dzīvnieku organismā, var radīt indīgu vielu — zilskābi. Tāpēc pirms lietošanas linsēklas obligāti jānovāra vai citādi termiski jāapstrādā. Teļiem un vaisliniekiem izēdina 1...2 l linsēklu novārījuma (1 kg linsēklu uz 20 l ūdens + 100 g vārāmās sāls) diennaktī.

Rapša sēklas, līdzīgi pārējo elļas augu sēklām, ir bagātas ar taukiem (40...41%) un proteīnu (20...22%). Taukos daudz nepiesātināto taukskābju, bet proteīnā — lizīns, metionīns, cistīns, triptofāns u. c. neaizvietojamās taukskābes. Rapša sēklām un to miltiem ir augsta barotājvērtība (1,6...1,7 b.v./kg).

Taču diētisko īpašību ziņā rapša sēklas ievērojami atpaliek no linsēklām, jo satur dzīvnieku veselībai kaitīgas vielas — erukskābi un glikozinolātus. Tādēļ rapša sēklu milti jāizēdina ierobežotā daudzumā — slaucamām govīm — līdz 0,5 kg, grūsnām cietstāvošām govīm — 0,2 kg diennaktī.

3.12. Graudu pārstrādes atlikumi

Graudu pārstrādes atlikumi ir *klijas* un *lopbarības miltiņi* (miltu putekļi).

Klijas ir graudu malšanas atlikumi, kas sastāv no sēnalu atliekām, miltiem un graudu dīgļiem. Tās bagātākas ar proteīnu, taukiem

un minerālvielām, it īpaši fosforu, nekā graudi, no kuriem klijas iegūtas. Bet, tā kā klijās vairāk kokšķiedras un mazāk BEV nekā graudos, to barotājvērtība ir zemāka (0,8...0,9 b.v./kg) nekā graudiem.

Lopbarības miltņos salīdzinājumā ar klijām ir vairāk cietes un mazāk kokšķiedras, bet vairāk dažādu piemaisījumu — smilšu u. c., tādēļ to barotājvērtība ir nedaudz zemāka (0,5...0,8 b.v./kg).

Klijām un lopbarības miltņiem ir samērā augsta bioloģiskā vērtība, jo tajos ir neaizvietojamās taukskābes, lecītīns un B grupas vitamīni, bet šie barības līdzekļi diezgan slikti glabājas augstā tauku satura (3...9%) un higroskopiskuma dēļ.

Parasti izēdina maisījumā ar citiem spēkbarības līdzekļiem 10...20% daudzumā no masas. Augstā kokšķiedras satura dēļ klijas vairāk lieto atgremotājiem, zirgiem un trušiem, bet mazāk — cūkām, putniem un kažokzvēriem paredzētos barības maisījumos.

3.13. Eļļas rūpniecības atlikumi

Rauši un spraukumi ir vērtīga lopbarība, ko iegūst kā blakusproduktus, pārstrādājot eļļas augu sēklas. Abi šie produkti galvenokārt atšķiras pēc tauku satura. Raušos, kuri tiek iegūti, eļļu no sēklām izspiežot ar presēšanu, paliek vairāk tauku (4...8%) nekā spraukumos (1,5...2,5%), kurus iegūst, eļļu ekstrahējot ar ķīmiskajiem šķīdinātājiem.

Raušiem un spraukumiem ir augsta barotājvērtība (1...1,3 b.v./kg) un augsts proteīna saturs — 250...420 g sagremojamā proteīna 1 kilogramā.

No raušiem labākie ir sojas un saulgriežu rauši, kurus labi ēd un izmanto visi dzīvnieki. Sevišķi noderīgi šie rauši ir jaunajiem dzīvniekiem un augstražīgām govīm olbaltumvielu papildināšanai ziemas barības devās.

Dažos raušos un spraukumos saglabājušās kaitīgas vielas: kokvilnas raušos — glikozīds gosipols, linsēklu raušos — ciānglikozīds linamarīns, kaņepju raušos — alkaloīds kanobīns, rīcinaugu sēklu raušos — toksalbumīns rīcīns un alkaloīds rīcinīns, glikozīdi — glikonapīns u. c. ir arī rapšu raušos un spraukumos. Šo vielu dēļ minētos raušus un spraukumus dzīvniekiem izēdina ierobežotā daudzumā (govīm — līdz 2 kg, cūkām — līdz 0,5 kg diennaktī), lai gan no šīm vielām var atbrīvoties, raušus vārot, skalojot utt.

Ievērojot atšķirīgo aminoskābju saturu dažādos raušos, proteīna racionālas izmantošanas nolūkā vēlams barības maisījumos ietilpināt vairākus raušu un spraukumu veidus.

Lopbarības fosfatīdi (eļļas nosēdumi) ir eļļas rafinēšanas pārpalikums, kurā daudz tauku (23...25%), to skaitā neaizvietojamās taukskābes, kā arī holīns, lecītīni un citi fosfolipīdi, proteīns (26...28%), BEV (27...28%) un minerālvielas (5...6%), pārsvarā K, P un Ca. To barotājvērtība — 1,4...1,5 b.v./kg.

Tie ir vērtīga piedeva tauku un proteīna papildināšanai slaucamo govju, teļu, sivēnu un vaislas cūku, kā arī putnu barības devās. Slaucamām govīm izēdina līdz 0,5 kg diennaktī, pārējiem dzīvniekiem — 2...5% no barības sausnas.

Ertākai lietošanai eļļas rūpnīcas dažkārt šo blakusproduktu izlaiž maisījumā ar spraukumiem (1:4...6) fosfatīdu un olbaltumvielu koncentrāta veidā. Saimniecību apstākļos pārstrādājot rapša sēklas, dažkārt dzīvnieku ēdināšanā izmanto arī rapša eļļu.

3.14. Cukura un cietes rūpniecības atlikumi

Cukurbiešu grauzījumi satur 90...93%, bet nospiesti grauzījumi — 50...55% ūdens. To barotājpvērtība zema — 0,1 b.v./kg, nospiestiem grauzījumiem — 0,4 b.v./kg.

Svaigus grauzījumus izdevīgi izmantot liellopu nobarošanai saimniecībās cukurfabrikā tuvumā, jo tas ir ļoti lēts barības līdzeklis.

Slaucamām govīm svaigus un ieskābušus cukurbiešu grauzījumus izēdina līdz 20 kg diennaktī, nobarojamiem liellopiem — 30...40 kg diennaktī. Tajā pašā laikā ar rupjo barību un attiecīgām piedevām jācenšas piegādāt dzīvniekiem barības sausnu, kokšķiedru, proteīnu, minerālvielas, it īpaši fosforu un karotīnu. Pārējiem dzīvniekiem labāk izēdināt kaltētus cukurbiešu grauzījumus, kuru barotājpvērtība ir 0,8 b.v./kg.

Melase ir cukuru bagātīgi (550...560 g/kg) saturošs barības līdzeklis. Tajā samērā daudz (10%) minerālvielu, it īpaši Ca, K, Cl un Na. Tās barotājpvērtība — 0,8 b.v./kg.

Parasti izēdina slaucamām govīm kā cukura avotu. Cukuru un minerālsāļu augstā koncentrācija iedarbojas kairinoši uz zarnu gļotādu, un, izēdinot melasi lielākās devās — govīm un zirgiem virs 1,5 kg diennaktī, parādās caurejas.

Pirms izēdināšanas melasi ieteicams atšķaidīt ar ūdeni attiecībā 1:4, pārlejot ar to mazāk garšīgu barību kā, piemēram, salmus, skābbarību u. c.

Kartupeļu gremzdi rodas cietes ražošanas procesā pēc cietes izskalošanas no sasmalcinātiem kartupeļiem. Tie, tāpat kā cukurbiešu grauzījumi, ir ūdeņains barības līdzeklis, kurā sausnas ir tikai 13...14% un barotājpvērtība — 0,13 b.v./kg.

Izmanto nobarojamo liellopu un arī slaucamo govju ēdināšanā. Nobarojamiem dzīvniekiem izēdina līdz 30...40 kg, slaucamām govīm — 15...20 kg diennaktī. Ātri bojājas. Ieteicams izēdināt novārītā veidā; novārītus tos dzīvnieki arī labprātāk ēd, tikai devas uz pusi jāsamazina.

3.15. Spirta un alus rūpniecības atlikumi

Šķiedenis (brāga) ir spirta rūpniecības atlikums, ļoti ūdeņains barības līdzeklis. Niecīgā sausnas satura dēļ tā barotājpvērtība zema — 0,04 b.v./kg kartupeļu un 0,06 b.v./kg labības šķiedenim.

Parasti izmanto liellopu nobarošanai. Izēdina siltu, līdz 40... 50 kg un vairāk diennaktī, slaucamām govīm — 15... 20 kg diennaktī. Izēdinot šķiedeni, barības devās jāietilpina rupjā barība kā sausas un kokšķiedras avots, kalciju saturoša minerālbarība, kā arī citas piedevas proteīna un karotīna papildināšanai.

Alus drabiņas svaigā veidā satur 70... 80% ūdens, to barotājvērtība vidēji ir 0,23 b.v./kg. Sausnā samērā daudz (22%) proteīna, bet pamaz ogļhidrātu.

Drabiņas labi noder liellopu nobarošanai un, ja ir laba rupjā barība, arī slaucamo govju ēdināšanai — 10... 16 kg diennaktī; var izēdināt arī cūkām.

Drabiņas ātri bojājas, tādēļ tās jāizēdina svaigas un jāuztur tīri barības galdi.

Iesala asni rodas kā atlikums alus darītavās, apstrādājot izdiezētos miežu graudus (iesalu). Tie bagāti ar proteīnu (līdz 24%), E un B grupas vitamīniem, bet to barotājvērtība ir zemāka nekā graudiem — 0,75... 0,8 b.v./kg.

Izēdina samitrinātus biežputras veidā govīm — 2... 3 kg, jaunlopiem un cūkām — 0,5... 1,0 kg diennaktī. Iesala asniem ir rūgtena garša, tādēļ dzīvniekus pie šīs barības pieradina pakāpeniski.

Alus raugs svaigā veidā satur 85% ūdens un apmēram 0,3 b.v./kg, tādēļ dažkārt to cenšas izkaltēt un ietilpināt barības maisījumos. Kaltētā alus raugā ir ap 90% sausas, barotājvērtība — 1,10 b.v./kg. Gandrīz puse no alus rauga sausas ir olbaltumvielas. Raugā daudz B grupas vitamīnu un dažādu fermentu, kas veicina ēstgribu. Svaigo raugu var izēdināt 10... 15 kg govīm un 1... 3 kg cūkām diennaktī, sauso — attiecīgi 1,5... 2 kg un 0,2... 0,5 kg.

Svaigo raugu pirms izēdināšanas novāra, un pie tā dzīvnieki pakāpeniski jāpieradina.

3.16. Piens un piena pārstrādes produkti

Pilnpiens ir viens no bioloģiski vispilnvērtīgākajiem barības līdzekļiem un neaizstājams jauno dzīvnieku ēdināšanā pirmajās dzīvības dienās. Tas satur 2... 6% olbaltumvielu ar visām neaizvietojamām aminoskābēm, 3... 6% tauku, ieskaitot neaizvietojamās taukskābes, 3... 6% piena cukura, A, D un B grupas vitamīnus un plašu kompleksu minerālvielu, kopā ap 200 dažādu barības un bioloģiski aktīvu vielu. Barotājvērtība — 0,3 b.v./kg.

Izdzirdina svaigā veidā, siltu, atbilstoši saimniecībā pieņemtām tēlu un sivēnu ēdināšanas shēmām. Pilnpiens vispirms ir pārtikas produkts, kas nepieciešams cilvēka uzturā, tādēļ dzīvnieku ēdināšanai izlietoja piena daudzumu cenšas pēc iespējas ekonomēt.

Vājpiens no piena pārstrādes blakusproduktiem ir visizplatītākais barības līdzeklis. Kaut arī tajā maz sausas (9%), tas sastāv no vērtīgām un viegli izmantojamām barības vielām (3,5% olbaltumvielu, 4,7% cukuru, 0,1... 0,2% tauku, 0,7% minerālvielu), un tādēļ vājpiena barotājvērtība ir samērā augsta — 0,12... 0,2 b.v./kg. Vāj-

pienā ir visi B grupas vitamīni, ieskaitot arī B₁₂ vitamīnu, kā arī nedaudz E vitamīna. Tas bagāts ar lizīnu un citām neaizvietojamām aminoskābēm.

Vājpienu parasti izēdina svaigā veidā. Galvenokārt to lieto teļu un cūku ēdināšanā un kā bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu avotu iejauc putniem un kažokzvēriem paredzētajos barības maisījumos.

Lai izlīdzinātu sezonālās svārstības vājpiena ražošanā un nodrošinātu vājpiena racionālāku izmantošanu, pēdējos gados piena rūpniecības uzņēmumi arvien vairāk vājpiena sāk pārstrādāt s a u s a j ā vājpienā (vājpiena pulverī). Tā barotājvērtība ir 1,94 b.v./kg, un tas satur 330 g sagremojamā proteīna 1 kilogramā. No sausā vājpiena var gatavot svaigu vājpienu, to izmanto arī kā komponentu vājpiena un pilnpiena aizstājēju gatavošanai.

Paniņas rodas kā blakusprodukts, ražojot sviestu no skāba krējuma. Pēc barotājvērtības tās līdzīgas vājpienam, bet to diētiskā vērtība, pateicoties pienskābo baktēriju darbībai, ir augstāka. Ļoti laba barība cūkām un teļiem, ja tos pakāpeniski pieradina.

Piena sūkals ir siera rūpniecības atlikumi. Sausnas saturs tajās niecīgs — 6...7% un barotājvērtība zema — 0,08...0,11 b.v./kg. Sagremojamā proteīna saturs — 9 g/kg. Sausnas galveno daļu sastāda piena cukuri (4...5%). Niecīgā olbaltumvielu satura dēļ sūkals maz piemērotas jaunu dzīvnieku ēdināšanai, bet tās labi izmanto nobarojamās un vaislas cūkas. Lieto svaigu vai skābētu barības maisījumu sagatavošanai vai dzīvnieku dzirdināšanai.

Biezpiens lauksaimniecības dzīvnieku, biežāk putnu un kažokzvēru ēdināšanā tiek lietots svaigs un arī kaltēts. Tā barotājvērtība ir attiecīgi 0,48 un 1,18 b.v./kg. Satur daudz (60...70%) bioloģiski pilnvērtīgu proteīnu, labs B grupas vitamīnu avots.

3.17. Gaļas pārstrādes atlikumi

Gaļas pārstrādes atlikumi — *gaļas un kaulu, gaļas, asins milti*, kā arī dzīvnieku liķu vai kauto dzīvnieku un putnu pārstrādes *utilmilti* ir bagāti ar bioloģiski pilnvērtīgām olbaltumvielām (40...70%) un minerālvielām (10...25%), satur B grupas un nedaudz arī A un D vitamīnus; no aminoskābēm tajos vairāk lizīna, bet dažkārt trūkst metionīna un triptofāna.

Gaļas un kaulu miltu barotājvērtība ir atkarīga no tajos esošo olbaltumvielu, tauku un pelnvielu satura. I šķiras gaļas un kaulu miltos sagremojamā proteīna ir 300...350 g/kg, bet minerālvielu — 20...30%. To barotājvērtība — 0,9 b.v./kg. II šķiras gaļas un kaulu miltos — attiecīgi 250...300 g/kg, 30...40% un 0,7 b.v./kg, bet III šķiras — 150...200 g/kg, 50% un vairāk, 0,5 b.v./kg.

Gaļas milti un asins milti ar proteīnu vēl bagātāki (60...80%), tauku tajos 10%, minerālvielu — 2...10%, barotājvērtība — 0,9...1,0 b.v./kg.

Lieto kā olbaltumvielu piedevu putnu, cūku un jauno atgremotāju dzīvnieku ēdināšanā, galvenokārt kombinētās spēkbarības sastāvā 5...10% daudzumā no masas; cūkām dažkārt izēdina arī kopā ar pārējo barību līdz 0,3 kg diennaktī.

Putnu pārstrādes atlikumus (utilmiltus) veido visas cilvēka uzturā neizmantojamās atliekas — spalvas, kājas, asinis, ķidas, kas rodas, putnus pārstrādājot. Tās salīdzinoši bagātas ar olbaltumvielām — ap 65%, taukiem — 20...24%, kalciju un fosforu. 1 kg utilmiltu (92...95% sausas) barotājvērtība ir 1,4...1,5 b. v.

Izmanto kā olbaltumvielu piedevu spēkbarības maisījumos 4...6% no masas.

Dzīvnieku tauki (lopbarības, tehniskie) var būt dažādas izcelsmes — govju, cūku, aitu, kaulu tauki. Tiem pēc savām tehniskajām īpašībām un ķīmiskā sastāva jāatbilst valsts standarta prasībām, starp kurām ir arī norādes, ka dzīvnieku taukiem skābes skaitlis nedrīkst būt augstāks par 10 (I šķ.) un 20 (II šķ.), bet peroksīda skaitlis — attiecīgi 0,03 un 0,1.

Dzīvnieku taukus biežāk lieto kā piedevu cūku barības devās: augošām cūkām — 20...80 g, nobarojamām cūkām — 60...100 g diennaktī vai kombinētās spēkbarības sastāvā 5% no spēkbarības masas. Slaucamām govīm taukus nepieciešamības gadījumā izēdina pa 300...500 g, jaunlopiem — 100 g diennaktī.

3.18. Zivju pārstrādes atlikumi

Zivju pārstrādes atlikumus — *zivju miltus, svaigas nestandarta zivis un zivju buljonu* lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā mūsu republikas saimniecībās izmanto samērā daudz.

Zivju miltu barotājvērtība atkarībā no izejvielu sastāva (zivju spuras, galvas, iekšas, nestandarta zivis) ir 0,8...1,0 b.v./kg. Tie bagāti ar bioloģiski pilnvērtīgām olbaltumvielām (350...535 g sagremojamā proteīna 1 kg miltu), kalciju — 65...70 g/kg, fosforu — 30...32 g/kg un citām minerālvielām, to skaitā arī jodu, A, D un B grupas vitamīniem, ieskaitot arī B₁₂ vitamīnu; proteinā daudz lizīna un metionīna. Tauku saturs svārstīgs — 10...20%.

Zivju milti ir teicama papildbarība augošiem dzīvniekiem — sivēniem, cāļiem u. c., kā arī pieaugušiem — sivēnmātēm, dējējvistām, vaisliniekiem. To devas — līdz 200 g sivēnam, līdz 600 g teļam diennaktī, cāļiem — 5%, dējējvistām — līdz 10%, no sausbarības.

Zivju milti augstā tauku satura dēļ strauji bojājas. Bojāti tie var izraisīt dzīvnieku saslimšanu, tādēļ pēdējā laikā tauku stabilizēšanai sāk lietot antioksidantus.

Nestandarta zivis svaigā vai vāritā veidā sagatavo pastai līdzīgā konsistencē un izmanto cūku, putnu un kažokzvēru ēdināšanā kā olbaltumvielu, A, D un B grupas vitamīnu avotu. To barotājvērtība vidēji ir 0,32 b.v./kg. Viens kilograms barības satur 158 g sagremo-

jamā proteīna, 10 g Ca un 8 g P. Specifiskās piegāršas dēļ zivju miltus un zivis nav ieteicams lietot nobarošanas pēdējā periodā.

Zivju buljons (nospiedsula) ir blakusprodukts zivju miltu gatavošanas procesā. Tas satur olbaltumvielas, taukus, minerālvielas un rindu taukus un ūdenī šķīstošu bioloģiski aktīvu vielu (tajā skaitā B₁₂ vitamīnu), kas darbojas kā augšanas stimulētāji.

Dzīvnieku ēdināšanā zivju buljonu lieto kā barības piedevu: teļiem — 50...100 g diennaktī, sivēniem — 40...80 g, putniem — 3...6% no mīkstbarības.

Iztvaicēta (līdz 50% sausnas) zivju buljona barotājevērtība ir ap 0,5 b.v./kg. Tajā ir 23...24% olbaltumvielu, 5...6% tauku, ap 20% pelnvielu.

Labākas saglabāšanas un tehnoloģisko īpašību uzlabošanas (iejaukšanas spēkbarībā) nolūkos zivju buljonu izkaltē līdz 90...93% sausnas un iegūst zivju buljona koncentrātu, ko izmanto gan kā olbaltumvielu piedevu, gan kā biostimulatoru, pievienojot kombinētajai spēkbarībai attiecīgi 2...3% un 0,5...1,0% no masas.

3.19. Lopbarības raugi

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas praksē lopbarības raugus jau izsenis lieto kā olbaltumvielas un vitamīnus (B grupas un apstarotos raugos arī D) saturošas piedevas. Raugos esošās olbaltumvielas bioloģiskās pilnvērtības ziņā tikai nedaudz atpaliek no dzīvnieku valsts olbaltumvielām. Vienīgais to trūkums — nepietiekams metionīna un cistīna daudzums proteīnā.

Dzīvnieku (arī putnu) ēdināšanā lieto dažādas izcelsmes lopbarības raugus: hidrolīzes raugus, kas izaudzēti uz melases, koksnēs, piena suliņu, kūdras, salmu u. c. hidrolīzes produktiem; sulfīta raugus, kuri izaudzēti uz celulozes un papīra rūpniecības sulfītu un cukurus saturošiem atkritumproduktiem; naftas-parafīnu raugus, kas izaudzēti uz dažādiem naftas produktiem, izmantojot īpašas raugu rases.

Raugos esošais aminoskābju sastāvs atkarīgs no barotnes, raugu šūnu izaudzēšanas režīma un to rases, bet tā svārstības nepārsniedz 20%. Pēc barotājevērtības un ķīmiskā sastāva rādītājiem būtisku atšķirību starp sulfīta, hidrolīzes un naftas-parafīna raugiem nav; tajos ir 90...93% sausnas, 45...50% kopproteīna, 1...7% tauku, 0...7% kokšķiedras, 7...10% pelnvielu, 30...40% BEV; barotājevērtība — 1,0...1,17 b.v./kg.

Lopbarības raugus cūkām, teļiem, putniem un kažokzvēriem izēdina, pievienojot spēkbarībai 2...5% daudzumā no masas vai arī daudzumā, kāds nepieciešams, lai segtu B grupas vitamīnu vai olbaltumvielu vajadzību. Dažkārt tos dod arī slaucamām govīm un vaislas buļļiem — līdz 0,5 kg diennaktī.

3.20. Pārtikas atliekas

Pārtikas atliekas, kas rodas sabiedriskās ēdināšanas uzņēmumos, dārzeņu bāzēs, virtuvēs u. c., var tikt izmantotas cūku un liellopu nobarošanai. To barotājvērtība atkarībā no atlieku sastāva, kā arī no sezonas svārstās ļoti plašā amplitūdā — no 0,04 līdz 1,2 barības vienībām, vidēji pieņemts 0,2 b.v./kg. Sagremojamā proteīna tajās ir 2...180 g/kg.

Aprēķināts, ka no 1000 cilvēku pārtikas atliekām var iegūt 3...4 tonnas cūkgaļas gadā. Tātad labi organizēta šo atlieku savākšana var kļūt par nozīmīgu rezervi lielu pilsētu tuvumā organizētu cūku un liellopu nobarošanas saimniecību barības bāzē.

Pārtikas atliekas pirms izēdināšanas dzīvniekiem jāattīra no svešķermeņiem (stikla lauskām, metāla priekšmetiem u. c.) un jāauto-klavē. Tās ieteicams izēdināt maisījumā ar citiem barības līdzekļiem, kuru izvēle atkarīga no pārtikas atlieku sastāva. Cūku nobarošanai pārtikas atliekas parasti lieto kopā ar kombinēto spēkbarību attiecībā 1:1...3.

3.21. Minerālbārība

Ja dzīvnieku barības devā pietrūkst kādas atsevišķas vai vairāku minerālvielu, to papildināšanai lieto minerālbārības piedevas — vārāmo sāli, kalciju, fosforu vai magniju saturošu minerālbārību, mikroelementu maisījumus (pēmiksus) u. c.

Vārāmā sāls nepieciešama visu sugu un grupu mājdzīvniekiem gan ziemas, gan vasaras periodā. To izēdina maltu, piejaucot spēkbarībai. Govīm, aitām, zirgiem vārāmo sāli dod arī laizāmās (akmens) sāls veidā, ieliekot to barības galdā vai īpašā kastītē pie barības galda brīvai uzņemšanai. Pieaugušas govīs diennaktī spēj uzņemt (ielaižīt) tikai 30...40 g laizāmās sāls, tāpēc nepieciešamības gadījumā tās devu papildina, spēkbarībai pievienojot smalko sāli. Citiem barības līdzekļiem sāli var uzkaisīt vai tos apsmidzināt ar sāls šķīdumu. Slaucamām govīm vārāmās sāls devu nosaka atkarībā no izslaukuma (4 g/l) un dzīvmasas (5 g/100 kg), cietstāvošām govīm un jaunlopiem — 10...12 g uz 100 kg dzīvmasas. Cūkām spēkbarības sastāvā jābūt 0,5% vārāmās sāls, sivēniem līdz 2 mēnešu vecumam — 0,2%, atšķirtiem sivēniem — 0,3%, t. i., 10...20 g uz 100 kg dzīvmasas, putniem — 0,3...0,5% no sausbarības. Pārliecīgas vārāmās sāls devas var izraisīt saindēšanos.

Kalciju saturošu minerālbārību (krīts, kaļķakmens, avotkaļķis) lieto, kad barības devā fosfora ir pietiekami, bet nepietiek kalcija. Šāda situācija var rasties, ja cūkas ēdina pamatā ar pašražoto spēkbarību un ja govju barības devās maz siena, bet pārsvarā salmi un spēkbarība, kā arī daudz sakņaugu. Slaucamām govīm šo minerālbārību izēdina līdz 100 g diennaktī, sivēniem — 1%, pieaugušām cūkām — līdz 2%, vistām — 3...5% no barības sausas.

Fosforu un kalciju saturoša minerālbarība (kaulu milti, precipitāts, atfluorētais fosfāts, trikalcija fosfāts, monokalcija fosfāts) nodrošina barības devas papildināšanai, kad tajā vienlaikus pārāk maz ir gan Ca, gan P. Visos šīs grupas minerālbarības līdzekļos, izņemot monokalcija fosfātu, pārsvarā ir kalcijs.

Fosforu saturošu minerālbarību (mononātrijs fosfāts, dinātrijs fosfāts, monoamonija fosfāts, diamonija fosfāts) lieto gadījumos, kad barības devā kalcija ir pietiekami vai arī par daudz, bet trūkst fosfora. Šāds stāvoklis nereti vērojams govju ēdināšanā, kad barības devās daudz rupjās barības, cukurbiešu grauzījumu un šķiedeņa. Deva nosaka atkarībā no fosfora iztrūkuma barībā.

Minerālvielu piemikss ir pēc īpašām receptēm sagatavots makroelementu un mikroelementu maisījums, ko lieto kā piedevu pamatbarībai, barības maisījumos vai kombinētajā spēkbarībā, lai papildinātu to ar attiecīgai dzīvnieku grupai nepieciešamo minerālvielu kompleksu. Parasti to izgatavo uz vārāmās sāls un kalciju un fosforu saturošas minerālbarības bāzes, pievienojot tai kobalta, mangāna, vara, cinka, joda (cūkām arī dzelzs) sāļus. Izēdina tikai noteiktai dzīvnieku grupai paredzēto piemiksu — cūkām 15...20 g uz 1 kg barības sausas, govīm un jaunlopiem — 100...150 g, teļiem — 30...70 g diennaktī. Tādā gadījumā citu minerālbarību nelieto. Lai izvairītos no atsevišķu smago metālu sāļu pārliecīgas uzkrāšanās organismā, govīm un citiem vaislas dzīvniekiem ik pēc mēneša piemiksu izēdināšanu uz 20...30 dienām pārtrauc.

3.22. Karbamīds un citi amonija sāļi

Karbamīds un citi amonija sāļi (diamonija fosfāts, amonija bīkarbonāts u. c.) tiek lietoti proteīna papildināšanai atgremotāju dzīvnieku barības devās. To lietošana pamatota uz atgremotāju dzīvnieku priekškuņģī esošo mikroorganismu spējām pārvērst amonija sāļus (slāpekli) sava ķermeņa olbaltumvielās. Lai šis process varētu notikt, jānodrošina optimāli apstākļi gremošanas trakta mikrofloras attīstībai, t. i., barības devā jābūt labas kvalitātes rupjai barībai, kā arī pietiekamā daudzumā viegli fermentējamiem ogļhidrātiem (cukuriem, cietei), ko satur sakņaugi, kartupeļi, mieži un citi labības graudi, melase; barības devā jābūt pietiekamā daudzumā un pareizās attiecībās kalcijam, fosforam, sēram, kobaltam un citām minerālvielām, kā arī karotīnam, E un D vitamīniem.

Ar karbamīdu, diamonija fosfātu, amonija sulfātu, amonija hidroģēnkarbonātu var aizstāt (papildināt) apmēram 20...25% no barībā nepieciešamā proteīna, rēķinot, ka 1 g karbamīda ir ekvivalents 2,2 g, bet pārējie minētie amonija sāļi — 1,1 g sagremojamā proteīna. Pie karbamīda un citu amonija sāļu izēdināšanas dzīvnieki jāpieradina pakāpeniski 7...10 dienu laikā, sākot ar 1/4...1/5 no

paredzētās devas. Ja karbamīda izēdināšana uz 3...4 vai vairākām dienām pārtraukta, pieradināšana jāsāk no jauna. Pieaugušām govīm par pieļaujamām devām tiek uzskatīti līdz 100...120 g karbamīda diennaktī (0,2 g uz 1 kg dzīvmasas), jaunlopiem 6...12 mēnešu vecumā — 40...50 g diennaktī. Teļiem līdz 6 mēnešu vecumam, kā arī cūkām, putniem, zirgiem, kažokzvēriem amonija sāļus nedrīkst izēdināt. Jāizvairās no amonija sāļu izēdināšanas govīm 2 nedēļas pirms un pēc atnešanās. Karbamīdu un citus amonija sāļus izēdina, rūpīgi iejaucot spēkbarībā vai izšķīdinot melasē vai ūdenī un uzlejot uz skābbarības, salmu ekselīem vai citas barības. Ērtākai un drošākai karbamīda izēdināšanai lieto uz melases bāzes izgatavotu karbamīdu un dažas citas vielas (Ca, P, S) saturošu preparātu — glikozilurīnvielu, kā arī ekstrūzijas ceļā izgatavotu karbamīda koncentrātu, kura sastāvā ir miežu milti, 10...20% karbamīda un 5% nātrija bentonīta. Karbamīda koncentrātu ražo putraimu vai granulu veidā (vismaz 3...5 mm diametrā) un to pirms izēdināšanas vienmērīgi iejauc spēkbarības maisījuma sastāvā 6, 10 vai 15% daudzumā no masas vai arī rūpnieciski izgatavo granulētu kombinēto spēkbarību ar šādu karbamīda koncentrāta piedevu.

Labi iesaiņotu karbamīdu un karbamīda koncentrātu sausās telpās var glabāt 8...10 mēnešus.

3.23. Aminoscābju preparāti

Aminoscābju, to skaitā neaizvietoājamo aminoscābju galvenais avots dzīvniekiem ir olbaltumvielas saturošie barības līdzekļi. Tomēr tradicionālajos barības līdzekļos bieži vien nepietiekamā daudzumā ir lizīns, metionīns un dažkārt arī triptofāns. Lai segtu šo dzīvības norisēm un produkcijas ražošanai svarīgo aminoscābju deficītu, lieto dzīvnieku valsts barības līdzekļus vai ķīmiski un mikrobioloģiski sintezētus aminoscābju preparātus. Jāatzīmē, ka pirmie no šiem aminoscābju avotiem ir deficīti un nepieciešami cilvēka uzturā, bet otrie iegūstami rūpnieciski un pie tam ir 2...3 reizes lētāki nekā pirmie.

Mūsu valstī ražo kristāliskos DL-metionīna un L-lizīna preparātus, kā arī lizīna lopbarības koncentrātu (LLK) šķidrā, sausā un prēmiksa veidā.

Kristāliskie aminoscābju preparāti satur tikai noteikto aminoscābi, un tiem praktiski nav nekādas enerģētiskās barotājvērtības, bet lizīna lopbarības koncentrāts bez lizīna satur arī citas aminoscābes, B grupas vitamīnus, BEV, minerālvielas un citas barības vielas. Šķidrāis LLK satur 35...40% sausnas, 20...21% kopproteīna, un tā barotājvērtība ir 0,35 b.v./kg. Sausajam LLK — attiecīgi 90%, 45% un 0,96 b.v./kg.

Aminoscābju preparātus izēdina, iejaucot barībā, visbiežāk pievieno kombinētajai spēkbarībai atbilstoši normām.

3.24. Vitamīnu preparāti

Par pamatu dzīvnieku apgādei ar vitamīniem jābūt saimniecībā ražotiem barības līdzekļiem — labam sienam, skābbarībai, sarkanajiem burkāniem, zāles miltiem un pilnpienam, kā arī ar vitamīniem bagātām piedevām — lopbarības raugam, gaļas un kaulu miltiem, zivju miltiem, apstarotajam lopbarības raugam u. c. Tomēr bieži vien, it īpaši jauno dzīvnieku nodrošināšanai ar vitamīniem pietiekamā daudzumā, barības devai jāpievieno vitamīnu preparāti vai jālieto vitamīnu preparātu injekcijas.

Lopkopības vajadzībām rūpnieciski izgatavo preparātus pašu nepieciešamāko — A, D₂, D₃, B₁, B₂, B₁₂ vitamīnu papildināšanai.

A vitamīna preparāti: A vitamīna koncentrāti eļļā, A vitamīna sausie koncentrāti (rovimikss A-325 un A-500, mikroviets A-250, 325 un 440), akvitāls, trivitamīns, vitaminizētā zivju eļļa.

D vitamīna preparāti: videīns D₃, granuvits D₃, D₃ vitamīna koncentrāts eļļā, akahols, akvitāls, trivitamīns, vitaminizētā zivju eļļa, tetravits.

E vitamīna preparāti: E vitamīna sausais koncentrāts (E — 25 un 50%) un eļļā (25%), kapsuvits E-25, kormovits E-25, granuvits E.

K vitamīna preparāts — vikasols, menadions.

B grupas vitamīnu preparāti: tiamīna bromīds, tiamīna hlorīds, riboflavīns, granuvits B₁₂, kalcija pantotenāts, nikotīnskābe, folskābe, B₁₂ vitamīna koncentrāts, metānbaktēriju koncentrāts KM-13-12, propriovits, pušnovits.

3.25. Fermentu preparāti

Tehniski attīstītās zemēs fermentus ražo rūpnieciski un to izmantošanai lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā pievērš lielu uzmanību. Liela praktiska nozīme šinī ziņā ir proteolītisko fermentu preparātiem, kurus lieto kā piedevas galvenokārt putnu, sivēnu, teļu un citu jauno dzīvnieku ēdināšanā.

Fermentu preparātu pozitīvā iedarbība izpaužas barības vielu pilnīgākā izmantošanā, un šiem preparātiem lielāks efekts ir tad, ja tos izēdina dzīvniekiem, kuriem ir vienkameras kuņģis un īss gremošanas trakts ar mazizteiktu mikrofloras dalību gremošanas procesos; jauniem dzīvniekiem, kuriem gremošanas trakts vēl nav izveidojies un ir mazāk spējīgs funkcionēt; apstākļos, kad dzīvnieku barībā neierasti daudz kādas barības vielas (kokšķiedra u. c.) un gremošanas fermentu sistēmas nav piemērojušās to pārstrādāšanai.

Pēdējā laikā sintezēts diezgan daudz dažādu fermentu preparātu. Dzīvnieku ēdināšanā plašāk lieto amilosubtilīnu, pektavamorīnu, protosubtilīnu, pektotoetidīnu, celloviridīnu u. c.

Fermentu preparātus pievieno barībai pirms izēdināšanas 0,1... 0,5% daudzumā no sausas.

3.26. Hormonu preparāti

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas praksē kā augšanu un produktivitāti stimulējošus preparātus nereti izmanto arī hormonus un hormoniem līdzīgas vielas. Šo preparātu lietošana pozitīvu efektu dod tikai veselīgiem dzīvniekiem un labos ēdināšanas un turēšanas apstākļos.

Estrogēno hormonu preparāti — dietilstilbestrols (DES), diestrols, heksestrols un citi stilbēna atvasinājumi ir nozīmīgākie no lopbarībā lietotiem sintētiskajiem hormonu preparātiem. Izēdināti nobarojamiem dzīvniekiem, tie izmaina tēviņu temperamentu un uzlabo barībā esošā proteīna un citu barības vielu izmantošanu. Tā rezultātā dzīvnieki straujāk aug un nobarojas, samazinās barības patēriņš dzīvmasas pieaugumam.

Androgēno hormonu preparāti — androsterons, testosterons u. c. blakus savai specifiskajai iedarbībai aiztur slāpekli organismā, veicina olbaltumvielu sintēzi un ķermeņa muskulatūras veidošanos. Tātad tie noderīgi nobarojamo dzīvnieku augšanas stimulēšanai.

Tireostatiskie hormonu preparāti XKA, XKM, tiouracils, letazīns u. c. var būt efektīvi nobarojamo dzīvnieku ēdināšanā. Šie preparāti kavē vairogdziedzera darbību, tādēļ pazeminās siltumprodukcija, organismā pastiprināti uzkrājas glikogēns un tauki, uzlabojas slāpekļa balance, un rezultātā palielinās dzīvmasas pieaugums.

Tireoidālie preparāti, piemēram, tiroproteīns (izgatavots no jodētā kazeīna ar augstu tiroksīna saturu), savukārt stimulē vairogdziedzera darbību un līdz ar to labas ēdināšanas apstākļos var paugstināt izslaukumu un tauku saturu pienā govīm, pienīgumu sivēnmātēm, dējību vistām.

Lopkopībā lieto arī **citus hormonu preparātus**, piemēram, insulīnu, cūku, liellopu un aitu nobarošanas stimulēšanai. Insulīns uzlabo ēstgribu, veicina ogļhidrātu un slāpekļa izmantošanu un bremsē lipolīzes procesus taukaudos.

Līdzīga iedarbība kā insulīnam ir arī vairākiem sulfanilamīdu preparātiem — ciklamīdam, butamīdam, hlorpropamīdam.

Hormonu preparātus lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā drīkst lietot tikai atbilstoši instrukcijām un norādījumiem, saskaņojot lietošanu ar veterinārajiem darbiniekiem.

3.27. Antibiotikas

Antibiotikas ir bioloģiskas vielas ar pretmikrobu iedarbību. Pretmikrobu vielas dabā ir arī fitoncīdi, kurus izdala ķiploki, sīpoli, skujas, nātres, redīsi, āboliņš, lucerna un citi augstākie augi, bet dzīvnieku ēdināšanā lieto rūpnieciski, visbiežāk mikrobiālās sintēzes ceļā iegūtus antibiotiskus līdzekļus.

Stimulējošās devās lietotas antibiotikas paaugstina derīgās mikrofloras noturīgumu un tajā pašā laikā aktīvi iedarbojas uz patogē-

najiem mikroorganismiem. Vienlaikus tās paaugstina dzīvnieku rezistenci pret dažādām slimībām, veicina barības vielu uzsūkšanu no zarnu kanāla, vitamīnu, it īpaši B grupas un A vitamīna uzkrāšanos organismā un zināmā mērā kompensē dzīvnieku valsts olbaltumvielu nepietiekamību barībā. Tāpēc antibiotikas lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā lieto dzīvnieku augšanas stimulēšanai, lai iegūtu augstāku produktivitāti ar ekonomiskāk izlietotu barību.

Labāks efekts antibiotikām ir to dzīvnieku ēdināšanā, kuriem ir vienkameras kuņģis, it īpaši jauno dzīvnieku — sivēnu, teļu, cāļu ēdināšanā, kam gremošanas trakta mikroflora nav izveidojusies un organisma rezistences spējas vājas. Iedarbīgas tās ir arī gadījumos, kad lielas koncentrācijas, blīvuma un vienveidīgas ēdināšanas apstākļos dzīvnieki kļūst nomākti, zaudē ēstgribu un bieži saslimst ar gremošanas trakta un elpošanas orgānu slimībām.

Lai nemazinātu medicīnā lietojamo antibiotiku efektu, kā piedevas lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā lieto tikai divu grupu — grizīna un bacitracīna preparātus (kormogrizīnu-5, kormogrizīnu-10, kormogrizīnu-40 un bacillihīnu-10, bacillihīnu-20, bacillihīnu-30, bacillihīnu-60, bacillihīnu-90, bacillihīnu-120), t. i., tos medikamentus, kurus medicīnas praksē vispār nelietoja vai vairs nelieto.

Antibiotikas dzīvniekiem izēdina, pievienojot barībai, visbiežāk kombinētajai spēkbarībai tās izgatavošanas procesā.

Instrukcijā par antibiotiku lietošanu lauksaimniecības dzīvnieku izaudzēšanā un nobarošanā paredzēti vairāki šo vielu lietošanas ierobežojumi. Tā, piemēram, kombinētās barības sastāvā drīkst iekļaut tikai vienu antibiotiku; antibiotiku un to preparātu izēdināšana jāpārtrauc vismaz 6 dienas pirms dzīvnieka realizēšanas gaļā; antibiotikas aizliegts izēdināt slaucamām govīm, vaislai audzējamiem dzīvniekiem un dējējvistām (izņemot bacitracīnu); kombinēto barību, kas satur antibiotikas, nedrīkst izēdināt dzīvnieku sugai, kurai tas nav paredzēts; ar antibiotikām bagātināto kombinēto spēkbarību, piemiksus un olbaltumvielu un vitamīnu koncentrātus nedrīkst termiski apstrādāt temperatūrā, kas augstāka par 80 °C.

3.28. Antioksidanti

Antioksidanti ir vielas, kas novērš vai kavē citu vielu oksidēšanos skābekļa ietekmē.

Antioksidantus lieto karotīna stabilizēšanai zāles miltos un tādu vērtīgu vielu kā taukos šķīstošo vitamīnu (A, D, E, K), neizvietojamo taukskābju un vairāku aminoskābju pilnīgākai saglabāšanai kombinētā spēkbarībā. Citādi šīs vielas skābekļa un gaismas ietekmē, it īpaši neorganisku un organisku katalizatoru (dzelzs un vara sāļi, lipoperoksidāzes u. c.) klātbūtnē ātri sairst, veido oksidālās destruktīvas produktus (pārskābes, ketonus, aldehīdus u. c.), kas var izraisīt augšanas depresiju un dzīvnieku saindēšanos. Ir aprēķināts, piemēram, ka karotīna zudumi zāles miltos vien, pārrēķinot tos A

vitamīna koncentrāta vērtībā, republikā ik gadus sastāda gandrīz 1 miljonu rubļu. Dažiem antioksidantiem (diludīnam, santohīnam), kurus lieto dzīvnieku ēdināšanā, bez tam vēl ir izteikta augšanu stimulojoša iedarbība.

Lauksaimniecībā lieto sintētiskos antioksidantus — santohīnu, diludīnu, jonolu, topanolu u. c. Tos pievieno zāles miltiem, kombinētajai spēkbarībai vai barības maisījumiem 0,015... 0,04% daudzumā no sausas.

3.29. Kombinētā spēkbarība un prēmiksi

Kombinētā spēkbarība ir rūpnieciski izgatavots dažādu graudu un to pārstrādes produktu, dzīvnieku valsts produktu, raušu un spraukumu un citu koncentrātu tipa barības līdzekļu maisījums. To izgatavo pēc zinātniski pamatotām receptēm, kuras sastādītas katrai dzīvnieku sugai un grupai ar aprēķinu, lai maisījuma sastāvā ietilpstošie komponenti pēc barības vielu sastāva un attiecībām cits citu papildinātu. Tāpēc kombinētās spēkbarības sastāvā ir vismaz 4 vai 5, bet parasti 6... 8 (5... 15) komponenti. Kombinētā spēkbarība, kas sabalansēta pēc nepieciešamajiem ēdināšanas elementiem, ļauj par 20... 30% efektīvāk izmantot graudu barību.

Bez kombinētās spēkbarības izšķir vēl 3 atsevišķus šīs spēkbarības veidus — *kombinētā spēkbarība-koncentrāts*, *racionētā kombinētā spēkbarība* un *bagātinātājpiedevas*.

Kombinētā spēkbarība-koncentrāts paredzēta barības vielu nepietiekamības kompensēšanai pamatbarībā. To parasti pievieno saimniecībā ražotiem graudiem vai miltiem 15... 20% apmērā, iegūstot barības maisījumu, kas līdzvērtīgs parastai kombinētai spēkbarībai.

Racionētā kombinētā spēkbarība satur visas noteiktas grupas dzīvniekiem nepieciešamās barības vielas pietiekamā daudzumā un pareizās attiecībās. To dzīvniekiem var izēdināt bez citu barības veidu piedevām. Racionēto kombinēto spēkbarību lieto rūpnieciskos cūkgaļas un liellopu gaļas ražošanas kompleksos un putnu fabrikās.

Bagātinātājpiedevas ir olbaltumvielu, vitamīnu, minerālvielu, fermentu, aminoskābju un citu bioloģiski aktīvu vielu piedevas, kas izgatavotas atsevišķu šo vielu koncentrātu vai preparātu veidā vai arī vairāku vielu maisījuma veidā, piemēram, olbaltumvielu, vitamīnu, minerālvielu piedeva (OVMP). Pēdējā laikā bagātinātājpiedevas izgatavo *prēmiksu* veidā.

Prēmikss (latīniski *prae* — iepriekšējs, *mixtrus* — samaisīts) ir bioloģiski aktīvu vielu maisījums, kas izgatavots pēc zinātniski pamatotas receptes un paredzēts, lai pievienotu barības devai vai kombinētai spēkbarībai nolūkā bagātināt to ar kādu vielu vai vielu kompleksu. Prēmikus ražo specializētās rūpniecās vai kombinētās spēkbarības rūpniecībai specializētās līnijās. Tos iejauc kombinētajā spēkbarībā 0,2; 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 5% apmērā (t. i., kā receptē norādīts), attiecīgi 2; 5; 10; 15; 20; 30 vai 50 kg uz 1 tonnu spēkbarības.

Kombinētās spēkbarības un prēmiksu receptes izstrādā un pārbauda zinātniskās pētniecības institūtos vai attiecīgās republikas lauksaimniecības augstskolās. To kvalitātei jāatbilst valsts standartu prasībām un tehniskajiem noteikumiem un tos drīkst izēdināt tikai paredzētās grupas dzīvniekiem. Katru kombinētās spēkbarības recepti apzīmē ar skaitli, kas atbilst noteiktai dzīvnieku sugai un grupai: 1...9 vistām, cāļiem, broileriem; 10...19 tītariem; 20...29 pīlēm; 30...39 zosīm; 40...49 pārējiem putniem; 50...59 cūkām; 60...69 govīm, teļiem, buļļiem; 70...79 zirgiem; 80...89 aitām; 90...99 trušiem un nutrijām; 100...109 kažokzvēriem; 110...119 zivīm; 120...129 laboratorijas dzīvniekiem. Padomju Savienībā dzīvnieku grupu apzīmēšanai lieto arī grupu saīsinātus nosaukumus: KYP — vistas, Ц — cāļi, Б — broileri, С — sivēni, БОС — bekonam nobarojamās cūkas, СМ — sivēnmātes, Т — teļi, МК — slaucamās govīs, БП — vaislas buļļi utt. Receptēs, kas sastādītas, piemērojot kādas noteiktas republikas vajadzībām, lieto saīsinātu šīs republikas nosaukumu, piemēram, ЛАТ, un norāda realizācijas cenu saimniecībām un iedzīvotājiem (rub./t). Specializētai un izmēģinājumiem paredzētai kombinētajai spēkbarībai pirms indeksa liek burtu С vai О. Tā, piemēram, receptes apzīmējums Ц-31-90 nozīmē, ka šī kombinētā spēkbarība domāta cāļiem, МК-3, ka šis ir slaucamām govīm paredzētas spēkbarības vai prēmiksa 3. variants, 56-БОС-ЛАТ-6 — bekonam nobarojamām cūkām Latvijas Republikai sastādīto un apstiprināto receptu 6. variants; С-50-ЛАТ — šī ir speciāla, sivēniem paredzēta kombinētā spēkbarība, kas sagatavota pēc Latvijas Republikai sastādītas un apstiprinātas receptes. Ieviešot savu standartu sistēmu, Latvijas Republikā nepieciešami arī jauni kombinētās spēkbarības apzīmējumi un indeksi.

4. Barības līdzekļu sagatavošana pirms izēdināšanas

Barības līdzekļu sagatavošanai pirms izēdināšanas var būt dažādi mērķi:

- 1) paaugstināt barības līdzekļu apēdamību (piemēram, ekxelējot, samaļot, sutinot vai citādi apstrādājot salmus, sasmalcinot sakņaugus);

- 2) paaugstināt barības sagremojamību (ķīmiski apstrādājot salmus, sutinot kartupeļus, samaļot vai placinot graudus);

- 3) uzlabot barības līdzekļu garšu (iesalinot graudaugu miltus, apgraudzējot miežus vai kviešus);

- 4) bagātināt barības līdzekļus (raudzējot graudaugu miltus, amonizējot salmus, diedzējot graudus);

5) padarīt barības līdzekļus nekaitīgus (ja barība iepelējusi vai tā satur alkaloidus vai citus savienojumus, kuri var kaitēt dzīvnieku veselībai, barības līdzekļus pirms izēdināšanas atkarībā no kaitīgā faktora rakstura apstrādā ķīmiski vai termiski). Šādā nolūkā barību attīra arī no zemes.

Lopkopības pirmrindnieku praksē pierādīts, ka pareizi izraudzīti un atbilstoši prasībām izpildīti barības apstrādes paņēmieni ir ekonomiski izdevīgs dzīvnieku produktivitātes kāpināšanas līdzeklis. Tomēr jāreķinās, ka tie prasa papildu darbu un līdzekļus un būs ekonomiski izdevīgi tikai tādā gadījumā, ja sagatavošanas izmaksas būs mazākas vai sliktākā gadījumā vismaz vienādas ar produkcijas veidā iegūto papildu ienākumu. Vienīgi gadījumā, ja bojātas barības dēļ dzīvnieki var saslimt un nobeigties, barības apstrāde jāizdara obligāti.

Barības apstrādei var lietot dažādus paņēmienus: mehāniskus (ekselēšana, malšana, placināšana, sašķaidīšana), termiskus (sutināšana, vārīšana, plaucēšana, sausa karsēšana), ķīmiskus (apstrāde ar kaļķa pienu, nātrija sārmu, amonjakūdeni u. c.), bioloģiskus (fermentēšana, raudzēšana). Retāk lopbarības apstrādei lieto ozonu, radioaktīvos un ultravioletos starojumus un citus paņēmienus.

4.1. Rupjās barības apstrāde pirms izēdināšanas

Rupjā barība ir lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā nepieciešami un lēti barības līdzekļi. Tomēr augstā kokšķiedras satura dēļ to apēdamība, sagremojamība un reizē ar to arī barotārvērtība ir samērā zema. Tāpēc, lai uzlabotu rupjās barības apēdamību, sagremojamību un paaugstinātu barotārvērtību, šo barību, it īpaši salmus un pelavas, pirms izēdināšanas ieteicams atbilstoši apstrādāt. Šim nolūkam noderīgākie paņēmieni ir salmu ekxelēšana vai samalšana miltos, sutināšana, apstrāde ar amonjakūdeni vai nātrija sārmu, fermentēšana. Pelavām pietiekami efektīvs un biežāk lietots apstrādes veids ir sutināšana.

Vienkāršākais un pieejamākais salmu sagatavošanas paņmiens ir to sasmalcināšana ekxelējot vai samalot. Sasmalcinātus salmus vieglāk apēst un sagremot, samazinās enerģijas daudzums, kāds nepieciešams salmu pārvēršanai produkcijā. Salmos esošo barības vielu sagremojamība salmu sasmalcināšanas rezultātā neuzlabojas, bet kokšķiedras sagremojamība var pat pasliktināties.

Dažādu sugu dzīvniekiem izēdināmo salmu sasmalcināšanas pakāpe ir dažāda. Liellopiem paredzētos salmus iesaka saekselēt 3... 5 cm garumā, aītām un zirgiem — 2... 3 cm garumā. Sivēnmātēm var izēdināt salmu miltus, iejaucot tos barības maisījumā vai gatavojot salmu-spēkbarības granulas. Šādas granulas plaši lieto nobarojamo jaunlopu, slaucamo govju un zirgu ēdināšanai.

Salmu sasmalcināšana kā iepriekšējs sagatavošanas paņēmiens nepieciešama arī salmu tālākai ķīmiskai, termiskai vai bioloģiskai apstrādei.

Salmu sutināšana uzlabo salmu apēdamību — salmi kļūst mīksti un smaržīgi — un nedaudz arī to sagremojamību.

Atšķirībā no fizikālām apstrādes metodēm — sasmalcināšanas un sutināšanas — ķīmiskie paņēmieni ne tikai uzlabo salmu ēdamību, bet arī to sagremojamību un barotājevērtību. Ķīmiskās apstrādes paņēmieni visiedarbigākie ir gadījumos, ja salmus bojājušas pelējumsēnes.

Viens no visbiežāk lietotiem salmu ķīmiskās apstrādes paņēmieniem mūsu republikā ir salmu amonizēšana. Lietojot 1 t salmu apstrādei 120...160 kg amonjakūdens vai 30...40 kg koncentrētā (bezūdens) amonjaka, salmos esošās kokšķiedras sagremojamība paaugstinās no 40% uz 65% un vairāk, salmi bagātinās ar slāpekli, un tā rezultātā salmu barotājevērtība palielinās par 0,15...0,2 b. v. un vairāk uz 1 kg salmu, bet kopproteīna daudzums — par 15...25 g/kg.

Līdzīgu zootehnisko un ekonomisko efektu iegūst, salmus apstrādājot ar 3...10% nātrija sārmu (NaOH) šķīdumu.

Pēdējos gados, palielinoties tehnisko fermentu ražošanai, aizvien biežāk salmus apstrādā bioloģiski, kombinējot salmu sutināšanu ar fermentēšanu — 1 t sutināto salmu pievienojot 0,5...1,5 kg celulozi šķeļošo fermentu.

4.2. Skābbarības apstrāde pirms izēdināšanas

Labi sagatavotu skābbarību dzīvniekiem izēdina bez īpašas apstrādes.

Ja skābbarība sliktākas kvalitātes, tās aktīvais skābums ir pH 3,8...3,7 un mazāk vai brīvo skābju summa pārsniedz 2%, tad dzīvnieki to ēd negribīgi un pasliktinās arī šādas skābbarības sagremojamība. Tāpat, ja kopējais organisko skābju daudzums barībā pārsniedz 2 g uz 1 kg dzīvmasas (govij 1000...1200 g diennakti), dzīvniekiem jātērē savas sārmvielu rezerves lieko skābju neitralizēšanai. Šādos gadījumos nepieciešama skābbarības atskābināšana.

Pārlicīgo skābju daudzumu var samazināt, pievienojot skābbarībai pirms izēdināšanas kalcinēto sodu (4...9 kg uz 1 t skābbarības) vai dzeramo sodu (5...14 kg uz 1 t skābbarības), lietojot 1,5...2% sodas šķīdumu. Atskābināt var arī ar trinātrijfosfātu (8 kg uz 1 t skābbarības), to izšķīdinot 40 l ūdens.

Ja skābbarībā maz proteīna (kukurūzas skābbarība), labu efektu var dot tās atskābināšana ar karbamīdu (2,5...5 kg/t) vai amonjakūdeni (5...12 l/t), to atšķaidot ar ūdeni attiecībā 1:1 vai 1:2.

Krītu kā atskābinātāju var lietot tikai tajos gadījumos, kad barības devā jau nav pārlicēgs kalcija daudzums vai arī vajag

atskābināt cukurbiešu lapu skābbarību. Tā deva — 3...5 kg uz 1 t skābbarības.

Parasti neutralizē vienas dienas patēriņam paredzēto skābbarību, jo pēc atskābināšanas tā strauji bojājas. Pie atskābinātas skābbarības dzīvnieki jāpieradina pakāpeniski.

Ar karbamīdu vai amonjakūdeni atskābinātu skābbarību drīkst izēdināt tikai atgremotājiem pēc pieradināšanas. Nedrīkst vienlaikus izēdināt amonizētus salmus, kā arī ar karbamīdu bagātinātu spēkbarību un ar karbamīdu vai amonjakūdeni neutralizētu skābbarību.

4.3. Sakņaugu sagatavošana pirms izēdināšanas

Parastie sakņaugu sagatavošanas paņēmieni ir to mazgāšana (attīrīšana no smiltīm un dubļiem), sasmalcināšana un sutināšana vai vārīšana.

Visvienkāršākais un nepieciešamākais no šiem paņēmieniem ir sakņaugu un bumbuļaugu mazgāšana vai sausā attīrīšana, jo zemainu un smilšainu sakņaugu un kartupeļu izēdināšana var izraisīt dzīvnieku saslimšanu un produkcijas zudumus.

Sakņaugu sasmalcināšanas efekts saistīts ar tās fizioloģiski derīgās enerģijas ietaupījumu, kas būtu nepieciešama sakņu sakošļāšanai. Jo cietākas ir saknes un jo lielākas sakņaugu devas, jo lielāka ir sakņaugu sasmalcināšanas nepieciešamība un lielāks tās zootehniskais efekts. Tā, piemēram, obligāta ir tādu cietu sakņaugu kā cukurbiešu sasmalcināšana pirms izēdināšanas, it īpaši pirmcipenēm, kurām šajā periodā mainās zobi. Vēlams sasmalcināt arī puscukurbietes un lopbarības bietes, ja to diennakts devas pārsniedz 10 kg. Pēc sasmalcināšanas sakņaugi jāizēdina 6 stundu laikā.

Atbilstoši zootehniskajām prasībām pie izēdināšanai sagatavotajiem sakņaugiem zemes piejaukumu nedrīkstētu būt vairāk par 2%. Liellopiem sasmalcināto sakņaugu daļiņu lielumam jābūt līdz 10...15 mm, cūkām un ūdensputniem — līdz 5...10 mm, bet dējējvistām un jaunputniem — 2...5 mm.

Jautājums par sakņaugu un kartupeļu sutināšanas vai vārīšanas nepieciešamību izšķirams atkarībā no vairākiem apstākļiem. Tā kā vārīšana un sutināšana veicina nitrātu pārvēršanos nitritos, bet sakņaugos nitrātu ir daudz, tad, lai izvairītos no dzīvnieku saindēšanās, sakņaugus vēlams izēdināt svaigus. Karsēšanas rezultātā var bojā aiziet burkānos, kāļos, kartupeļos esošie vitamīni.

Toties sutinātus un vārītus kartupeļus cūkas izmanto par 10...15% pilnīgāk nekā nevārītus. Tādēļ merķtiecīgi nobarojamo cūku ēdināšanā lietot sutinātus kartupeļus, bet vaislas cūkām daļu no kartupeļiem un sakņaugus pasniegt svaigus sasmalcinātā veidā.

Ļoti uzmanīgiem jābūt ar sasalušu sakņaugu un kartupeļu izēdināšanu. Tie vispirms aukstā ūdenī jāatleidina, pēc tam jāsutina vai strauji jāuzvāra, vārīšanu turpinot vismaz 30 minūtes.

Pēc vārīšanas vai sutināšanas sakņaugi pēc iespējas strauji jāatdzesē un jāizēdina vēlākais 4...6 stundu laikā.

4.4. Zaļbarības sagatavošana pirms izēdināšanas

Zaļbarība pirms izēdināšanas liellopiem, aitām, zirgiem un trušiem īpaši nav jāapstrādā, jo tās apstrāde parasti saistīta ar sulas un barības vielu pastiprinātiem zudumiem. Bez tam novērots, ka daži dzīvnieki, piemēram, govīs, labprātāk ēd nesasmalcinātu zāli nekā sasmalcinātu, jo dažu nezāļu (balandu u. c.) un kultūraugu (viķu, lucernas u. c.) sulā ir aromātiskas vielas, kas, augu sašķaidot, intensīvāk izdalās un piedod barībai īpatnēju smaku.

Ja dzīvniekiem izēdina kukurūzas stublājus (stiebrus ar lapām) vai pāraugušu zaļbarību, tad šādas barības sasmalcināšana jau ir nepieciešama, jo citādi jūtami (par 10...20%) pasliktinās tās apēdamība un attiecīgi lielāki ir barības zudumi. Kukurūzas stublājus šīnī gadījumā liellopiem, zirgiem un aitām izēdina, sasmalcinātus 3...5 cm garos gabaliņos.

Cūkām, putniem un kažokzvēriem visa zaļbarība jāizēdina tikai sasmalcinātā veidā. Cūkām par optimālām uzskata 10...15 mm, putniem — 3...5 mm garas zaļbarības frakcijas; kažokzvēriem zaļbarību vislabāk sagatavot pastas veidā.

Pievēstā zaļbarība, it īpaši, ja tā sasmalcināta, nekavējoties jāizēdina, neļaujot tai sakarst.

4.5. Spēkbarības sagatavošana pirms izēdināšanas

Spēkbarība ir deficītu un samērā dārgu barības līdzekļu grupa, tādēļ tās racionālai izlietošanai ir liela ekonomiska nozīme. Spēkbarības, it īpaši graudu barības sagatavošanas paņēmieni ļauj uzlabot to garšu, sagremojamību un barības vērtību un līdz ar to iegūt vairāk produkcijas, patērējot produkcijas vienībai mazāk barības.

Graudu barības līdzekļi jāizēdina sasmalcināti — malti, spiesti vai drupināti. Tādējādi tiek uzlabota graudu sagremojamība.

Katrai dzīvnieku sugai un grupai ir sava optimāla graudu barības sasmalcināšanas pakāpe. Tā, piemēram, zirgi labprātāk ēd un labi izmanto rupja maluma (2...3 mm), drupinātus vai spiestus graudus. Govīm un aitām piemērotāki ir rupja un vidēji rupja (1...2 mm) maluma, bet cūkām un putniem — smalki (0,4...0,8 mm) milti. Pārāk smalka maluma (<0,2...0,3 mm) miltus, it īpaši smalkus kviešu miltus, negrib ēst ne dzīvnieki, ne putni.

Graudus samalt vēlams neilgi pirms to izēdināšanas, jo milti glabājas sliktāk nekā veseli graudi. Taukus bagātīgāk saturošu kultūru (auzu, kukurūzas) miltus nevajadzētu glabāt ilgāk par 2 nedēļām pēc samalšanas.

Bez graudu sasmalcināšanas nozīmīgi ir vēl citi graudu barības sagatavošanas veidi — apgrauzdēšana, iesalināšana, raudzēšana un diedzēšana.

Apgrauzdēšana padara graudus drupenus un aromātiskus, piedod tiem rūgti saldenu patīkamu garšu un nedaudz uzlabo to

sagremojamību. Šādus graudus ieteicams izēdināt zīdējiem sivēniem, lai agrāk pieradinātu tos augu barības uzņemšanai un pilnīgākai izmantošanai.

Iesalināšanu izdara, rudzu, miežu vai citu graudu miltus aplejot ar verdošu ūdeni un ļaujot tiem nosegtā traukā vai cita veida tilpnē nostāvēties — iesalināties 6...9 stundas. Šinī laikā miltos esošie fermenti daļu cietes pārvērš cukurā, uzlabojas barības garšas īpašības, tā kļūst aromātiska. Dzīvnieki šādu barību labprātāk apēd un pilnīgāk (par 10...15%) izmanto.

Spēkbarības raudzēšana, pievienojot tai maizes raugu, savukārt bagātina to ar olbaltumvielām, B grupas vitamīniem, fermentiem, uzlabo barības garšu un sagremojamību. Raudzēšanu izdara ūdeni necaurļaidošā koka, nerūsējoša tērauda, čuguna vai emaljētās tvirtnēs. Tehnoloģija ir atkarīga no izejvielas un ierauga materiāla un to iegādāšanās iespējām. Raudzēšana sastāv no atsevišķiem posmiem: ierauga sagatavošanas, ierauga ievadīšanas raudzējamā masā un pašas raudzēšanas, kas, masu ik pēc pusstundas pārjaucot, notiek 6...9 stundas.

Eksperimentos, salīdzinot raudzētas un neraudzētas spēkbarības izēdināšanas efektivitāti, pirmajā gadījumā iegūti par 10...15% lielāki dzīvmasas pieaugumi un par 5...10% augstāki izslaukumi.

Iesalināt un raudzēt nedrīkst ar mikroelementiem, vitamīniem un antibiotikām bagātinātu kombinēto spēkbarību.

Graudu diedzēšana ir izsenis lietots paņēmieni spēkbarības bagātināšanai. Diedzēšanas gaitā fotosintēzes procesā no graudiem un sēklām iegūtajā zaļbarības masā (hidroponā barībā) 6...8 dienakšu laikā 2...2,6 reizes palielinās kopējās barības sausas daudzums, 2...2,5 reizes kopproteīna un tajā skaitā 1,7...2 reizes olbaltumvielu daudzums, 20...30 reizes karotīna, kā arī C, E un B grupas vitamīnu saturs, bet kopējā barotājevērtība — par 25...45% salīdzinājumā ar diedzēšanai izlieto to graudu barotājevērtību.

Pievienojot atšķirto sivēnu barības devām nelielu daudzumu diedzētu graudu, to dzīvmasas pieaugumi palielinājušies par 10...30%, bet barības izmantošana uzlabojusies par 15...20%. Līdzīgi rezultāti iegūti arī, izēdinot hidropono barību cāļiem un dējējvistām.

Sakarā ar dzīvnieku koncentrāciju lielos kompleksos un rūpnieciskas tehnoloģijas ieviešanu to turēšanā, kopšanā un ēdināšanā graudu diedzēšana un hidroponās barības izēdināšana sivēniem un putniem praktiski nebija vairs iespējama. Tomēr pēdējos gados ASV un dažās citās valstīs izstrādāta un vietumis jau tiek lietota jauna, uzlabota tehnoloģija hidroponās barības iegūšanai.

Pie spēkbarības sagatavošanas pirms izēdināšanas pieder arī tās atbrīvošana no kaitīgām vielām. Ar pelējumsēnēm inficēti graudi vai ar kaitēkļiem piesārņoti milti pirms izēdināšanas jāvāra, jāplaucē vai citādi termiski jāapstrādā, lai mazinātu kaitīgo iedarbību. Sevišķi bīstamas ir *Fusarium* ģints sēnes, kas inficē labības graudus lietainās vasarās un rudenos. Šīs sēnes ir izturīgas pret karsēšanu. *Fusarium* sēņu un to toksīnu iznīcināšana iespējama vienīgi, apstrādājot graudus ar sārmiem (amonjakūdeni, 7% NaOH

šķīdumu) augstas temperatūras (150...160 °C) apstākļos vai arī graudus ilgstoši vārot (sutinot) un pēc tam vairākkārt skalojot.

Dažos raušos un spraukumos, kā jau bija minēts iepriekšējās nodaļās (sk. «Eļļas rūpniecības atlikumi»), var būt saglabājušās atsevišķas kaitīgas vielas — gosipols, linamarīns, kanobīns, rīcinīns u. c. Tās nekaitīgas var padarīt, raušus vai spraukumus uzkaršējot līdz 150 °C temperatūrai vai vārot ne mazāk kā 1 stundu un dažus (piemēram, kokvilnas raušus) pēc tam vēl skalojot ūdenī.

Visi šie bojātās spēkbarības vai atsevišķu raušu un spraukumu apstrādes paņēmieni prasa zināmus izdevumus un darbaspēka papildu izlietojumu, bet tie ir nepieciešami, lai izvairītos no vēl lielākiem zaudējumiem, ja dzīvnieki saslimtu vai pat nobeigtos.

4.6. Lopbarības granulēšana un briketēšana

Lopbarības granulēšana un briketēšana ir samērā jauni barības sagatavošanas paņēmieni, ar kuriem samaltu vai rupji sasmalcinātu barību vai dažādu barības līdzekļu maisījumu īpašās iekārtās saspresē nelielos cilindriskas vai kubiņu formas graudiņos (granulās) vai arī lielāka izmēra ķieģelišos (briketēs). Granulēšanas un briketēšanas laikā spiediena (40...2000 kg/cm²) un paaugstinātas temperatūras (60...180 °C) ietekmē notiek barībā esošās cietes karamelizēšanās, olbaltumvielu daļēja denaturācija un nelielā mērā arī celulozes hidrolīze un citi procesi.

Granulētai un briketētai barībai ir lielāka tilpummasa nekā maltai barībai, tādēļ to ērtāk transportēt un glabāt. Šādu barību glabājot, mazāki ir karotīna un dažu citu vielu zudumi, bet, to izēdinot, mazāki barības zudumi. Granulētā un briketētā barībā nenotiek atsevišķu komponentu noslāņošanās un līdz ar to ir nodrošināta vienmērīga barības vielu sadale visās barības porcijās. Šādu barību dzīvnieki parasti apēd vairāk, un tādējādi iespējams iegūt augstāku produktivitāti.

Saņemot granulētu barību, dzīvnieki biežāk un vairāk dzer, tādēļ dzeramam ūdenim jābūt pietiekamā daudzumā un vienmēr pieejamā vietā.

Dažādu sugu un grupu dzīvniekiem novērota atšķirīga attieksme pret granulētu vielu un blīvumu. Pieauguši liellopi pilnīgāk apēd un labāk izmanto 20...25 mm diametra granulas, teļi un jaunlopi — 16...20 mm, pieaugušas cūkas — 12...16 mm, sīvēni — 4...8 mm, aitas — 15...20 mm, zirgi — ap 10 mm, bet putni — 2...4 mm diametra granulas.

Izēdinot sīki sasmalcinātu un pēc tam granulētu barību atgremotājiem dzīvniekiem, spureklī palielinās propionskābes, bet samazinās etiķskābes daudzums. Tāpēc dzīvnieki aptaukojas, bet slaucamām govīm jūtami pazeminās tauku saturs pienā. Atgremotāju, it īpaši slaucamo govju ēdināšanai fizioloģiski vairāk piemērotas briketes, kurās iespējams ietilpināt arī 3...10 cm garus sienu un salmu

ekseljus. Govis priekšroku dod briketēm ar 3...5 cm diametru un samērā mazu blīvumu — 400...500 kg/m³.

Racionēta granulētā barība vistu un cūku ēdināšanā var būt līdz 100% no barības devas, nobarojamiem jaunlopiem to var ietilpināt līdz 50%, bet slaucamām govīm un vaislai audzējamām telēm — 30...40%; pārējā barības devas daļa jāveido no sulīgās barības un nesasmalcinātās rupjās barības. Lietojot govju un vaislas teļu ēdināšanā briketes, to īpatsvars devā var būt līdz 50...60%.

4.7. Lopbarības sagatavošanas cehi

Lopbarības sagatavošanas cehi ir ražošanas iecirkņi pie lopkopības fermām vai patstāvīgi lopbarības ražošanas uzņēmumi, kas apgādāti ar mašīnu un iekārtu sistēmu lopbarības mehanizētai apstrādei un sagatavošanai. To funkcijās ietilpst atsevišķu barības komponentu mehāniska, termiska, ķīmiska vai cita veida apstrāde un pilnvērtīgu barības maisījumu sagatavošana, pievienojot pamatkomponentiem nepieciešamās olbaltumvielu, minerālvielu, vitamīnu un citas piedevas.

Lopbarības sagatavošanas cehu nozīme industriālas lopkopības apstākļos kļuvusi liela, jo lopkopības kompleksos vairs nav iespējams kādam atsevišķam cilvēkam ar roku darbu sagatavot izēdināšanai barību vairākiem simtiem vai tūkstošiem dzīvnieku, turklāt līdz ar produktivitātes paaugstināšanos pieaug arī dzīvnieku prasības barības kvalitātes ziņā. Tajā pašā laikā notikumu attīstība it kā stimulē šo procesu, jo, konstruējot un ražojot jaunas augstprasīgas mašīnas un agregātus pilnvērtīgu barības maisījumu sagatavošanai un izsniegšanai dzīvniekiem, tiek radīti visi priekšnoteikumi spēcīgu, augsti mehanizētu lopbarības cehu izveidošanai pie lopkopības kompleksiem un lopbarības ražošanas uzņēmumu izveidošanai starpsaimniecību vajadzībām.

Lopbarības cehi visvairāk nepieciešami un tos arī visbiežāk iekārto pie cūkgaļas ražošanas, liellopu nobarošanas un slaucamo govju kompleksiem, specializētās putnkopības un kažokzvēru audzēšanas saimniecībās. Lopbarības sagatavošanas cehi paredzēti

1) sausu miltveida, granulētu vai briketētu barības maisījumu sagatavošanai;

2) miklu, samitrinātu vai putasveida (35...50% mitruma saturs) barības maisījumu sagatavošanai;

3) šķidru (65...80% ūdens saturs) barības maisījumu sagatavošanai.

Liellopiem parasti izēdina miklus vai sausus barības maisījumus, putniem — sausus vai miklus, bet cūkām tiek lietoti gan sausi, gan putasveida, gan arī šķidrās konsistences barības maisījumi.

Mašīnu un agregātu sistēmu lopbarības cehā komplektē atkarībā no izraudzītā ēdināšanas tipa un saimniecībā pieejamiem barības līdzekļiem.

Sauso lopbarības maisījumu sagatavošanas cehiem visizdevīgāk izmantot jau esošās rūpnieciski ražotās tehnoloģiskās līnijas, kuru mašīnas un agregātus var iegādāties komplektā. Saimniecībām paredzētas tehnoloģiskās līnijas kombinētās spēkbarības cehiem ar jaudu 2, 4 un 6 t gatavā maisījuma stundā, bet starpsaimniecību lopbarības ražošanas uzņēmumiem — ar jaudu 8, 10, 12, 16 un 20 t produkcijas vienā stundā.

Sis līnijas strādā pēc vienas vienkāršas shēmas: barības komponentu sasmalcināšana, padeve gatavo komponentu bunkuros, dozēšana pēc noteiktas programmas un nepārtraukta komponentu sajaukšana ar gliemežtransportieriem. Pēc saimniecības vai rūpnīcas vēlēšanās gatavo barības maisījumu var granulēt vai briketēt vai arī ietrot maisos miltveidā.

Miklie barības maisījumi tiek gatavoti, kombinējot suligos un udeņainos barības līdzekļus (skābbarība, sakņaugi, zaļbarība, cukurbiešu grauzījumi, šķiedenis) ar sausiem vai pussausiem (miltveida, granulēta spēkbarība, skābsiens, smalksiens, salmu ekseļi, zāles milti un griezumi) vai arī spēkbarības maisījumu samitrinot ar ūdeni, piena sūkalām, vājpienu vai šķiedeni. Tāpēc arī šajos lopbarības cehos komplektē atbilstošas mašīnas un iekārtas: te var ietilpt sakņaugu mazgātāji un smalcinātāji, barības sutinātāji, skābbarības, skābsiena, smalksiena vai zaļbarības padeves līnijas, salmu sagatavošanas līnija, spēkbarības un padevu dozatori, stacionāri vai mobilī barības maisītāji, kas reizē var kalpot arī barības izdalīšanai.

Šķidros barības maisījumus gatavo vai nu uz udeņainu barības līdzekļu (šķiedeņa, kartupeļu gremzdu u. c.) bāzes, tiem pievienojot spēkbarību un nepieciešamās piedevas, vai arī kombinētajai spēkbarībai pievienojot ūdeni vai piena sūkalas attiecībā 1 : 2,5 ... 4.

Lopbarības cehi šķidro barības maisījumu sagatavošanai ir lētāki par citu tipu lopbarības cehiem, to tehnoloģija ir ievērojami vienkāršāka, jo parasti izmantots tiek neliels skaits komponentu, kurus nepieciešams vai nu sutināt, vai tikai uzkrasēt ar tvaiku, vai arī vienkārši sajaukt viendabīgā maisījumā. Tāpēc cehs tiek komplektēts ar attiecīgu komponentu padeves līnijām, sutināšanas iekārtu, spēkbarības dozatoru, barības maisītājiem un gatavās barības padeves sūkņiem.

Šķidros barības maisījumus izdevīgi transportēt pa cauruļvadiem uz barības galdiem. Tas ir lētāks transporta veids par pārējiem, bet pasliktina kūts mikroklimatu. Šķidrie barības maisījumi sava lielā tilpuma un enerģijas zemās koncentrācijas dēļ lietojami tikai nobarojamo liellopu un nobarojamo cūku ēdināšanai.

Lopbarības cehi miklo un šķidro barības maisījumu gatavošanai ir lētāki nekā sauso barības maisījumu gatavošanai. Arī izgatavotā barība ir lētāka, jo tā neprasa papildu izdevumus ne izkaltēšanai, ne arī granulēšanai vai briketēšanai. Taču miklo un šķidro barību nav iespējams sagatavot un saglabāt ilgākam laikam.

Rūpnieciskai tehnoloģijai piemērotāka ir viendabīga barība, bet dzīvnieki labāk apēd un pilnīgāk izmanto daudzkomponentu barības devas. Tādēļ lielfermās un lopkopības kompleksos vajadzētu orien-

tēties uz racionētu barības maisījumu izēdināšanu. Mūsu zemes saimniecībās un ārzemēs uzkrātā pieredze liecina, ka no daudzkomponentu barības devas, kas pasniegta viendabīgā barības maisījumā, dzīvnieki apēd 92...98%, bet atsevišķi pasniegtas atkarībā no barības kvalitātes — 85...92%. Līdz ar to dzīvnieku produktivitāte, saņemot barību maisījumu veidā, parasti ir par 3...9% augstāka, nekā saņemot katru barības līdzekli atsevišķi.

5. Govju ēdināšana

5.1. Govju gremošanas un vielmaiņas īpatnības

Govju ēdināšanas īpatnības, barības komponentu izvēli un ēdināšanas tehnoloģiju nosaka viņu gremošanas trakta anatomiskās un fizioloģiskās īpatnības.

Govīm gremošanas trakta tilpums pārsniedz 300 l, no tā spurekļa tilpums — 150 l un vairāk. Priekškuņģī, galvenokārt spureklī, barība tiek pakļauta mikrobiālās fermentācijas procesiem, kuru rezultātā tiek sašķelti gandrīz visi viegli sagremojamie ogļhidrāti, liela daļa no barībā esošām olbaltumvielām un pat tādas sārmiem un skābēm nepakļāvīgas vielas kā celuloze un hemiceluloze (kokšķiedra).

Atkarībā no barības devas sastāva govš spureklī atrodas 2...4 kg un dažkārt pat līdz 7 kg baktēriju, infuzoriju un rauga sēņu. No šīs masas ik dienas glumeniekā nonāk 200...400 g bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu, kas sedz gandrīz 1/3 no dzīvniekam dienaktī nepieciešamā olbaltumvielu daudzuma.

Labi attīstītais gremošanas trakts un tajā notiekošie mikrobiālie procesi dod iespēju govīm pilnīgāk nekā citiem lauksaimniecības dzīvniekiem izmantot tilpumainus, ar kokšķiedru bagātus barības līdzekļus un padara tās mazāk atkarīgas no neaizvietoājamo aminoskābju, B grupas, kā arī K un C vitamīnu apgādes ar barību. Toties vairāk rūpju prasa optimālas vides un apstākļu nodrošināšana mikroorganismu sekmīgai darbībai. Tas panākams, saglabājot barības sausnā nepieciešamo kokšķiedras īpatsvaru, pareizu slāpekļa un bezslāpekļa vielu, proteīna, cukuru, cietes un citu vielu savstarpēju samēru.

Barības mikrobiālās fermentācijas un rūgšanas rezultātā priekškuņģī veidojas gaistošās taukskābes — etiķskābe, propionskābe, sviestskābe, pienskābe, skudrskābe u. c., kuru daudzums ir diezgan liels: 1200...2000 g acetāta, 500...1200 g propionāta un 300...600 g butirāta pieaugušai govij dienaktī. Šīs skābes organismā tiek izmantotas kā enerģijas avots un kā sastāvdaļas piena un tauku veidošanā. No gaistošo taukskābju daudzuma un attiecībām

Gaistošo taukskābju saturs spureklī, izēdinot liellopiem dažādu barību
(pēc Orta, Kaufmana, Mak-Donalda u. c.)

Barības deva	Gaistošās taukskābes kopa, mmol/l	Atsevišķu taukskābju molekulārās attiecības, %		
		etiķskābe	propionskābe	sviestskābe
Skābbarība (32 kg)	108	74	17	7
Ganību zāle (brīvi)	143	66	18	12
12 kg siena + 2 kg raušu	153	69	17	14
7,2 kg siena + 9 kg spēkbarības maisījuma	136	58	24	13
0,9 kg siena + 11 kg spēkbarības maisījuma	139	41	38	9
Sutināta kukurūza (brīvi)	129	34	46	6
70 kg lopbarības biešu + 2 kg siena + 2 kg spraukumu	177	49	17	34

spureklī ir atkarīgs to izmantošanas veids un efektivitāte, bet gaistošo taukskābju daudzums un attiecības savukārt ir atkarīgas no uzņemtās barības sastāva un rakstura.

Normālas ēdināšanas apstākļos no priekškuņģī esošajām gaistošajām taukskābēm visvairāk — 60...70% — ir etiķskābes, 20...25% — propionskābes un 10...15% — sviestskābes; pārējās taukskābes veidojas nelielos daudzumos. Izēdinot dzīvniekiem pārsvarā rupjo barību, kurā ir daudz kokšķiedras, priekškuņģa saturā relatīvi pieaug etiķskābes daudzums. Bet etiķskābe vielmairā kalpo kā enerģijas avots un struktūras materiāls piena tauku veidošanai. Ja barībā ir daudz cietes — to bagātīgi satur mieži un citi labības graudi, kā arī kartupeļi —, priekškuņģī pastiprinās propionskābes veidošanās. Novērots, ka propionskābe tiek izmantota nedaudz vēlāk nekā etiķskābe; tā kalpo piena cukuru (laktozes) un ķermeņa rezerves tauku veidošanai. Ar cukuriem bagātas sulīgas barības izēdināšana stimulē taukskābju, it īpaši sviestskābes un pienskābes veidošanos. Sviestskābe tiek izmantota gan piena olbaltumvielu (kazeīna), gan mazākā mērā arī pārējo piena sastāvdaļu sintēzei. Ja sviestskābes ir ļoti daudz, no tās var sākt veidoties ketonvielas. Barības līdzekļu ietekmi uz gaistošo taukskābju veidošanos labi raksturo 7. tabula.

Taukskābju veidošanos spureklī līdzīgi ietekmē arī barības konsistence. Jo sīkāk sasmalcināti barības komponenti, jo vairāk samazinās etiķskābes un palielinās propionskābes īpatsvars ar visām no tā izrietošajām sekām — tauku satura krišanos pienā, govju aptaukošanos, spurekļa atoniju. Tādēļ slaucamo govju barības devās jāsauglabā zināms daudzums nesasmalcinātas rupjās barības.

5.2. Ēdināšanas normēšanas principi

Lai normāli norisētu gremošanas procesi, labi tiktu izmantota barība un barības vielas un reizē ar to nodrošinātu labu produktivitāti un veselību, govju un citu pieaugušu atgremotāju barības sausnā jābūt 16...25% kokšķiedras, 2,5...3% tauku un atkarībā no izslaukuma 11...16% kopproteīna (nobarojamiem dzīvniekiem pietiek ar 9...11%). Proteīna un bezslāpekļa vielu attiecībai jābūt 1:6...8, proteīna un BEV attiecībai — 1:4...5, sagremojamā proteīna un cukuru attiecībai — 1:0,8...1,5, bet cukuru un cietes attiecībai — 1:1,5...2; Ca un P attiecībai — 1,5...2:1, N:S — 12...15:1, bet skābju un sārņu gramekvivalentu attiecībai barības devā — 0,6...0,9:1.

Viens no pamatkritērijiem govju ēdināšanas normēšanā ir diennaktī uzņemamās barības sausnas daudzums un enerģijas koncentrācija tajā (8. tabula). Tāpat govju ēdināšanā normē arī makroelementus, mikroelementus un vitamīnus barības sausnā.

Govju ēdināšanu normē atkarībā no govju dzīvmasas un produktivitātes (izslaukuma un tauku satura pienā), kā arī no fizioloģiskā stāvokļa (grūsnā, cietstāvošā, laktācijas sākumā) un vecuma (pirmpiene, otrpiene vai pieaugusi govjs). Pirmpienēm un otrpienēm uz augšanas rēķina attiecīgām izslaukumam paredzētās normas palielina attiecīgi par 15 un 10%.

Barības vielu izmantošana un līdz ar to govju produktivitāte lielā mērā atkarīga arī no barības devas struktūras, t. i., no rupjās, sulīgās barības, zaļbarības un spēkbarības īpatsvara barības devas kopējā barotārvērtībā. Mūsu republikas apstākļiem piemērota tipveida barības devas struktūra govīm parādīta 9. tabulā.

Govij diennaktī izēdināmo barības līdzekļu daudzumu orientējoši var noteikt, rēķinot uz 100 kg dzīvmasas un katru kilogramu izslauktā piena. Tā, piemēram, uz katru centneru dzīvmasas govij ziemas periodā vajadzētu saņemt diennaktī vidēji apmēram 1 kg siena (0,5...2,0 kg), 0,5...0,8 kg salmu, 3...5 kg skābbarības. Ja siena un skābbarības vietā govīm izēdina labu skābsienu, tad paredz 3...4 kg skābsiena uz 1 centneru dzīvmasas diennaktī. Spēkbarību un sakņaugus barības devā ietilpina atkarībā no izslaukuma:

8. tabula

Barības sausnas un enerģijas koncentrācijas normatīvi govju ēdināšanā

Izslaukums diennaktī, kg	Sausna uz 1 cnt dzīvmasas, kg	Enerģijas koncentrācija sausnā	
		barības vienības	maiņas enerģija, MJ
Līdz 10	2,0...2,5	0,7...0,8	9,3...9,5
11...20	2,5...3,0	0,8...0,9	9,3...10,4
21...30	3,0...3,5	0,9...1,0	10,2...11,3
31...40	3,5...4,0	1,0...1,1	11,0...12,1
41...50	4,0...4,5	1,1...1,2	11,8...12,8

Barības devas struktūra govīm
reģionos ar pietiekamu mitrumu un daudz zālājiem

Izslaukums gadā, kg	Nepieciešams plānot barības vienības gadā (+10%)	Barības līdzekļu īpatsvars kopējā barotājvērtībā gadā, %			
		spēkbarība	rupjā barība	sulīgā barība	ganību barība
3000	3900	21 ... 23	20 ... 22	22 ... 24	33 ... 35
4000	4650	23 ... 25	20 ... 22	21 ... 23	32 ... 34
5000	5500	25 ... 27	19 ... 21	21 ... 23	31 ... 33
6000	6600	27 ... 29	19 ... 21	20 ... 22	30 ... 32
7000	7550	29 ... 31	18 ... 20	20 ... 22	29 ... 31
8000	8450	31 ... 33	18 ... 20	19 ... 21	28 ... 30

spēkbarību — no 300 ... 400 g uz 1 l piena laktācijas sākumā līdz 100 ... 200 g uz 1 l laktācijas beigās, bet sakņaugus kā cukura avotu — pa 0,5 ... 1,0 kg uz 1 kg piena.

Vasarā govīm pamatbarībai jābūt ganību zālei vai zaļbarībai — 10 ... 16 kg uz 1 cnt dzīvmasas, bet spēkbarību vajadzētu izēdināt, tikai sākot ar 10 kg izslaukumu, un ne vairāk par 20% no kopējās barības devas vērtības.

Izēdinātās barības atdeve ar pienu galvenokārt atkarīga no izslaukuma līmeņa un barības devas pilnvērtīguma. Normālos apstākļos 1 cnt piena ieguvei, rēķinot visā gadā — laktācijas un cietstāvēšanas laikā — izēdināto barību, tiek izlietots šāds barības vienību daudzums:

ja izslaukums 2500 kg, —	126	barības vienību
” ” 3000 kg, —	117	” ”
” ” 3500 kg, —	110	” ”
” ” 4000 kg, —	105	” ”
” ” 4500 kg, —	103	” ”
” ” 5000 kg, —	102	” ”
” ” 5500 kg, —	101	” ”
” ” 6000 kg, —	100	” ”
” ” 6500 kg, —	99	” ”
” ” 7000 kg, —	98	” ”
” ” 8000 kg, —	97	” ”

5.3. Slaucamo govju ēdināšana ziemā

Mūsu republikas apstākļos slaucamo govju ēdināšanai ziemā galvenokārt izmanto skābsienu, skābbarību, sienu, zāles miltus un griezumus, salmus, sakņaugus un kartupeļus, cukurbiešu graizījumu, drabiņas, dažādas minerālvielu un citas piedevas. Barības devu sastādīšanai izmanto Vissavienības lopkopības institūta vai arī repub-

likas vietējo zinātniskās pētniecības un augstāko mācību iestāžu izstrādātās ēdināšanas normas.

Atkarībā no ražošanas tehnoloģijas un darba organizācijas formas piensaimniecības fermā govju ēdināšanai var lietot dažādas ēdināšanas normēšanas un barības devu pasniegšanas sistēmas: individuālu normētu ēdināšanu (atsevišķām augstražīgām govīm vai govīm nelielās fermās), grupveida normētu ēdināšanu (piena ražošanas kompleksos un citās lielās slaucamo govju novietnēs), dzīvnieku pašbarošanos, kad dzīvnieki tiem paredzēto barību saņem brīvi.

Republikā diezgan daudz saimniecību ziemā lieto govju grupveida normētu ēdināšanu. Šim nolūkam visas novietnē vai ganāmpulkā esošās govīs sadala pēc izslaukuma un laktācijas fāzes, dažreiz arī pēc vecuma (pirmpieņu kūtis) līdzīgās grupās. Katrai grupai pēc tās vidējiem ražības un citiem (dzīvmasa, grūsnība u. c.) rādītājiem nosaka barības devu, kas atbilst normatīvu prasībām un saimniecības konkrētiem apstākļiem un iespējām. Barības devā pa govju grupām atkarībā no produktivitātes un fizioloģiskā stāvokļa var mainīties gan visu tajā esošo barības līdzekļu daudzums (piemēram, augstākas produktivitātes govīm vairāk spēkbarības, siena, sakņaugu, zemākas produktivitātes — vairāk salmu, mazāk siena, spēkbarības, sakņaugu); gan arī tikai viena vai divu barības līdzekļu daudzums (piemēram, tādi tilpumainās barības līdzekļi kā skābsiens, skābbarība, siens, salmi saglabājas barības devā visām govīm vienādi, bet atbilstoši izslaukumam tiek palielināts vai samazināts spēkbarības un sakņaugu vai arī tikai spēkbarības daudzums).

Pēdējā laikā attīstītas lopkopības valstīs visā pasaulē govju ēdināšanas praksē arvien plašāk sāk lietot t. s. fāžu principu. Pēc šī principa organizēta govju ēdināšana ir gan kvantitatīvi, gan kvalitatīvi atšķirīga dažādos govīs ražošanas (bioloģiskā) cikla periodos — fāzēs. Kopējā ražošanas ciklā, kam normālos apstākļos vajadzētu būt 12 mēnešus ilgam, var izdalīt 4 fāzes, kurās govīs organisma slodze un vielmaiņas virziens ir atšķirīgi un reizē ar to atšķirīga ir arī vajadzība pēc barības enerģijas un dažādām barības vielām.

Nosacīti par govīs ražošanas cikla sākumu var pieņemt kārtējo atnešanos. Tādā gadījumā ražošanas cikla I fāze ir laiks pēc atnešanās, kurai raksturīgs īss (2 nedēļas) atjaunošanās periods, pēc tam izslaukuma kāpināšana un maksimums. Šī fāze ilgst 90...100 dienas (laktācijas pirmos trīs mēnešus), un šajā laikā govīs uz pastiprinātu ēdināšanu atbild ar maksimāliem izslaukumiem.

Laktācijas pirmajos 3 mēnešos, kad govīs izdod apmēram 45% no laktācijā ražotā piena, lai pilnīgāk izmantotu dzīvnieku potenciālās ražotspējas, barības devā iekļauj lielas spēkbarības (ap 400 g uz 1 kg piena jeb 40...50% no barības devas vērtības), sakņaugu, laba siena un skābsienu un citu barības līdzekļu devas, pat ar nelielu (1...3 b. v.) avansu iespējamai tālākai izslaukumu kāpināšanai (t. s. avansētā ēdināšana). Ja izslaukums vairs nepalielinās, avansēšanu pārtrauc.

Barības devas govju grupveida ēdināšanai ar mainīgu komponentu sastāvu, kilogrami diennaktī
Govju dzīvmasa — 500 kg, tauku saturs pienā — 3,8...4,0%

Barības līdzeklis	Izslaukums diennaktī, kg						
	ciest- stāvošas	līdz 5	5...10	10...15	15...20	20...25	25...30
Siens	6,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0
Salmi, vasarāju	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0	1,0	—
Skābbarība, zāles	10,0	15,0	18,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Kartupeļi	—	—	—	5,0	6,0	8,0	10,0
Burkāni	2,0	—	—	—	—	1,0	2,0
Lopbarības bietes	5,0	5,0	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0
Spēkbarības maisījums	2,0	1,5	2,0	3,0	5,0	6,5	7,5
Rauši, spraukumi	—	—	—	—	—	0,5	1,0
Mīnerālbarība, g	125	100	120	150	180	205	230

Barības devas govju grupveida ēdināšanai ar nemainīgu pamatkomponentu sastāvu, kilogrami dienaktī
 Govju dzīvmasa — 500 kg, tauku saturs pienā — 3,8 ... 4,0%

Barības līdzeklis	Izslaukums dienaktī, kg						
	ciet- stāvšas	līdz 5	5 ... 10	10 ... 15	15 ... 20	20 ... 25	25 ... 30
Skābsiens	16	16	16	16	16	16	16
Salmi	3	3	3	3	3	3	3
Skābbarība	15	15	15	15	15	15	15
Puscukurbietes	—	—	4	8	12	16	20
Kombinētā spēkbarība	2,0	0,5	1,5	3,0	5,0	7,0	9,5

Nākamā — ražošanas cikla II fāze — parasti sakrīt ar grūsnības iestāšanos, tās sākotnējo periodu, izslaukumu nelielu samazināšanos un nostabilizēšanos. Šī fāze ilgst apmēram 3...3,5 mēnešus (ap 100 dienām) un normālos govus laktācijas apstākļos sakrīt ar laktācijas līknes vidējo trešdaļu. Šajā laikā koncentrātus izēdināt vairs nav tik liela vajadzība, to deva var būt ap 200...250 g spēkbarības uz 1 kg izslaukuma, bet ļoti svarīgi apgādāt govus ar proteīnu, minerālvielām un vitamīniem bagātu barību — labu sienu, skābbarību vai skābsienu.

Govs ražošanas cikla III fāze atbilst grūsnības perioda otrajai pusei, un šajā fāzē, kas ilgst apmēram 3 mēnešus, notiek izslaukumu pakāpeniska, bet diezgan strauja samazināšanās — govus «aizlaišana». Šajā fāzē, ja rupjā un sulīgā barība ir pietiekamā daudzumā un pietiekami labas (vismaz vidējas) kvalitātes, dzīvnieki var iztikt ar nelielām (0,5...1 kg) spēkbarības devām vai pat bez tām.

Govs ražošanas cikla IV fāze ir grūsnības perioda pēdējie 2,5...3 mēneši, no kuriem pēdējos divos govus pienu parasti vairs nedod, un tas ir *cietstāvēšanas laiks*. Šajā laikā govus parasti iztiek tikai ar labu rupju un sulīgo barību un nelielām spēkbarības piedevām (1...3 kg diennaktī). Ēdināšanas līmenim cietstāvēšanas laikā tomēr jābūt pietiekami augstam un ēdināšanai pilnvērtīgai, lai nodrošinātu normālu augļa attīstību.

Govis, kuru fizioloģiskais cikls un ražības līmenis vairs neatbilst grupai noteiktajam intervālam, tiek pārvietotas uz nākamo grupu. To var izdarīt pēc kārtējās kontrolslaukšanas, cenšoties vienlaikus pārvietot 10 vai vairāk govju. Taču vislabāk, ja govus jaunā laktācijas fāzē ieiet daudz maz vienlaicīgi un govju pārvietošana nav vajadzīga. Tad visai grupai izēdina jaunu, attiecīgajai laktācijas fāzei atbilstošu barības devu.

Šāda ēdināšanas forma ir pilnīgāka nekā kaut kādas kopējas vidējas barības devas noteikšana visām saimniecības govīm, pieļaujot šo normu pēc saviem ieskatiem «revidēt» pašām slaucējām. Tāpat ar šādu ēdināšanas formu konstatēta par 10...20% labāka barības izmantošana produkcijas ražošanai nekā ar dzīvnieku pašbarošanu. Tomēr, ēdinot govus grupās, netiek ievērotas dzīvnieku individuālās īpatnības un vajadzības pēc barības vielām. Tāpēc vaislas dzīvnieku audzētavās un šķirnes fermās vēlama individuālā ēdināšana vai arī nepieciešama govju dalīšana sīkākās grupās, nekā tas ir rūpnieciskās fermās, bulļu māšu iedalīšana atsevišķā vienā vai vairākās grupiņās utt.

Ēdināšanas biežums parasti sakrīt ar slaukšanas reižu skaitu. Ievērojot govju tieksmi pēc atsevišķiem barības līdzekļiem un to ietekmi uz gremošanas procesiem, visracionālākā būtu šāda barības līdzekļu izēdināšanas kārtība: ēstgribas ierosināšanai un gremošanas sulu izdalīšanās stimulēšanai vispirms izdala spēkbarību, pēc tam sulīgo barību un beigās rupju barību.

Lai putekļi, kas rodas, izdalot barību, nepiesārņotu pienu, lai piens nepieņemtu skābbarības smaku un nepasliktinātos piena kvali-

tāte, barību izsniegt vajadzētu pēc slaukšanas. Tomēr, ievērojot darba organizācijas īpatnības katrā novietnē, kārtība var būt arī citāda. Piemēram, spēkbarību var izdalīt arī slaukšanas laikā. Tā tas bieži vien ir, slaucot govīs slaukšanas zālēs. Tilpumainās barības līdzekļus var izēdināt divās vai trīs ēdināšanas reizēs līdzīgās daļās; var sulīgo barību izēdināt rīta un pusdienu reizēs, rupjo atstāt uz vakaru; var rupjo barību sadalīt rīta un vakara reizēs un izēdināt kopā ar sulīgo barību, bet pusdienās izsniegt tikai sulīgo barību. Ja spēkbarības maz un rupjās barības kvalitāte zema, spēkbarību var izmantot rupjās barības ēdamības uzlabošanai. Atkarībā no diennakts barības devā esošo barības līdzekļu daudzuma, iespējām tos izsniegt un nodrošināt to apēšanu noteiktā laika periodā barības līdzekļu izēdināšanas kārtība var būt dažāda, bet visieteicamāk tomēr barību izēdināt viendabīga maisījuma veidā, pasniedzot to 4...6 ēdināšanas reizēs, bet uz nakti ieliekot barības galdos nesmalcinātu rupjo barību — sienu vai salmus.

Visi darbi novietnēs, to skaitā arī ēdināšana, jāizdara noteiktā laikā un kārtībā. Neievērojot to, govīs kļūst nemierīgas un rodas lieki piena zudumi.

Govīs ziemas laikā nepieciešams padzirdīt vismaz 3 reizes diennaktī. Jāievēro, ka automātiskās dzirdnes, no kurām govīs var brīvi uzņemt ūdeni, kad vēlas, nodrošina par 5...10% augstākus izslaukumus nekā iepriekš minētā sistēma.

5.4. Govju ēdināšana vasarā

Vasarā slaucamo govju pamatbarība ir ganību zāle, kuru tās izmanto pašbarojoties. Ganību zālei papildus var izēdināt arī pļautu zaļbarību, konservēto barību, spēkbarību vai arī govīs var ēdināt tikai ar pievestu barību.

Govju ganīšanai (ēdināšanai ganībās) ir liela nozīme dzīvnieku veselības saglabāšanā, un tai ir ievērojamas priekšrocības salīdzinājumā ar ēdināšanu ziemas periodā. Vasarā govīs ar lētu, barības vielām bagātu zāli var ražot daudz lēta piena, saulē un svaigā gaisā aktīvi kustoties, var atgūt spēkus un nostiprināt veselību pēc smacīgās telpās gandrīz bez kustībām pavadītās ziemas.

Tomēr govju ganīšana tikai tad ir efektīva, ja ganības dzīvnieku vajadzības pēc barības vielām nodrošina visu vasaru. Jo vairāk nepieciešams dzīvniekus vasaras laikā piebarot ar pļautu zaļbarību un spēkbarību, jo zemāka ir ganīšanas efektivitāte un krasāk izpaužas lopbarības ražošanas priekšrocības sējumu sistēmā. Kā liecina VDR un ASV izdarītie pētījumi, govīm ganoties kultivētajās ganībās, govju ražība gan bijusi par 3...10% augstāka, bet kopējais barības vielu un iegūtā piena daudzums no 1 ha ganību bijis par 10...25% mazāks, nekā izēdinot šo pašu zāli svaigā, pļautā veidā vai arī konservējot to skābsienā. Tātad intensīvas zemkopības apstākļos kultivētās ganības no zemes izmantošanas viedokļa var izrādīties

neizdevīgākas nekā zaļbarības kultūru sējumi, to skaitā arī daudzgadīgie zālāji.

Govis ganībās ar zāli var uzņemt lielus barības un reizē arī barības vielu daudzumus. 500...600 kg smaga govš ļoti labās kultivētās ganībās vienā dienā apēd līdz 100 kg ganību zāles. Tas ir vairāk (20 kg sausas), nekā govš spēj uzņemt tikai ar sienu vai skābbarību (13...14 kg sausas). Tāpēc, ja ganību zāle ir pietiekamā daudzumā, govju piebarošana ar spēkbarību vairs nav ekonomiski izdevīga. Kā liecina pētījumi, spēkbarības piebarošana šādos gadījumos tikai samazina apēstās ganību zāles daudzumu, bet izslaukumi nepalielinās. Šī iemesla dēļ saimniecībās ar labām ganībām spēkbarību izēdina tikai tām govīm, kurām izslaukumi pārsniedz 10...15 kg, bet dažkārt pat 20 kg diennaktī, un ne vairāk par 20% no kopējās barības devas.

Tomēr nodrošināt ganību augstu ražību, zelmeņa racionālu izmantošanu un reizē ar to augstus izslaukumus var, tikai organizējot pareizu ganību ekspluatāciju un govju pareizu ganīšanu. Tas panākams, iekārtojot ganībās aploku sistēmu, savlaicīgi ganīšanu uzsākot un savlaicīgi rudenī to izbeidzot, regulāri un bieži mainot aplokus utt.

Racionālākais ganīšanas veids, kas nodrošina ganību vispilnīgāko izmantošanu, ir t. s. porcijveida ganīšana, kad ganību aplokus maina vai lielāku aploku nogana pa atsevišķām porcijām. Jau sliktāk ganību zāle tiek izmantota, ja aplokus maina ik pēc divām, trim utt. dienām. Pēc zinātniskās pētniecības iestāžu datiem, ganot govīs vienā aplokā divas dienas pēc kārtas, ganību produkcija ir par 10% zemāka salīdzinājumā ar to ganību produkciju, ko iegūst, ja aplokā katru reizi gana tikai vienu dienu. Ganot aplokā govīs 3...4 dienas pēc kārtas, ganību produkcija samazinās jau par 25%, bet, ganot aplokā vēl ilgāk, iegūst par 30...35% zemāku produkciju. Šāda ganīšana lielos aplokos jau ir līdzīga ganīšanai bez aplokiem, kad no šīs pašas platības iegūst vairs tikai 55...60% no tās produkcijas, ko iegūtu, minēto platību sadalot aplokos un pareizi organizējot ganīšanu.

Ganīšanu ar sekmēm var organizēt arī tādā veidā, ka pirmo cēlienu aplokā laiž augstražīgo govju vai vispār slaucamo govju grupu, pēc tam nākamā cēlienā vai dienā šeit gana cietstāvošās govīs un grūsnās teles.

Govīs ganībās plūc zāli apmēram 8 stundas. Bet, tā kā pēc katra 1/2...1 stundu ilga zāles intensīvas plūkšanas perioda seko atpūta, kā arī «tukši» pārgājieni ganībās, tad zāles plūkšanas kopējais laiks sastāda tikai ap 55...65% no kopējā ganīšanas laika. Tātad, lai apēstu nepieciešamo zāles daudzumu, govīm jāganās ne mazāk par 13...14 stundām diennaktī. Sliktākās ganībās šis laiks, protams, būs ilgāks.

Ganīšanai visizdevīgākās ir agrās rīta stundas (4.00...10.00), kā arī vēlās vakara stundas (17.00...23.00), kad laiks nedaudz vēsāks, dzīvnieki jūtas mundrāki, aktīvāk pārvietojas un apēd vairāk

zāles. Šajā laikā tos arī mazāk traucē insekti un mazāk moka slāpes. Tas jāņem vērā, organizējot darbu fermā vasarā.

Ganīt var divējādi: 1) no rīta un pēcpusdienā, bet pusdienas laikā un naktī govīs turēt kūti; 2) govīs turēt ganībās visu diennakti un sadzīt kūti tikai slaukšanas reizēs vai arī slaukt pārvietojamās slaukšanas iekārtās.

Otrais paņēmieni ieteicamāks tādēļ, ka pagarinās ganīšanas laiks un govīs paspēj apēst vairāk ganību zāles. Tomēr agri pavasarī un vēl rudenī, kad naktis vēsas, labāk lietot pirmo paņēmieni.

Svarīgi arī pareizi organizēt pāreju no ziemas perioda uz vasaras ganībām un otrādi — no ganībām uz ziemas ēdināšanu. Šai pārejai jānotiek pakāpeniski, pieradinot dzīvnieku pie jaunajiem barības līdzekļiem, jaunā ēdināšanas rakstura un režīma. Jāievēro, ka arī līdzīga ēdināšanas līmeņa gadījumā gan ziemas, gan vasaras periodos reizēm ļoti atšķirīgas ir dažādu barības vielu savstarpējās attiecības, parādās vienas vai otras vielas pārpalikums vai nepietiekamība, kas savlaicīgi jānovērš. Tā parasti ganību perioda sākumā zāle ir ļoti bagāta ar proteīnu, tajā ļoti daudz ūdens un samērā maz kokšķiedras. Tādēļ pirmajā ganību nedēļā, lai nebūtu pārāk krasa pāreja no sausās ziemas barības devas uz ļoti sulīgo vasaras barību un lai būtu normālai gremošanas norisei nepieciešamais kokšķiedras daudzums, govīm jāizēdina nedaudz siena — 1...1,5 kg diennaktī, bet proteīna un cukura attiecības sabalansēšanai — pus-cukurbietes, lopbarības bietes vai citi sakņaugi, vai melase.

Ļoti nepareizi ir nogaidīt un izbarot pēdējos ziemas barības krājumus un tad bez kādas pārejas izlaida govīs leknajās ganībās. Tam parasti sekas ir caurejas, tauku satura pazemināšanās pienā un izslaukumu krišanās. Bez tam pēc nogaidīšanas pirmo aploku apganīšanas laikā pārējos aplokos zāle jau ir pāraugusi. Tātad pakāpeniski jāpāriet no vasaras barības uz ziemas barības devu.

5.5. Grūsnu cietstāvošu govju ēdināšana

Augstu izslaukumu iegūšana grūsnībai sekojošā laktācijā un veselīgu pēcnācēju dzimšana stipri atkarīga no govju un grūsno telišu ēdināšanas. Tāpēc govīs cietstāvēšanas laikā jāēdina ar tādu aprēķinu, lai tām ar barību piegādātu visas augļa attīstībai nepieciešamās barības vielas un tās uzkrātu zināmas rezerves arī nākamajai laktācijai.

Cietstāvēšanas laikā jāatjauno un jāuzkrāj olbaltumvielu, tauku un vitamīnu rezerves, tādēļ govīs barības deva šajā laikā it kā jāpiesātina ar augstvērtīgu proteīnu, sārmainiem elementiem, minerālvielām, it īpaši kalciju un fosforu pareizās attiecībās (2:1), ar karotīnu, D un E vitamīniem.

Vadoties no praktiskās pieredzes, eksperimentiem un datiem par augļa embrionālo attīstību, govij cietstāvēšanas laikā atkarībā no sagaidāmā izslaukuma diennakti vajadzētu saņemt 8...10...12 barī-

bas vienības ar visām nepieciešamajām pamatbarības vielām un katrā barības vienībā vajadzētu būt 110...115 g sagremojamā proteīna, 120 g cukura, 9...10 g kalcija, 5...6 g fosfora, 40...50 mg karotīna, 700...800 IV D vitamīna (ziemas periodā un vasarā, ja govīs neiet ganībās), 40 mg E vitamīna.

Cietstāvošo govju barības devas sastāv no tilpumainās barības ar nelielu (25%) spēkbarības īpatsvaru. Ziemas periodā barības devās ietilpina labu sienu, skābsienu, skābbarību, sakņaugus. Uzskata, ka grūsnas cietstāvošas govīs barības devā vajadzētu būt vismaz 4...5 kg siena vai 10...15 kg laba skābsiena. Ja saimniecībā sienu maz, tad daļu no tā var aizvietot ar labiem vasarāju salmiem un 1...2 kg zāles miltu vai griezumu. Rupjo barību kopā paredz 1,5...2 kg uz 1 cnt dzīvmasas. Skābbarību grūsnām cietstāvošām govīm nevajadzētu dot vairāk par 3 kg diennaktī uz 1 cnt dzīvmasas. Pie tam ļoti svarīgi barības devā ietilpināt arī 4...8 kg sakņaugu — burkānus, lopbarības bietes un puscukurbietes — kā cukuru avotu. Spēkbarības maisījumā, kuru cietstāvošām govīm izēdina 2...3 kg diennaktī, bez labības graudu miltiem jāietilpina arī klijas, saulgriežu vai citu augu rauši vai spraukumi, minerālbarības un vitamīnu piedevas.

Vasarā cietstāvošo govju vienīgā barība var būt ganību zāle un tikai nepieciešamības gadījumā tās jāpiebaro ar pļauto zaļbarību un spēkbarību. Ar minerālbarību govīs jānodrošina visu cietstāvēšanas laiku.

Lai racionālāk tiktu izmantota barība un labāk sagatavotu govīs dzemdībām, iesaka cietstāvēšanas laikā atsevišķās dekādēs vidējo barības normu nedaudz izmainīt — pirmajā cietstāvēšanas dekādē dot pilnu barības normu; otrajā, trešajā, ceturtajā dekādē vidējo normu palielināt par 10...20%, piektajā dekādē ēdināt atbilstoši normai, bet pēdējā — sestajā dekādē, ja govīs miesasstāvoklis labs, normu ieteicams samazināt par 20...30%.

Lai nodrošinātu spureklī fermentācijas procesu savlaicīgu piemērošanos koncentrātu tipa ēdināšanai laktācijas sākumā, apmēram 2...3 nedēļas pirms gaidāmās atnešanās barības devā palielina spēkbarības daudzumu un tikai nepieciešamības gadījumā pēc veterināro darbinieku norādījuma to 2 vai 3 dienas pirms atnešanās samazina vai spēkbarību izslēdz no barības devas.

Pēc atnešanās spēkbarības, sakņaugu, skābbarības (ziemā) un svaigas zāles (vasarā) daudzumu barības devā pakāpeniski palielina ar aprēķinu, lai 10 dienu laikā sasniegtu pilnu normu un varētu uzsākt avansēto ēdināšanu.

5.6. Teļu ēdināšana līdz 6 mēnešu vecumam

Par teļa veselību jāšak rūpēties jau pirms tā piedzimšanas, cenšoties nodrošināt govīs pilnvērtīgu ēdināšanu grūsnības laikā. Reputācijā bieži sastopamās teļu slimības — alimentārā un toksiskā dispepsija un citas vielmaiņas slimības parasti ir sekas karotīna,

D vitamīna, olbaltumvielu, minerālvielu un citu svarīgu vielu nepietiekamībai grūsnās govīs barības devā. Praktiskā pieredze liecina, ka to, kas zaudēts šinī laikā, nevar vairs atgūt arī, teļu labi kopjot un pilnvērtīgi ēdinot pēc piedzimšanas.

Barības līdzekļu izvēli un teļu ēdināšanas režīmu nosaka divi ļoti svarīgi apstākļi: 1) jaunā dzīvnieka gremošanas funkciju attīstības īpatnības pirmajos 4...5 mēnešos un 2) tā tālākās izmantošanas virziens, jo ar ēdināšanu var mērķtiecīgi iedarboties uz teļa gremošanas orgānu attīstību un veicināt organisma piemērošanos noteiktiem ekspluatācijas apstākļiem un paredzētajam izmantošanas virzienam.

Jaundzimušajam teļam no visiem kuņģa nodalījumiem daudz maz apmierinoši attīstīts ir tikai glumenieks, bet tā tilpums ir neliels — 1,5...2 l. Priekškuņģis — spureklis, aceknis un grāmatnieks šajā laikā ir vāji attīstīti un tajos nav arī barības vielu šķelšanai nepieciešamo mikroorganismu. Pirmajos 3 dzīvības mēnešos priekškuņģa attīstība notiek ļoti strauji — spurekļa un acekņa tilpums šajā laikā palielinās vairāk nekā 10 reizes, parādās un sāk funkcionēt mikroflora, pieaug teļa spējas izmantot augu valsts barības līdzekļus. Šo procesu var stimulēt, teļu agri — jau 1...1 1/2 nedēļas vecumā — pieradinot ēst labu sienu un zāli.

Pirmajās 5...10 dzīvības dienās mātes piens teļam ir vienīgais uztures līdzeklis. Pirmo reizi pienu teļam izdzirdina siltu, tikko slauktu vai arī teļu pazīda pie mātes apmēram 1 stundu pēc piedzimšanas, kamēr vēl tam spēcīgi izteikts zīšanas reflekss; mātes piens satur imūnvielas un pilnīgāk tiek izmantots teļa organismā.

Vispār jaunpiens ir bagāts ar teļam nepieciešamām barības vielām: olbaltumvielām (albumīnu un globulīnu tajā 10...13 reizes vairāk nekā normālā pienā), vitamīniem (A vitamīna un karotīna — 10...30 reizes vairāk), minerālvielām (1,5 reizes vairāk), taukiem (1,5...2 reizes vairāk). Tāpēc svarīgi teļam pirmajās dzīvības dienās izēdināt pēc iespējas vairāk šī vērtīgā barības līdzekļa. Bet glumenieka mazās ietilpības dēļ piena deva vienā ēdināšanas reizē ir ierobežota. No fizioloģiskā viedokļa teļa veselības saglabāšanas nolūkā ieteicams pienu izēdināt mazās porcijās — pa 1...2 l — un bieži — 3 vai 4 reizes diennaktī.

Darba organizācijas uzlabošanas un darba ekonomijas nolūkos fermās, kur govīs slauc 2 reizes dienā, bieži vien teļus ar pienu ēdina 2 reizes dienā. Ja teļi atrodas higiēniskos apstākļos un ja tiek stingri ievēroti pārējie piena izēdināšanas noteikumi — piens ir silts, sveigs, tiros traucos, to izdzirdina maziem malkiem, tad, kā liecina ārzemju un arī daudzu mūsu valsts saimniecību pieredze, rezultāti nav daudz sliktāki, kā ēdinot teļu ar pienu 3 vai 4 reizes dienā. Diennaktī teļam izēdina 4...6 l jaunpiena.

Saimniecībās, kur dzimst vārgi teļi un ir neapmierinoši to turēšanas apstākļi, nepieciešama teļu biežāka — četrreizēja vai pat piecreizēja ēdināšana.

Paraugam un salīdzinājumam sniegtas trīs teļu ēdināšanas shēmas jaunpiena periodā (12. tabula).

Jaunpiena izēdināšanas shēmas teļiem pirmajā dzīvības nedēļā

Vecums, dienas	1. shēma (Latvijas Lauksaimniecības akadēmija)			2. shēma (Leipcīgas Universitāte, Vācija)			3. shēma (Floridas Universitāte, ASV)		
	ēdināšanas reizes	daudzums vienā reizē, kg	kopējais daudzums dien- naktī, kg	ēdināšanas reizes	daudzums vienā reizē, kg	kopējais daudzums dien- naktī, kg	ēdināša- nas reizes	daudzums vienā reizē, kg	kopē- jais dau- dzums dien- naktī, kg
1.	4	0,75...1	3,5	4 vai 3	1	3	2	1,5	3
2.	4	1	4	4 vai 3	1...1,5	4	2	1,8	3,6
3...4.	4 vai 3	1,5	5	3	1,5...2	5	2	2	4
5...7.	3	2	6	2	3	6	2	2,5	5

Lai sekmīgāk cīnītos par teļu veselības saglabāšanu, pēdējā laikā saimniecībās sāk praktizēt teļu atstāšanu pie mātes un zīdīšanu pirmajās 1 vai 2 dienās un dažkārt pat visu jaunpiena (5 dienas) vai profilaktorija periodu (10 dienas). Šādos gadījumos var rīkoties divējādi: 1) dzemdību telpā paplašināt govju stāvvietas un teļu turēt nepiesietu kopā ar māti norobežotā aizgaldā; 2) teļu turēt blakus mātei piesietu vai sprostiņā un pieļaut zīšanai 4 vai 5 reizes dienā. Gaļas lopkopībā teļu zīdīšanai izdala īpašas govju-zīdītājas. Atkarībā no šo govju produktivitātes tām aprūpējamo teļu skaits var būt lielāks — divi vai pat četri.

Piens ir barības vielu ziņā koncentrēts barības līdzeklis, liela daļa tajā esošā ūdens atrodas ar citām vielām saistītā stāvoklī, tāpēc, dzerot pienu, teļš slāpes nevar remdēt. Lai teļš nesaktu sūktāt mitrus salmus vai dzert vircu un lai ar pienu uzņemtais barības vielas tiktu labāk izmantotas, jau ar 4. ... 6. dzīšanas dienu tam jāizdzirdina novārīts un līdz miesas, vēlāk — telpu temperatūrai atdzesēts ūdens.

Teļu ēdināšanas tehnikas pamatā ir pakāpeniska pāreja no dzīvnieku valsts uz augu valsts barības līdzekļiem ar aprēķinu, lai 4. vai vēlākais 6. dzīšanas mēneša beigās dzīvnieki būtu pieradināti pie augu valsts barības līdzekļiem, spētu tos apēst un izmantot pietiekamā daudzumā un tādā veidā pilnībā segtu visu barības vielu vajadzību.

Šim nolūkam jau vienas vai divu nedēļu vecumā teļam barības galdā ieliek nedaudz smalka un smaržīga siena, kuru viņš var uzņemt kad un cik grib. Ar 2...3 nedēļu vecumu teļu pieradina pie spēkbarības, sākumā izēdinot pa 50 g, vēlāk 100...200 g dienā un pakāpeniski palielinot šo devu līdz 1,6...1,8 kg dienā 4. ... 6. dzīšanas mēnesī. Ar trešo vai ceturto dzīšanas dekādi teļam sāk izdzirdināt svaigu vai ieraudzētu vājpienu un pakāpeniski barības devā samazina pilnpiena daudzumu, līdz otrā dzīšanas mēneša beigās pilnpienu pārtrauc izēdināt. Starpību pilnpiena un vājpiena barotājvērtībā cenšas segt ar spēkbarību, sienu un citiem barības līdzekļiem. Tādēļ šinī periodā barības devā sāk ietilpināt arī sakņaugus, bumbuļaugus, piemēram, vāriņus kartupeļus, rūpējoties par barības kvalitāti. Skābbarību teļiem parasti sāk izēdināt tikai trešajā dzīšanas mēnesī, tai jābūt labas kvalitātes. Ja piena periodā teļi nesaņem kombinēto spēkbarību, tiem jāizēdina A un D vitamīnu preparāti vai vitamīnizētā eļļa.

Vadoties no zinātniskās pētniecības iestāžu normatīviem, teļu ēdināšanai ir izstrādātas shēmas, kurās parādīts teļam dienā izēdināmo barības līdzekļu daudzums (barības deva) ik pa nedēļām vai dekādēm līdz 4 vai 6 mēnešu vecumam. Atkarībā no saimniecībā lietotās ēdināšanas sistēmas un teļu izaudzēšanas mērķa (vaislai, nobarošanai u. tml.) 6 mēnešos izēdināmo barības līdzekļu kopējais daudzums var būt dažāds. Mūsu republikas apstākļos biežāk tiek lietotas teļu ēdināšanas shēmas, kurās līdz 6 mēnešu vecumam katram dzīvniekam paredzēts saņemt 200...300 kg pilnpiena (vaislai audzējamiem bulliņiem — 350...400 kg, nobarošanai paredzētiem —

150...180 kg), 400...600 kg vājpiena (vaislai audzējamiem bulli-
šiem — 800 kg), 180...200 kg spēkbarības, apmēram 250 kg siena
un zāles griezumu, 250 kg sakņaugu un kartupeļu, 250...300 kg
skābbarības, 2,3 kg vārāmās sāls, 2,5 kg precipitāta un krīta. Pava-
sarī dzimušie teļi līdz 6 mēnešu vecumam apēd 1500 kg zāles.

Vasarā teļus, jau sākot ar 1 nedēļas vecumu, ieteicams laist ga-
nību aplociņos pie kūts. Te jābūt biežam maigas zāles zelmenim.
Ganoties aplociņos, teļi pakāpeniski pierod pie zāles ēšanas un viena
mēneša vecumā apēd 1...2 kg zāles diennaktī. Ja ganību aplociņi
teļiem nav iekārtoti, tiem izēdina pļautu zaļbarību — mīkstu nepār-
augušu zāli: otrajā dzīvības mēnesī dod 2...4 kg, trešajā — 6...
8 kg, ceturtajā — 8...12 kg, piektajā — 12...16 kg, bet sestajā
dzīvības mēnesī — 16...20 kg zaļbarības diennaktī.

5.7. Teļu un jaunlopu ēdināšana pēc 6 mēnešu vecuma

Sešu mēnešu vecumā teļi turpina intensīvi augt, un šajā laikā
tiem notiek intensīva dzimumorgānu un piena dziedzeru, gremoša-
nas trakta, skeleta un muskulatūras attīstība. Tāpēc vajadzība pēc
pilnvērtīga proteīna, minerālvielām un vitamīniem ir augsta. Bet
tajā pašā laikā nedrīkst pieļaut vaislas dzīvnieku aptaukošanos,
jo tā nelabvēlīgi ietekmē dzīvnieku reprodukcijas un produktīvās
īpašības. Nobarošanai paredzētie bulliši jāēdina intensīvi, lai viņiem
veidotos labas gaļīguma īpašības un pēc paaudzēšanas līdz 250...
300 kg dzīvmasai tos varētu strauji nobarot. Tātad vaislai un noba-
rošanai paredzētie bulliši un telītes jāēdina diferencēti.

Barības devas dzīvniekiem šajā vecuma periodā sastāda 1 reizi
mēnesī katrai vecuma grupai atsevišķi. Sākot ar 9 mēnešu vecumu,
barības devas var būt kopīgas dzīvnieku vecuma grupai 3 mēnešu
intervālā, ja šīs grupas komplektētas no dzīvniekiem ar līdzīgu dzīv-
masu.

Pēc 6 mēnešu vecuma teļu un jaunlopu barības devu sastāvu un
ēdināšanas režīmu pakāpeniski tuvina pieaugušu dzīvnieku ēdināša-
nai. Ziemas periodā pamatbarības līdzekļi ir skābsiens vai skābba-
rība — 10...15 kg diennaktī, sakņaugi — 2...6 kg, siens — 2...
4 kg, nedaudz (10...20% no barotājvērtības) spēkbarības; vasarā —
ganību zāle vai pļautā zaļbarība un nedaudz spēkbarības. Jaunlopi
7...9 mēnešu vecumā apēd 18...22 kg zaļbarības, 10...12 mēnešu
vecumā — 22...26 kg, 13...15 mēnešu vecumā — 26...30 kg,
16...18 mēnešu vecumā — 30...35 kg, 18...24 mēnešu vecumā —
35...40 kg, bet vecāki par 24 mēnešiem — 40...45 kg zaļbarības
diennaktī.

Vaislai audzējamo bullišu barības devās augstāks ir spēkbari-
bas īpatsvars — 30%, bet mazāk ir skābbarības, zaļbarības un citas
tilpumainas barības, siens tajās saglabājas gan ziemā, gan vasarā.

Sākot ar 8...10. dzīvības mēnesi, jaunlopiem daļu siena var
aizvietot ar labiem vasarāju salmiem, bet 1 gada vecumā tiem salmi

Orientējošas barības devas vaislas telītēm,
izaudzējot 550...600 kg smagas govīs

Barība	Telišu vecuma grupas, mēneši		
	6...12	12...18	18...24

Siena un skābbarības ēdināšanas tips

Siens, kg	3	4	5
Skābbarība, kg	10	14	18
Spēkbarība, kg	1	1,5	2
Monokalcija fosfāts, g	30	45	50
Vāramā sāls, g	30	45	55

Siena un sakņaugu ēdināšanas tips

Siens, kg	5	7	9
Sakņaugi, kg	8	12	16
Spēkbarība, kg	1,2	1,5	1,5
Monokalcija fosfāts, g	30	40	50
Vāramā sāls, g	35	43	50

Skābsiena ēdināšanas tips

Skābsiens, kg	10	12	14
Siens, kg	1	1,5	2
Spēkbarība, kg	1	1,5	2
Dikalcijfosfāts, g	30	45	50
Vāramā sāls, g	30	45	50

Ganības un zaļbarība vasarā

Zāle, zaļbarība, kg	20	26	32
Spēkbarība, kg	1	1,3	1,6
Dikalcija fosfāts, g	30	45	50
Vāramā sāls, g	30	45	50

var sastādīt pusi no rupjās barības devas. It īpaši tas attiecas uz nobarošanai paredzētiem jaunlopiem, kuru barības devās salmi dažkārt ir vienīgā rupjā barība.

Ēdināšanas un augšanas kontrolskaitļi
Latvijas brūnās šķirnes vaislai audzējamām telēm

Vecuma periods, mēneši	Dzīvmasas pieaugums diennaktī, g	Dzīvmasa perioda beigās, kg	Nepieciešams barības, b. v.	
			periodā	visā laikā
0...6	700...800	150...175	600	600
6...12	600...700	270...300	800	1400
12...18	450...500	360...390	1000	2400
18...24	400...450	430...460	1100	3500
24...28	400...500	480...520	900	4400

Barības vajadzība un struktūra vaislai audzējamām telēm

Vecuma periods, mēneši	Barības vienības periodā	Tajā skaitā, %			
		spēkbarība	rupjā barība	sulīgā barība un zaļbarība	piena barība
1...6	600	35...25	5...25	15...45	25
6...12	800	20	25...30	50...55	—
12...18	1000	15	30...35	50...55	—
18...24	1100	25	20...30	45...55	—

Jaunlopus ēdina divas reizes dienā. Barības līdzekļu izēdināšanas kārtība ir tāda pati kā pieaugušiem dzīvniekiem. Ūdenim jābūt svaigam, pietiekamā daudzumā un brīvi pieejamam. Jaunlopus dzirdina no automatiskām dzirdnēm, ūdens silēm vai dabiskiem ūdens avotiem (vasarā). Vasarā lietderīgi jaunlopus, it īpaši vaislai audzējamus, turēt visu diennakti ganībās, kas sekmē to norūdīšanos, stimulē vielmaiņu, veicina sirds, plaušu un citu dzīvībai svarīgu orgānu attīstību, nostiprina skeletu un muskulatūru.

Lecināšanai sagatavojamo un grūsno telišu ēdināšanai jāpievērš sevišķa vērība. Jau gatavojoties pirmajai lecināšanai un arī vēlāk grūsnības laikā svarīgi nodrošināt teles ar olbaltumvielām, minerālvielām un vitamīniem bagātu barību (līdzīgi kā grūsnas cietstāvošas govīs). Citādi teles nekļūs grūsnas vai tām dzims vārgi pēcnācēji.

Pēc grūsnības iestāšanās, sākot ar grūsnības 5. mēnesi, telēm jāpalielina barības deva, sākotnēji par 0,3 barības vienībām, tad par 0,5 un vēlāk — grūsnības pēdējos divos mēnešos — līdz 1,5 barības vienībām papildus tai vajadzībai, kas paredzēta attiecīga vecuma un attiecīgas masas negrūsnēm dzīvniekiem.

Pieredze rāda, ka augstražīgas govīs var izaudzēt, lietojot barības devas, kurās daudz labas tilpumainās barības, bet mērens spēkbarības daudzums, kā arī nodrošinot vaislas telišu pietiekami intensīvu augšanu (ne nobarošanos!). Jaunlopu ēdināšanas plānošanai un augšanas kontrolei var noderēt 13., 14., un 15. tabulā sniegtie normatīvi.

5.8. Vaislas buļļu ēdināšana

Vaislas buļļu ēdināšanas jautājumi līdz šim pētīti maz, tādēļ vaislas buļļu ēdināšanas normas un ieteiktās barības devas var uzskatīt tikai par orientējošām.

Agrāk pareizas ēdināšanas kontrolei vadījās pēc buļļu ārējā izskata, barojuma un aktivitātes. Tagad par ēdināšanas sekmīgumu spriež pēc buļļu ārējā izskata un uzvedības, bet jo vairāk pēc spermas daudzuma, kvalitātes un apsēklošanas rezultātiem.

Vaislas buļļu ēdināšanas līmeni nosaka atkarībā no dzīvmasas un izmantošanas intensitātes, vadoties arī no esošiem zinātniskās pētniecības iestādēs izstrādātiem normatīviem. Jauniem, augošiem buļļiem papildus normai, kas noteikta atbilstoši dzīvmasai, jāieplāno barība arī augšanas vajadzībai. Atkarībā no buļļa vecuma, kondīcijas un vaislas slodzes uz katriem 100 kg dzīvmasas paredz pa 0,9... 1,1 barības vienībai.

Buļļu barības devai jā sastāv no mērena daudzuma siena un sulīgās barības, kā arī no vaislas buļļiem paredzētās kombinētās spēkbarības vai cita pilnvērtīga spēkbarības maisījuma.

Barības devu vaislas bullim, kas tiek izmantots ar vidēju slodzi, orientējoši varētu sastādīt, vadoties no tā dzīvmasas, pēc šāda aprēķina: uz 100 kg dzīvmasas ziemā dodot 0,8... 1 kg siena, 1... 1,5 kg sakņaugu (īpaši noderīgi ir burkāni), 0,8... 1 kg labas skābbarības, 0,5 kg spēkbarības; vasarā — 0,3 kg siena, 2,5 kg zaļbarības, spēkbarības daudzums paliek tāds pats kā ziemā.

Lai nodrošinātu labas kvalitātes spermu, spēkbarības maisījumā jāietilpina vitamīnu preparāti, minerālvielu piemiksi un dzīvnieku valsts izcelsmes komponenti (gaļas un kaulu milti, zivju milti, asins milti) vai arī dažkārt barības devai papildus jāizēdina vājpiens, olas. Cukuru un proteīna attiecībai buļļu barības devā ziemā jābūt 1,2, bet vasarā — 0,8... 1,0, skābo un sārmaino vielu attiecībai — 0,8.

Barības devas struktūra: spēkbarība — 35... 45%, siens — 40... 50% ziemā un 10... 20% vasarā, sulīgā barība — 10... 15%, zaļbarība vasarā — 30... 50%.

1000 kg smaga vaislas buļļa barības deva varētu būt šāda (kg):

	Ziemā	Vasarā
Spēkbarības maisījums (kombinētā spēkbarība)	4,5... 5,0	4,0... 4,5
Siens	7... 10	3
Burkāni	4	—
Lopbarības bietes vai puscukurbietes	6	—
Skābbarība	8	—
Zaļbarība	—	25

Vaislas buļļiem nedrīkst izēdināt pelējumsēņu, noliktavu kaitēkļu vai citādi bojātu barību, jo tā negatīvi ietekmē spermas kvalitāti un var pat padarīt to apaugļošanai nederīgu. Pie tam šādas bojātas barības izēdināšanas nelabvēlīgās sekas dažkārt ieraugāmas tikai pēc krietna laika — vairākām nedēļām, kad govīs masveidā sāk atkārtoti meklēties. Tas izskaidrojams tādējādi, ka spermatozoīdu izveidošanās un nobriešana ilgst apmēram 60... 66 dienas, tātad pieļautās kļūdas ēdināšanā spermas kvalitātē atklāsies tikai pēc šāda intervāla.

5.9. Liellopu nobarošana

Liellopu nobarošana ir dzīvnieku bagātīga ēdināšana, lai strauji palielinātu to dzīvmasu, uzlabotu nobarojumu un gaļas īpašības. Nobarošanai var izmantot kā jaunus, tā arī pieaugušus izbrāķētus liellopus. Jaunajiem dzīvniekiem nobarošanas laikā dzīvmasas palielināšanās galvenokārt notiek uz augšanas un muskuļu audu palielināšanās rēķina, bet vecākiem dzīvniekiem ķermenī vairāk nogulsnejas taukaudi.

Dzīvnieku nobarošanas praktiskie uzdevumi ir 1) dzīvmasas strauja palielināšana; 2) nobarojuma uzlabošana un līdz ar to gaļas iznākuma palielināšana un gaļas kvalitātes uzlabošana; 3) ādas masas (daudzuma un biežuma) palielināšana un ādas kvalitātes uzlabošana; 4) gaļas ieguve ar mazāku barības patēriņu un mazāku pašizmaksu.

Atkarībā no dzīvnieku vecuma un nobarošanas iespējām izšķir 3 galvenos liellopu nobarošanas veidus.

1. Jaunlopu strauja izaudzēšana un nobarošana līdz 450... 500 kg realizācijas masai 15... 18 mēnešu vecumā vai 600 kg dzīvmasai divu gadu vecumā. Šādā veidā iegūst ar muskuļaudiem bagātu, ne sevišķi treknu gaļu un blīvu, smagu ādu. Vidējais dzīvmasas pieaugums nobarošanas laikā ir 800... 1000 g diennaktī, bet barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam — 7... 8 barības vienības.

2. Ekstensīvāk izaudzētu jaunlopu paaudzēšanu un nobarošanu lieto, lai trūcīgākos ēdināšanas apstākļos augušos un liesos jaunlopus paaudzētu mērenos ēdināšanas apstākļos, līdz tie kompensē aizkavēto. Pēc tam tos 3... 5 mēnešu laikā intensīvi nobaro, lai 1 1/2... 2 1/2 gadu vecumā tie sasniegtu 450... 600 kg dzīvmasu. Šādi nobarotiem jaunlopiem ir trekna gaļa un samērā daudz iekšējo un zemādas tauku. Barības izlietojums augstāks — 9... 10 barības vienības uz 1 kg dzīvmasas pieauguma.

3. Pieaugušu liellopu (t. i., izbrāķētu govju un buļļu) **nobarošana** 2... 3 mēnešu laikā, lai iegūtu augstas nobarojuma kondīcijas dzīvniekus. Šādu dzīvnieku gaļa ir trekna, liels ir zemādas un iekšējo tauku daudzums. Pieaugušie dzīvnieki nobarošanas laikā katram dzīvmasas pieauguma kilogramam patērē vairāk barības vienību nekā jaunie — 10... 12 b. v.

Liellopus var nobarot kūtīs ar pievestiem lētiem barības līdzekļiem (šķiedeni, cukurbiešu grauzījumiem, kartupeļu gremzdiem, zaļbarību u. c.) vai arī nobarot ganībās. Nobarošanu ganībās sauc par **u z g a n ī š a n u**.

Liellopu nobarošanas sekmīgai norisei vispirms nepieciešams izveidot vai nu specializētas saimniecības, vai brigādes (iecirkņus), kur var koncentrēt visus nobarojamos dzīvniekus un racionāli organizēt to apgādi ar barību, kopšanu un citus darbus.

Tā kā dažāda dzimuma un vecuma, dažāda miesasstāvokļa dzīvnieku nobarošanai nepieciešama sava pieeja, barības līdzekļu kom-

plekss, nobarošanas vai uzganišanas režīms, tad dzīvnieki nobarošanas laikā jāsadala vienveidīgās grupās.

Nobarošanas un uzganišanas ilgums ir atkarīgs no dzīvnieku miesasstāvokļa, vecuma, masas nobarošanas sākumā, nobarošanas tipa, kā arī realizācijas masas. Intensīvas nobarošanas posms jaunlopiem ilgst 100...120 dienas, pieaugušiem liellopiem — 60...90 dienas. Dzīvniekiem ar vājāku miesasstāvokli šis laiks ir garāks, bet dzīvniekiem, kuriem miesasstāvoklis vidējs un virs vidējā, nepieciešamības gadījumā tas var būt arī īsāks. Vienu gadu vecu jaunlopu uzganišana labās ganībās ilgst 4 mēnešus, ar vājāku miesasstāvokli ilgāk — 5 mēnešus, t. i., praktiski visu ganību periodu; pieaugušus liellopus uzgana 50...70 dienu laikā.

Parasti visu nobarošanas laiku iedala trīs periodos. Katrs no šiem periodiem ilgst 30...40 dienas, bet, nobarojot pieaugušus dzīvniekus, — 20...30 dienas. Atkarībā no plānotā dzīvnieku realizēšanas laika un dzīvmasas, no barības līdzekļiem, kurus paredzēts izēdināt, un ricībā esošajām mītnēm, kā arī citiem apstākļiem periodi var būt gan īsāki, gan garāki. Nobarošanas periodos ir atšķirīgas dažādu barības līdzekļu attiecības barības diennakts devā.

Nobarošanas pirmajā periodā, kamēr dzīvniekiem vēl laba ēstgriba, barības devā pakāpeniski līdz maksimālam daudzumam ietilpina lētus pamatbarības līdzekļus (šķiedeni, cukurbiešu grauzījumus, gremzdus, skābbarību, salmus utt.).

Nobarošanas otrajā periodā, kad dzīvniekiem ēstgriba jau nedaudz pavājinājusies, barības devā blakus pamatbarības līdzekļiem ietilpina arī koncentrātus.

Nobarošanas trešajā periodā, lai dzīvniekiem uzturētu labu ēstgribu, koncentrātu daudzumu barības devā palielina līdz maksimālajam. Tas nepieciešams arī gaļas kvalitātes uzlabošanai, kas nobarošanas pirmajos periodos, izēdinot lielus ūdeņainas vai pārāk sulīgas barības daudzumus, veidojas ne visai augstas klases.

Kādu laiku ASV diezgan plaši lietoja nobarošanas sistēmu, kurā dzīvniekiem jau ar nobarošanas sākumu izēdināja lielus spēkbarības daudzumus (līdz 2% no ķermeņa masas). Šāda nobarošanas sistēma gan nodrošina dzīvnieku intensīvu un strauju nobarošanu, dod labas kvalitātes gaļu, bet nerisina jautājumu par mazāk vērtīgo barības līdzekļu — salmu, šķiedeņu, cukurbiešu grauzījumu, gremzdu, arī skābbarības, dažu sakņaugu, zaļbarības un ganību racionālu izmantošanu. Paaugstinoties spēkbarības cenām, šāda nobarošanas sistēma kļuvusi neizdevīga.

Nobarojot liellopus kūtī, pēc nobarojamo dzīvnieku barības diennakts devā ietilpstošās pamatbarības izšķir vairākus liellopu nobarošanas tipus.

Nobarošana ar cukurbiešu grauzījumiem parasti tiek lietota specializētās saimniecībās vai nobarošanas punktos cukurfabriku tuvumā. Tā kā viena barības vienība svaigos cukurbiešu grauzījumos izmaksā tikai 1 kapeiku, tad nobarošana ar cukurbiešu grauzījumiem ir ekonomiski izdevīgs nobarošanas veids.

Nobaro t liellopus var kā ar svaigiem, tā ar skābētiem (arī skābiem) grauzījumiem. Svaigus grauzījumus lielos daudzumos govīs nelabprāt ēd, tāpēc nobarošanai izdevīgāki ir skābie vai skābētie grauzījumi, kuros ir mazāk ūdens nekā svaigos un kuri arī par 30% barojošāki nekā svaigie. Pirms nobarošanas dzīvnieki pie liela daudzuma grauzījumu apēšanas jāpieradina 8...10 dienu laikā, pakāpeniski palielinot grauzījumu devu jaunlopiem līdz 45...50 kg, bet pieaugušiem dzīvniekiem — līdz 70...80 kg diennaktī. Nobarošanas beigu posmā cukurbiešu grauzījumu devu atkal samazina līdz 70% no barības devas vērtības.

Nobarojamiem dzīvniekiem barības devās jāietilpina arī vismaz 3...5 kg rupjās barības. Tā kā cukurbiešu grauzījumos trūkst proteīna un karotīna, tad vēlams, lai daļa rupjās barības sastāvētu no tauriņziežu siena.

Koncentrētās barības daudzumu no 0,5 kg nobarošanas sākumā palielina līdz 2...3 kg nobarošanas beigās.

Tā kā cukurbiešu grauzījumi ļoti nabadzīgi ar minerālvielām, it īpaši ar fosforu, visā nobarošanas laikā dzīvnieki jānodrošina ar šo minerālvielu papildbarību.

Ar šķiedeni (brāgu) nobaro nobarošanas punktos spirta rūpniecībā. Kaut arī šķiedenis satur daudz ūdens, liellopu nobarošanai tas izdevīgs, jo 1 barības vienība izmaksā tikai nepilnu kapeiku.

Lopu nobarošanai izmanto svaigu šķiedeni, izēdinot to siltu, jo šķiedenis ātri skābst un bojājas. Pie šķiedeņa izēdināšanas dzīvnieki pakāpeniski jāpieradina, un tā maksimālās devas jaunlopiem (dzīvmasa ap 300 kg) var sasniegt 50...60 kg, bet pieaugušām govīm — 80...90 kg diennaktī.

Šķiedeni ir samērā daudz proteīna un fosfora, bet maz kalcija, tādēļ papildus jāizēdina barība, kas bagāta ar ogļhidrātiem un kalciju, t. i., rupjā barība un minerālbarība. Bieži vien šķiedeni izēdina maisījumā ar salmu ekseļiem un pelavām; barības atliekas pārkausa ar klijām, vārāmo sāli, ko dzīvnieki labprāt uzlaiza, rezultātā kopā ar to apēd arī barības atliekas.

Nobarojot ar šķiedeni, jā rūpējas, lai barības siles būtu tīras, jo neapēstās ieskābušās šķiedeņa atliekas var radīt gremošanas traucējumus. Ieteicams siles reizi nedēļā izmazgāt ar kaļķūdeni.

Ja nobarošanas laikā dzīvnieki sāk slīmot ar sprēgām un locītavu uzpampumiem, šķiedeņa deva jāsamazina, jāpalielina rupjās barības daudzums, jāseko, lai stāvvieta būtu sausas, labi pakaisītas.

Nobarošanu ar kartupeļu gremzdiem izdevīgi lietot tām saimniecībām, kas atrodas cietes rūpniecībā.

Gremzdus liellopiem visizdevīgāk izēdināt skābētus. Skābēti gremzdi ir garšīgāki, tajos mazāk ūdens, tiem augstāka barības vērtība, un dzīvnieki tos labāk apēd. Lai uzlabotu kartupeļu gremzdu ēdamību, tos ieteicams izēdināt vārītus vai sutinātus kopā ar salmu ekseļiem un sāli.

Pie lielām kartupeļu gremzdu devām dzīvnieki jāpieradina pakāpeniski, sākot ar 8...10 kg diennaktī un 10...15 dienu laikā palielinot devu līdz maksimālajai: jaunlopiem (ar dzīvmasu ap 250...

Aptuvenas barības devas, nobarojot jaunlopus
ar šķiedeni, cukurbiešu grauzījumiem un zaļbarību, kg
(dzīvmasa nobarošanas sākumā — 300...350 kg)

Barības līdzekļi	Nobarošanas periodi			Kopā 110...130 dienās, kg
	sākuma	vidus	beigu	
Nobarojot ar šķiedeni				
Labības graudu šķiedenis	35	60	50	7000
Spēkbarība	1,5	1	2	200
Siens	—	—	1	40
Salmu ekseļi	4	4	1	400
Vārāmā sāls, g	45	50	55	6
Krīts, g	45	50	50	6
Nobarojot ar cukurbiešu grauzījumiem				
Cukurbiešu grauzījumi, skābi	45	50	45	6000
Spēkbarība	1	1,5	3	225
Siens	—	—	1	35
Salmu ekseļi	4	4	2	415
Vārāmā sāls, g	45	50	55	6
Diamonija fosfāts, g	60	70	70	9
Nobarojot ar zaļbarību				
Zaļbarība	40	45	45	5400
Miežu milti	1	1,5	2	180
Salmu ekseļi, granulas	3	3	3	360
Vārāmā sāls, g	45	50	55	6
Precipitāts, g	45	50	55	6

300 kg) — 20...40 kg, bet pieaugušiem liellopiem — 40...50 kg diennaktī.

Nobarojot ar kartupeļu gremzdiem, barības devā obligāti jāietilpina rupjā barība — vismaz 3...5 kg (daļu no tās vēlams sienu) — un spēkbarība.

Dažu nobarošanas veidu paraugdevas parādītas 16. tabulā.

Uzganīšana ir vislētākais un izdevīgākais liellopu nobarošanas veids rajonos, kur lielas dabisko ganību platības. Uzganīšanas galvenās priekšrocības salīdzinājumā ar nobarošanu kūti ir tās, ka tiek ietaupīts cilvēku un tehnikas darbs barības plaušanai un pievešanai kūtīs, samazināts darba patēriņš lopu kopšanai, nav vajadzības pēc mītnēm vasaras periodā.

Tomēr starp uzganīšanu un nobarošanu kūtīs ir dziļa principiāla atšķirība ne tikai pašā nobarošanas organizācijā un tehnikā, bet arī gaļas veidošanās fizioloģiskajā procesā.

Liellopus uzganot, tie pastiprināti kustas un muskuļos un starp muskuļiem uzkrājas mazāk tauku un ūdens, vairāk olbaltumvielu; palielinās muskuļu šķērsgriezums, spēcīgākas ir muskuļu saites. Gaļas kaloriskā vērtība ar līdzīgu barības patēriņu uzganītiem liellopiem ir nedaudz mazāka nekā kūtīs nobarotiem.

Uzganīšanas ilgums atkarīgs gan no nobarojamo liellopu vecuma un nobarojuma pakāpes uzganīšanas sākumā, gan arī no ganību ražības un stāvokļa.

Vidēja nobarojuma pieauguši liellopi treknu kaušanas kondīciju sasniedz 50...70 dienās, bet novājējuši — 90...100 uzganīšanas dienās. Jaunlopi (1...1,5 gadus veci) ar vidēju nobarojumu labās pavasara ganībās uzganās 110...120 dienās, un tos var realizēt gaļā jau augustā, bet novājējušu jaunlopu uzganīšanai šādos apstākļos jāpatērē viss ganību periods (150...160 dienas) un dažreiz pat vēl jāturpina nobarošana kūtī. Tādēļ svarīgi, lai jaunlopus uzganīšanai nodotu pavasarī jau labā miesastāvoklī.

Ganoties bagātājās pavasara ganībās, labi attīstīti 1 gadu, pusotra gada veci jaunlopi diennaktī var pieņemt svarā pat par 1,5...2 kg. Tāpēc šis periods maksimāli jāizmanto, organizējot uzganāmo jaunlopu diennakts ganīšanu.

Spēkbarības un pļautās zaļbarības piebarošana kūtīs vai ganību aplokos neveicina uzganīšanas efektivitāti. Šādos gadījumos jaunlopi ganībās zāli mazāk ēd un ilgāk atpūšas, samazinās gaļas pieaugums un paaugstinās tauku uzkrāšanās audos. Pļautās zaļbarības un spēkbarības izēdināšana uzganāmiem jaunlopiem pieļaujama tikai tad, ja ganību produktivitāte strauji samazinās. Piebaro pirmsnakts atpūtas, jo, piebarojot no rītiem vai dienā, dzīvnieki slinkāk ēd ganību zāli. Šādos gadījumos tomēr jāapsver, vai lietderīgāk nav uzganīšanu pārtraukt un jaunlopus pārvietot intensīvai nobarošanai kūtī.

Uzganīšanas laikā dzīvniekiem vienmēr brīvi jāpiekļūst dzera-
majam ūdenim vai arī tie vismaz 3 reizes dienā jāpadzirdina no dabiskiem tīra ūdens avotiem, no ierīkotām silēm ar pievestu ūdeni vai telpās no automatiskām dzirdnēm, ja pusdienas un nakts laikā dzīvniekus sadzen mītnēs.

Ne mazāk svarīgi ir rūpēties par vārāmās sāls, kā arī kalciju un fosforu saturošas minerālbarības izēdināšanu uzganīšanas laikā.

Uzganīšanas sekmīgai norisei svarīgi, lai pareizi būtu nokomplektētas arī uzganāmo dzīvnieku grupas — ganāmpulki. Tāpat kā organizējot liellopu nobarošanu kūtīs, šīm grupām jābūt nokomplektētām pēc iespējas vienvēidīgām. Bez tam jāņem vērā arī dzīvnieku raksturs — vienā grupā neiederas bailīgi un nikni, agresīvi dzīvnieki. No kopīgā ganāmpulka izolē slimos dzīvniekus, kā arī tos, kuriem traucētas pārvietošanās spējas.

Vienā uzganāmo jaunlopu grupā mūsu republikas apstākļos var būt 100...300 dzīvnieki.

5.10. Govju ēdināšanas organizācija piena ražošanas kompleksos

Organizēt govju ēdināšanu rūpnieciskos piena ražošanas kompleksos ir ievērojami sarežģītāk nekā pārējo dzīvnieku ēdināšanu. Tā nosaka laktējošu atgremotāju dzīvnieku bioloģiskās īpatnības un:

specifiskās prasības barības līdzekļu izvēlē, barības vielu apgādē, barības devas pareizas konsistences nodrošināšanā utt. Ne mazāk svarīgi šeit ir ekonomiskie faktori, jo kapitālieguldījumi uz katru dzīvnieka stāvvieta (ražošanas platību) piena lopkopībā ir ievērojami lielāki nekā citas lopkopības produkcijas ražošanai.

No samērā daudzajiem nosacījumiem, kas jāievēro govju ēdināšanā rūpnieciskos kompleksos, nepieciešams uzsvērt dažus svarīgākos.

Govju ēdināšanai jābūt bagātīgai, lai govju produktivitātes līmenis atbilstu intensīvas lopkopības prasībām un ar to varētu visā pilnībā atpelnīt lielo, moderno un reizē dārgo kompleksu celtniecībā izlietos līdzekļus.

Barības līdzekļiem jābūt augstas kvalitātes, citādi govīs tām paredzēto un nepieciešamo barības daudzumu neapēdīs un gaidītā produktivitāte netiks iegūta. Ja izslaukumu līdz 3500 kg parasti var iegūt gandrīz tikai ar izēdināmās barības daudzuma palielināšanu, tad 5000 kg un augstāku izslaukumu sasniegšanā galvenā nozīme jau ir barības kvalitātei.

Rūpnieciskas tehnoloģijas un dzīvnieku lielas koncentrācijas apstākļos, kā jau tas bija minēts, palielinās dzīvnieka vajadzība pēc vitamīniem, minerālvielām un citām bioloģiski aktīvām vielām un sevišķu nozīmi iegūst dzīvnieku sabalansēta ēdināšana, t. i., prasība, lai visas govij nepieciešamās vielas barības devā būtu pietiekamā daudzumā un pareizās savstarpējās attiecībās. Tādēļ slaucamo un cietstāvošo govju apgādei ar šīm vielām jāveltī sevišķa uzmanība, īpaši, ja spēkbarības vai citus barības maisījumus saimniecība sava kompleksa vajadzībām gatavo turpat uz vietas lopbarības cehā.

Šīs pašas paaugstinātās prasības barības vielu apgādē izvirza arī nepieciešamību pāriet uz jaunu, pilnīgāku ēdināšanas normēšanas sistēmu, optimizējot un kontrolējot barības devu pilnvērtīgumu ne tikai pēc tradicionālajiem sešiem, bet jau pēc 20 un vairāk rādītājiem. Tas zootehnikim grūtāk izdarāms, tāpēc lietderīgi šim nolūkam izmantot elektronu skaitļojamo tehniku.

Lai vienkāršotu barības sadali un ēdināšanu, piena ražošanas kompleksos jāorientējas uz pilna sastāva barības maisījumu lietošanu govju ēdināšanā. Kā liecina jau uzkrātā pieredze un veiktie eksperimenti, viendabīgā maisījumā pasniegtu barību dzīvnieki labāk apēd un pilnīgāk izmanto. Tā rezultātā izslaukums ir par 0,5... 1,5 kg diennaktī augstāks, nekā izēdinot atsevišķi pasniegtus barības līdzekļus.

Pārkārtojumi piena ražošanas tehnoloģijā un govju ēdināšanā prasa radikāli izmainīt lopbarības ražošanas sistēmu, ieviešot jaunus, progresīvus paņēmienus lopbarības sagatavošanā, kas nodrošinātu barības vielu maksimālu ieguvu un augstu barības kvalitāti.

Piena ražošanas kompleksos un industriāla tipa fermās govīs ēdina grupveidā, ievērojot to produktivitātes līmeni un fizioloģisko stāvokli.

Visbiežāk lieto diferencētu, t. s. fāžu ēdināšanas sistēmu pēc produktivitātes un fizioloģiskā stāvokļa (negrūsna, grūsna, lak-

tācijas sākumā, vidus un beigu fāzē, cietstāvoša grūsna, pirmsdzemību un pēcdzemību fāzē). Tās priekšrocības ir barības racionālākā izlietojumā un iespējas pilnīgāk izmantot govju potenciālās ražotspējas, resp., iegūt augstāku produktivitāti nekā ar brīvās ēdināšanas sistēmu. Brīvā ēdināšanas sistēma savukārt prasa mazāk darba un kapitālieguldījumu, bet nenodrošina govju apgādi ar barības vielām atbilstoši to vajadzībām: atsevišķas ēdelīgākas un agresīvākas govīs saņem vairāk barības, nekā tām nepieciešams, aptaukojas, dažām garšīgāko un ātrāk apēdamo barības līdzekļu var pietrūkt, un tā rezultātā ar šādu ēdināšanas sistēmu izslaukumi ir nedaudz zemāki, bet barības izlietojums produkcijas vienības ražošanai — par 10...30% augstāks, nekā lietojot fāžu ēdināšanas sistēmu.

Barības pasniegšanas veids ir atkarīgs no lielfermā izraudzītās ražošanas tehnoloģijas un mašīnu sistēmas. Barības līdzekļus var pasniegt katru atsevišķi noteiktā secībā (sk. «Slaucamo govju ēdināšana ziemā»), visus viendabīga maisījuma veidā vai arī izmantot abas formas, atbilstoši govju produktivitātei no automātiem izēdinot spēkbarību. Lietojot govju brīvo turēšanas un ēdināšanas sistēmu, visbiežāk skābsiens, skābbarība un citi tilpumainās barības līdzekļi atrodas brīvi pieejami barības galdos vai ēdināšanas nojumēs, bet koncentrātus izēdina normēti no spēkbarības izdales automātiem.

Priekšroka dodama barības maisījumiem, kurus ērtāk mehānizēti padot, dozēt un kurus govīs labāk apēd un pilnīgāk izmanto.

Plānojot tehnoloģiju un organizējot govju ēdināšanu kompleksos, nepieciešams ievērot govju bioloģiskās īpatnības barības uzņemšanā un pārstrādāšanā, attieksmē ar citiem dzīvniekiem, mehānismiem, cilvēkiem.

Kā liecina izmēģinājumi, apmēram 20...35% no sava laika budžeta govīs izlieto barības uzņemšanai, ap 25% — atgremošanai un gandrīz pusi laika (40...50%) — mierīgai atpūtai. Ja ar šo dabisko un objektīvo prasību nerēķinās, govju piena ražotspējas tiek traucētas un izslaukumi ir zemi.

Tas pats sakāms par īpatnībām atsevišķu barības līdzekļu uzņemšanā. Izrādās, ka slaukšanas laikā, kas tandēmā, skujveida vai karuseļa tipa slaukšanas laukumos ilgst 6...7 minūtes, govīs paspēj apēst tikai 2...2,5 kg spēkbarības vai, slaucot divas reizes dienā, 4...5 kg spēkbarības diennaktī. Govīm ar izslaukumu >15 kg tas ir par maz, un, novietotas kompleksā ar šādu tehnoloģiju, tās izslaukumu samazina. Tādā gadījumā vai nu slaukšanas zālē jāizēdina tikai puse no spēkbarības daudzuma un otra puse jāpievieno pārējās barības maisījumam, vai arī vispār jāatsakās no spēkbarības izēdināšanas slaukšanas laikā. No fizioloģiskā viedokļa otrais ceļš ir pareizāks. Izmēģinājumos konstatēts, ka, izēdinot govīm spēkbarību slaukšanas laikā, tās pastiprināti uzkrāj taukus, bet izdod mazāk piena (par 0,5 kg diennaktī) nekā govīs, kuras spēkbarību saņem kopā ar pārējās barības maisījumu.

Rūpnieciskos piena ražošanas kompleksos ir visi priekšnoteikumi govju grupēšanai pēc produktivitātes un fizioloģiskā stāvokļa un to

diferencētai ēdināšanai. Kā pierādīts izmēģinājumos un praksē, diferencēti pēc produktivitātes un fizioloģiskā stāvokļa ēdinātas govīs laktācijā izdod par 200...400 kg vairāk piena nekā vidējo barības devu saņēmušas govīs.

Tomēr govju grupēšanā nevajag pārcensties. Katra pārvietošana jaunā grupā izraisa izslaukumu pazemināšanos par 0,4...1,5 kg pirmajā dienā un nedaudz mazāk nākošajās dienās. Vācijā izdarītajos izmēģinājumos sešreizēja govju pārvietošana laktācijas laikā no grupas grupā salīdzinājumā ar četrreizēju pārvietošanu samazināja izslaukumu laktācijā kopumā par 215 kg, bet astoņreizēja — par 272 kg. Tādēļ rūpnieciskos piena ražošanas kompleksos pietiekami, šķiet, govīs sadalīt pēc produktivitātes un laktācijas fāzes četrās piecās atšķirīgās grupās un ēdināt tās pēc fāžu principa.

Rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos govju ēdināšanas problēmām jārod atbilstošs risinājums arī ciltsdarbā un jaunlopu izaudzēšanā. Selekcijas darbā jāņem vērā govju spējas uzņemt un izmantot barību, bet jaunlopu izaudzēšanā radikāli jāpārkarāto to ēdināšana, agri pieradinot teļus pie augu barības, izēdinot lielus daudzumus labas kvalitātes rupjās un sulīgās barības. Visam šim darbam jābūt saskaņotam un virzītam uz kopēju mērķi, lai dzīvniekiem izkoptu (palielinātu) barības uzņemšanas spējas, lai tiem izveidotos ietilpīgs gremošanas trakts, spēcīgi izteikts barības reflekss (laba ēstgriba) un dzīvnieki būtu veselīgi, ar ilgu produktīvo mūžu.

5.11. Liellopu nobarošana rūpnieciskos kompleksos

Liellopu gaļas ražošanā specializētās saimniecībās, liellopu nobarošanas kompleksos un starpsaimniecību apvienībās, lai racionālāk organizētu darba procesus, panāktu pilnīgāku barības izmantošanu, labākus produktivitātes rādītājus un zemāku gaļas pašizmaksu, nobarošanai paredzētos dzīvniekus izaudzē un nobaro trīs patstāvīgos, bet savstarpēji saistītos ciklos — piena perioda, paaudzēšanas un nobarošanas ciklā. Dzīvnieku turēšanai katram ciklam var būt izraudzīta sava novietne vai ēku grupa un dažkārt pat liellopu gaļas ražošanas apvienībā ietilpstoša atsevišķa saimniecība.

Pirmajā ciklā notiek piena teļu izaudzēšana. Piena perioda teļus iepērk no apvienībā esošām saimniecībām, no piena ražošanā specializētām saimniecībām, no zemnieku saimniecībām vai arī pārved no pašu saimniecības slaucamo govju fermām, kad teļi sasnieguši 10...20 dienu vecumu. Šī cikla pirmajā periodā teļi saņem vai nu pilnpienu un vājpienu, vai arī īpašus spēkbarības maisījumus — pilnpiena un vājpiena aizstājējus, teļus pieradina pie siena un sulīgās barības līdzekļiem. Otrajā periodā, kas ilgst no 2 mēnešu līdz 4 vai 6 mēnešu vecumam, barības devā iekļauj arī citus saimniecībā esošos barības līdzekļus, pie tam noteikti tos, kurus vēlāk izmantos dzīvnieku nobarošanai.

Otrajā ciklā, kas paredzēts teļu paaudzēšanai, tie laikā no 4 vai 6 mēnešu līdz 9 vai 12 mēnešu vecumam (250...300 kg dzīvmasai) tiek sagatavoti augu barības intensīvai izmantošanai. Šinī periodā teļi saņem speciāli teļiem gatavotu kombinēto spēkbarību, sienu vai zāles griezumus, arī skābsienu un salmus un jau lielākās devās to barības līdzekli, kurš būs dominējošais nobarošanas laikā.

Trešais cikls — īstās nobarošanas laiks, kas savukārt var tikt iedalīts jau iepriekš minētajos sagtavošanas, nobarošanas un noslēguma periodos, ir noslēdzošais cikls liellopu rūpnieciskās nobarošanas kompleksā. Šinī ciklā, kas arī ilgst 4...6 mēnešus, jaunlopus intensīvi nobaro līdz 450...600 kg masai, izmantojot lētus un viegli pieejamus pašu saimniecībā ražotus vai iepirktus barības līdzekļus — skābbarību, skābsienu, zaļbarību, šķiedeni, cukurbiešu grauzījumu, kartupeļu gremzdus u. c.

Starpsaimniecību kooperācijas apstākļos pirmā cikla funkcijas — piena teļu izaudzēšanu — var izpildīt šim nolūkam specializēta ferma kādā no apvienībā esošām saimniecībām ar pietiekami intensīvu piena ražošanu.

Liellopu gaļas ražošanai rūpnieciska rakstura kompleksos tiek lietota arī jauna dzīvnieku ēdināšanas sistēma, kuras pamatā ir racionētu barības maisījumu izmantošana naturālā, granulētā vai briktētā veidā.

Atšķirībā no putnu fabrikām un cūkgaļas ražošanas kompleksiem liellopu nobarošanas kompleksos no ekonomiskā un fizioloģiskā viedokļa nav pieņemams ēdināšanas tips, kurā lietotu tikai kombinēto spēkbarību vai citus spēkbarības maisījumus. Liellopi kā atgremotāji dzīvnieki jānodrošina arī ar pietiekamu daudzumu rupjās frakcijās sagatavotas tilpumainās barības, kas nepieciešama to normālu gremošanas procesu nodrošināšanai. Bez tam liellopu nobarošanai izdevīgi izlietot tādus pārtikas rūpniecības blakusproduktus (atlikumus) kā kartupeļu un labības šķiedeni, kartupeļu gremzdus, cukurbiešu grauzījumus utt.

Liellopu gaļas ražošanai uz rūpnieciskiem pamatiem vispirms jānodrošina barības resursu racionālāks izlietojums un barības vielu lietderības koeficienta paaugstināšanās. Lai to panāktu, saimniecībā pašu ražotie (salmi, skābbarība, zaļbarība) vai iepirktie (pārtikas rūpniecības blakusprodukti) lētie barības līdzekļi un dažkārt pat barības līdzekļi, kuriem zema barības vērtība, prasmīgi jākombinē ar barības līdzekļiem, kuros daudz enerģijas (graudu barība, kombinētā spēkbarība), un olbaltumvielu, vitamīnu un minerālvielu piedevām. Barības devas jākomplektē, vadoties no zinātniskās pētniecības iestāžu ieteiktajiem normatīviem un vismaz pēc 20 kritērijiem.

Jaunlopu izaudzēšana un nobarošana jāizdara intensīvi, lai dzīvmasas pieaugumi diennakti izaudzēšanas laikā būtu 800 g, bet nobarošanas periodā — vismaz 1000 g un dzīvnieki 15...18 mēnešu vecumā sasniegtu 450 kg un lielāku dzīvmasu.

Ar šādas izaudzēšanas un nobarošanas tehnoloģiju barības izlietojums 1 kg dzīvmasas pieaugumam jaunlopiem līdz 6 mēnešu ve-

cumam ir apmēram 3,4 b. v., 6... 12 mēnešu vecumā — 5,6 un 12... 18 mēnešu vecumā — 6,8... 7 b. v.

Racionālas liellopu nobarošanas nolūkā nav lietderīgi izaudzējamo un nobarojamo dzīvnieku barības devās iekļaut par 40% lielāku spēkbarības īpatsvaru. Ar sekmēm liellopu nobarošanai izmantojamās salmu un spēkbarības granulas, skābsiens, granulu vai briķešu veidā sagatavota barība no labības augu veģetatīvās masas piengatavības un dzeltengatavības fāzēs. Granulētās barības īpatsvars kopējā barības devā nobarojamiem jaunlopiem pieļaujams līdz 50%, bet briķētās barības — līdz 60... 70%.

Liellopiem ir tilpumains gremošanas trakts, tāpēc nobarojamās jaunlopas var ēdināt (sadalit barību) 1 vai 2 reizes dienā, kā arī darba ekonomijas un darba un atpūtas laika labākas organizācijas nolūkos iekārtot atslodzes dienas.

6. Cūku ēdināšana

6.1. Cūku bioloģiskās īpatnības un barības vielu vajadzība

Cūkas ir ātraudzīgas, tām ar barību jāuzņem daudz enerģijas un barības vielu, bet tajā pašā laikā cūku gremošanas trakts ir mazietilpīgs un mikrobioloģiskie procesi tajā vāji izteikti. Tāpēc bioloģiski cūkas ir kā vairāk piemērotas spēkbarības tipa ēdināšanai. Taču cūkas ir visēdāji dzīvnieki, kas labi izmanto visas barības vielas, izņemot kokšķiedru. Šo iemeslu dēļ cūku ēdināšanā pārsvarā lieto koncentrātu un jaukta tipa ēdināšanu, pie tam vairākumā rūpniecisko cūkgaļas ražošanas kompleksu ēdināšanas tehnoloģija izstrādāta, paredzot izēdināt tikai racionētu kombinēto spēkbarību. Cūkām labi attīstīta spēja pārveidot barības vielas ķermeņa olbaltumvielās un taukos, bet augstākas prasības nekā atgremotājiem dzīvniekiem tām ir aminoskābju un vitamīnu apgādē.

Cūkas vidēji uz 100 kg dzīvmasas diennaktī uzņem 2... 3 kg barības sausas. Aptuvena vajadzība pēc barības sausas un enerģijas koncentrācija tajā dažādu grupu cūkām parādīta 17. tabulā.

Cūkām nepieciešamo proteīna daudzumu var normēt un kontrolēt pēc 2 rādītājiem — kopproteīna un sagremojamā proteīna. Atšķirībā no atgremotājiem dzīvniekiem cūkām ir lielāka nepieciešamība ar barību piegādāt bioloģiski pilnvērtīgu proteīnu un tāpēc kontrolēt neaizstājamo aminoskābju apgādi. Attiecīgie normatīvi sniegti 18. un 19. tabulā.

No bezslāpekļa vielām cūkām normē kokšķiedru, dažkārt BEV un taukus.

Barības kokšķiedra cūkām nepieciešama kā balastviela un normālu gremošanas procesu nodrošināšanai. Nobarojamām cūkām 4...

Barības sausas un enerģijas vajadzība cūkām

Rādītāji	Sivēni		Sivēnmātes		Kuiļi
	atšķirtie	nobarojamie	grūsnas	zīdītājas	
Barības sausa uz 100 kg dzīvmasas, kg	4,5 ... 4,0	3,5 ... 2,5	1,5 ... 2,0	2,4 ... 3,0	1,5 ... 2,0
Kilogramā barības sausas:					
barības vienības maiņas enerģija, MJ	1,3 ... 1,2	1,2 ... 1,1	1,0 ... 1,1	1,2 ... 1,3	1,1 ... 1,2
	14 ... 13	14 ... 13	11 ... 12	13 ... 14,5	12 ... 13

6% kokšķiedras no barības sausas labvēlīgi ietekmē barības izmantošanu un dzīvmasas pieaugumu, bet lielāks kokšķiedras daudzums šos rādītājus pasliktina. Sivēnmātēm kokšķiedras īpatsvars barībā var būt nedaudz augstāks, bet tas nedrīkst pārsniegt 10...12% no barības sausas.

Par normālu tauku daudzumu cūku barības devās uzskata 30...50 g uz kilogramu barības sausas (3...5%).

Vārāmās sāls normatīvi cūkām salīdzinājumā ar agrākajiem normatīviem pēdējā laikā nedaudz samazināti. Tas tāpēc, ka sakarā ar rūpnieciskas tehnoloģijas ieviešanu cūkkopībā cūku barības devās jūtami paaugstinājies spēkbarības īpatsvars.

Cūkām paredzētajā kombinētajā spēkbarībā vārāmai sālij jābūt šādā daudzumā: sivēnmātēm un kuiļiem — 0,5%, sivēniem līdz 2 mēnešu vecumam — 0,2%, atšķirtiem sivēniem — 0,3%, vaislai audzējamiem un nobarojamiem puscūkiem — 0,5% no barības sausas.

Kopproteīna un sagremojamā proteīna vajadzība dažādu grupu cūkām

Cūku grupas	Kopproteīns barības sausnā, %	Sagremojamais proteīns	
		barības sausnā, %	uz 1 barības vienību, g
Vaislas kuiļi	18 ... 20	15 ... 17	120 ... 125
Sivēnmātes			
grūsnības 1. pusē	14 ... 16	11 ... 13	100 ... 110
grūsnības 2. pusē	16 ... 18	13 ... 15	110 ... 115
zīdītājas	18 ... 20	15 ... 16	115 ... 120
Atšķirtie sivēni	20 ... 18	16 ... 14	125 ... 115
Vaislai audzējamās cūciņas	18 ... 16	14 ... 13	110 ... 105
Bekonam nobarojamās cūkas	16 ... 14	13 ... 11	110 ... 100
Trekno kondīciju cūkas	11 ... 13	8 ... 10	80 ... 85

Aminoskābju orietējoša vajadzība cūkām

Aminoskābes	Sivēnmātēm		Augošām cūkām	
	% no sausas	% no kopproteīna	% no sausas	% no kopproteīna
Lizīns	0,6...0,9	4,3...6,1	0,5...0,8	4,0...5,5
Metionīns	0,2...0,3	1,3...1,9	0,3...0,6	2,0...3,5
Cistīns	0,1...0,2	1,1...1,4		
Triptofāns	0,2...0,2	1,2...1,5	0,1...0,2	1,0...1,2
Arginīns	0,4...0,6	3,6...6,6	0,2...0,6	1,2...3,5
Histidīns	0,2...0,3	2,0...2,4	0,2...1,0	1,2...4,0
Izoleicīns	0,4...0,6	3,3...5,2	0,4...0,7	3,0...3,5
Leicīns	0,6...1,2	3,8...7,9	0,6...1,2	3,5...6,0
Fenilalanīns	0,3...1,0	3,0...4,5	0,3...1,2	3,0...3,5
Treonīns	0,4...0,6	3,7...4,6	0,2...0,5	2,0...3,0
Valīns	0,5...0,8	3,3...5,6	0,3...0,5	2,0...3,0

Kalciju barības saussnā cūkām normē šādās robežās: sivēniem — 1,0...1,1%, nobarojamām cūkām — 0,7...0,9%, grūsnām sivēnmātēm — 0,7...1,0%, zīdītājām sivēnmātēm — 0,9...1,0%, vaislas kuļiem — 0,7...0,8%; fosforu attiecīgi — 0,9...1,0%, 0,5...0,6%, 0,4...0,6%, 0,6...0,7% un 0,6% no barības sausas.

Bez vāramās sāls, kalcija un fosfora pēdējā laikā cūku ēdināšanā normē arī vairākus mikroelementus: dzelzi, mangānu, cinku, varu, jodu un kobaltu, rēķinot miligramos uz 1 kg barības sausas. Mikroelementu devas var svārstīties diezgan lielā amplitūdā ($\pm 50\%$) no normās norādītām, kaitīgi neietekmējot ne dzīvnieku veselību, ne produktivitāti.

Cūku ēdināšanā liela nozīme ir A, D un B grupas vitamīniem. Rūpnīcās gatavotajā kombinētajā spēkbarībā šie vitamīni pievienoti vajadzīgajā daudzumā, tādēļ, lietojot cūku ēdināšanā bagātināto kombinēto spēkbarību, vitamīnu piedevas nav vajadzīgas. Ja cūkām barības deva sastādīta tikai no pašu saimniecībā izaudzētiem barības

20. tabula

Barības devu struktūra cūkām

Cūku grupas	Daudzums, % no barotājvērtības			
	spēkbarība	sulīgā barība, zaļbarība	vājpiens	zāles vai siena milti, skābsiens (ziemā)
Nobarojamās cūkas (40...100 kg dzīvmasa)	50...90	10...40	0...5	5...10
Sivēnmātes:				
negrūsnas	30...40	40...50	—	10...15
grūsnas	30...50	40...50	—	5...10
zīdītājas	50...60	20...30	5	5...10
Audzējamās cūkas (40...120 kg dzīvmasa)	50...60	25...35	—	5...15
Vaislas kuļi	60...70	10...15	5	5...10

līdzekļiem, barībai jāpievieno nepieciešamie vitamīnu preparāti — D vitamīna koncentrāts eļļā, lopbarības raugs, B₁₂ vitamīna preparāti, zivju eļļa. Labs karotīna un E vitamīna avots ir zāles milti, kā arī skuju milti, bet vasarā — zaļbarība.

Cūkas sekmīgi var izaudzēt un nobarot gan ar mēreni tilpumainas barības, gan ar koncentrātu barības devām. Ēdināšanas tipa un barības līdzekļu izvēle atkarīga no ražošanas virziena, cūku vecuma un bioloģiskā cikla, kurā cūkas attiecīgajā periodā atrodas, kā arī no saimniecības apstākļiem — esošiem barības līdzekļiem un iespējām iegādāties kombinēto spēkbarību vai dažādas olbaltumvielu, minerālvielu un vitamīnu piedevas. Latvijas Republikas apstākļos orientējoša var būt 20. tabulā parādītā barības devu struktūra.

Cūku barības devās ietilpina viegli sagremojamus barības līdzekļus — graudu barību, sakņaugus un kartupeļus, zaļbarību, labas kvalitātes skābbarību, raušus un spraukumus, dzīvnieku valsts barības līdzekļus, kā arī nepieciešamās papildu piedevas olbaltumvielu, atsevišķu aminoskābju, vitamīnu vai minerālvielu vajadzības segšanai.

Lai uzlabotu barības līdzekļu ēdamību un izmantojamību, barības līdzekļi cūkām pirms izēdināšanas jāsamalcina, jāvāra, jāsutina vai citādi jāsagatavo (jāraudzē, jāiesalina utt.) atkarībā no barības līdzekļa īpašībām un barības devas sastāva.

Cūku ēdināšanā graudu barību izmanto samaltā veidā, vislabāk vidēji rupja maluma (daļiņu lielums — 0,8...1,4 mm); sakņaugus pirms izēdināšanas nomazgā, samalcina vai sutina; zāli samalcina līdz pastas konsistencei. Cūkas labāk ēd un izmanto iesalinātus vai raudzētus miltus (plaucēt, iesalināt un raudzēt nedrīkst kombinēto spēkbarību), sutinātus kartupeļus, barības maisījumus biezu irdeni putru veidā. Vairākas priekšrocības salīdzinājumā ar sausu miltveida barību ir arī granulētai barībai.

Lai novērstu barības bojāšanos un dzīvnieku iespējamu saindēšanos, sutinātie un vārītie sakņaugi, kā arī zāles pasta jāizēdina iespējami ātrāk pēc to sagatavošanas. Cūkas, izņemot atšķirtos sivēnus, ēdina divas reizes diennaktī. Labākas darba organizācijas un ekonomikas nolūkā nobarojamo un audzējamo cūku ēdināšanā ieteicams ieviest atslodzes dienas. Tās organizē ar aprēķinu, lai vienu noteiktu nedēļas dienu, piemēram, svētdien, cūkas neēdinātu. Šinī dienā nesauņemtā barība jāsadala vienmērīgi pa pārējām nedēļas dienām. Atslodzes dienām jābūt stingri noteiktām, regulārām, to laikā cūkas nevajag lieki traucēt, bet dzaramam ūdenim jābūt pieejamam brīvi. Atslodzes dienas laikā cūkkopējiem iespējams piešķirt kārtējo brīvdienu.

6.2. Sivēnmāšu ēdināšana

Sivēnmāšu ēdināšanas normas diferencētas grūsnām un zidītājām sivēnmātēm, ievērojot viņu dzīvmasu, grūsnības periodu un sivēnu skaitu metienā. Tā kā jaunām, līdz 2 gadus vecām sivēnmā-

tēm nepieciešamas papildu barības vielas un enerģija uz augšanas rēķina, tad minētās normas vēl savukārt iedala jaunām un pieaugušām sivēnmātēm paredzētajās normās.

Zinātniskās pētniecības iestādēs izstrādātās sivēnmāšu ēdināšanas normas ir tikai orientējošas, tās koriģē, ņemot vērā sivēnmātes barojumu un turēšanas apstākļus. Sivēnmātēm visos periodos — gatavojoties lecināšanai, lecināšanas, grūsnības, pat zīdīšanas laikā — jābūt vidējā miesasstāvoklī. Vājas un aptaukojušās sivēnmātes slikti apaugļojas. Vājām sivēnmātēm nogatavojas mazāk olšūnu, olšūnas ir mazākas un sliktāk apaugļojas. Savukārt aptaukojušās sivēnmātes vāji meklejas, olšūnas tām bieži vien nepilnīgi izveidojušās un slikti apaugļojas. Kā vienā, tā otrā gadījumā sivēni piedzimst vārgi, dzīvotnespējīgi, uzņēmīgi pret dažādām slimībām. Pārbarotas sivēnmātes bieži vien ir mazpienīgas.

Sivēnmāšu prasības pēc dažādām vielām mainās samērā bieži — atbilstoši to bioloģiskā stāvokļa pārmaiņām sakarā ar grūsnības iestāšanos, tās padziļināšanos, atnešanos un laktāciju, sivēnu atšķiršanu un jaunas grūsnības iestāšanos. Visas šīs pārmaiņas laikus jāparedz un jāizdara attiecīgas izmaiņas sivēnmāšu ēdināšanā.

Pēdējā laikā grūšno sivēnmāšu ēdināšanas normas tiek pārskatītas. Lai izvairītos no sivēnmāšu aptaukošanās un tās nelabvēlīgajām sekām, kā arī lai ekonomētu barību, līdz šim pastāvošās oficiālās normas samazina par 10...20%. To gan drīkst darīt tikai tur, kur sivēnmātes saņem pilnvērtīgu barību, kas atbilst visiem galvenajiem ēdināšanas kritērijiem. Tas pats sakāms par grūšno un zidītāju sivēnmāšu normām proteīna apgādē: nodrošinot lizīna un pārējo neaizvietoājamo aminoskābju vajadzību, līdzšinējās normās paredzēto sagremojamā proteīna daudzumu var samazināt par 10...15%.

Barības devās sivēnmātēm bez kombinētās spēkbarības jāietilpina arī sulīgās un rupjās barības līdzekļi (zāles milti un skābsiens). Tas tādēļ, lai negrūsnās un grūsnās sivēnmātes neaptaukotos, bet zidītājām sivēnmātēm stimulētu piena veidošanos. Kombinēto spēkbarību grūsnām sivēnmātēm izēdina pa 2...3 kg, zidītājām — 4...5 kg diennaktī, zāles miltus ietilpina barības devas sastāvā 5...10%, bet sulīgās barības līdzekļus (kartupeļus, sakņaugus, kombinēto skābbarību, zaļbarību) — 20...50% no barības devas vērtības.

Ja saimniecība kombinēto spēkbarību nesaņem, tad jācenšas sivēnmāšu barības devu veidot no dažādiem, pietiekami pilnvērtīgiem barības līdzekļiem, lai kaut daļēji kompensētu ar kombinēto spēkbarību nesaņemtās bioloģiski aktīvās vielas.

Pēdējā nedēļā pirms atnešanās grūšno cūku barības devu samazina par trešo daļu, bet 1 dienu pirms atnešanās — uz pusi, atstājot tajā tikai viegli sagremojamus un mikstinošus barības līdzekļus (kviešu klijas, auzas, sakņaugus). Pēc atnešanās sivēnmāti ēdina tikai pēc 6...10 stundām; tad vēlams spēkbarības maisījumu (0,5...0,7 kg) izēdināt šķidrā veidā. Nākamajās ēdināšanas reizēs jau var dot visus devā paredzētos barības līdzekļus, tikai uz pusi mazākā daudzumā, bet vēlāk — par trešdaļu mazākā daudzumā. Uz pilnu

barības devu pāriet 5...7 dienu laikā. Bez minētajiem barības līdzekļiem sivēnmātēm ļoti ieteicams ir vājpiens kā bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu avots.

Barības deva sivēnmātēm atkal jāsamazina pirms sivēnu atšķiršanas, izslēdzot no devas sulīgās barības līdzekļus. Atšķiršanas dienā dod ne vairāk par pusi no diennakts barības devas, bet pēc tam pāriet uz negrūsnu un grūsnu sivēnmāšu ēdināšanas normām.

6.3. Sivēnu ēdināšana

Sivēnus pie mātes novieto tūlīt, tiklīdz beigusies atnešanās, nodrošinot tiem arī turpmāk brīvu pieeju mātei vai arī pielaizot tos pie mātes ne retāk kā 1 reizi stundā. Zīdāmo sivēnu skaitam jāatbilst mātes pupu skaitam. Ja sivēnu metienā ir vairāk, tad liekos sivēnus noliek pie citas mātes, kurai ir brīvi pupi.

Pirmās 10...15 dienas pēc piedzimšanas gandrīz visas nepieciešamās barības vielas sivēni saņem ar mātes pienu. Tomēr sakarā ar sivēnu intensīvo augšanu un dažu vielu (dzelzs, kalcija, A, D un B grupas vitamīnu) nepietiekamību pienā to piebarošana jāuzsāk jau agrāk.

Anēmijas profilakses nolūkos sivēniem 2...3 dienu vecumā injicē pa 2 ml feroglukīna vai 1,5 ml ferodeksa, vai citus dzelzs savienojumus. Var pievienot dzeramam ūdenim vai barībai dzelzi un varu saturošu šķīdumu (2,5 g dzelzs sulfāta, 1,0 g vara sulfāta un 0,3 g kobalta hlorīda uz 1 litru ūdens), vienam sivēnam dienā paredzot 5...10 ml šī šķīduma.

Jau pirmajā dzīvības nedēļā sivēniem nepieciešams piebarot kalciju un fosforu sāļus. To izdara, ieberot sivēniem papildbarības silītēs kaulu miltu un krīta vai saldūdens kaļķu maisījumu, ko sivēni brīvi var izmantot. Sinis pašās silītēs, tikai atsevišķos nodalījumos vēlams ielikt arī lapu koku ogles, sarkanos mālus un grauzdētus vai diedzētus graudus.

Cūku piens ir bagāts ar barības vielām un rada sivēniem slāpes. Lai sivēni nesāktu dzert vircu, zīst mitrus pakaišus un meklēt šķidrumu mātes silē, jau ar 3. dzīvības dienu tiem jānodod tīrs, svaigs ūdens. Ūdens silītēs jānodrošina 3 vai 4 reizes dienā, jo sivēni to piebradā. Silītes tikpat regulāri jāmazgā un 1 reizi nedēļā jādezinficē.

Nedēļas vecumā sivēniem sāk izēdināt arī govju pienu, pa 50 ml dienā, vislabāk — acidofilā rūgušpiena veidā un 30 g zīdējiem sivēniem paredzētās kombinētās spēkbarības.

Pilnpiena un spēkbarības devas sivēniem pakāpeniski palielina, līdz pirmā mēneša beigās tās sasniedz attiecīgi 0,3 un 0,2 kg dienā. 15...20 dienu vecumā tiem sāk izēdināt arī vājpienu, ar kuru pakāpeniski līdz mēneša vecumam nomaina pilnpienu.

No 2 nedēļu vecuma sivēniem sāk izēdināt vārītus kartupeļus putriņas veidā, bet no 3 nedēļu vecuma — arī burkānus un citus sakņaugus vai zaļbarību.

Sivēnu papildēdināšanas shēma, grami diennaktī

Barības līdzeklis	Vecums, dienās						Kopā 2 mē- nešos, kg
	6 ... 10	11 ... 20	21 ... 30	31 ... 40	41 ... 50	51 ... 60	
Pilnpiens	50	175	300	—	—	—	5,0
Vājpiens	—	—	100	500	600	700	19,0
Kombinētā spēkbarība	—	50	150	300	500	700	17,0
Sulīgā barība, zaļbarība	—	20	30	100	150	200	5,0
Graudzēti graudi	25	50	100	125	—	—	3,0

Sivēnu papildēdināšanu var organizēt pēc īpašām shēmām, no kurām viena parādīta 21. tabulā.

Barības līdzekļiem, kurus izēdina sivēniem, jābūt nebojātiem. It īpaši jāraugās, lai piens vai vājpiens nebūtu ieskābis, tādēļ ieteicams to iepriekš ieraudzēt ar acidofilajām kultūrām.

Sakarā ar rūpnieciskas tehnoloģijas ieviešanu cūkgaļas ražošanā saimniecībās arvien plašāk sāk praktizēt sivēnu atšķiršanu jau 3, 4 vai 6 nedēļu vecumā. Sivēnu agrā atšķiršana ir ekonomiski izdevīgs pasākums, jo dod iespēju sivēnmātes intensīvāk izmantot un iegūt pa 2,5 metieniem gadā. Ja agri atšķirti sivēniem nodrošina atbilstošu kombinēto spēkbarību un labus zoohigiēniskos apstākļus, tad to augšana un attīstība noris normāli un 2 mēnešu vecumā tie tāpat sasniedz 18...20 kg dzīvmasu, bet turpmākā laikā aug pat straujāk nekā vēlū atšķirtie, jo ir jau pieraduši pie augu barības un spēj to labāk izmantot.

Atšķirtu sivēnu ēdināšana jāorganizē, vadoties no diviem apsvērumiem: 1) lai izlīdzinātu pāreju no zidīšanas perioda un piena barības uz patstāvīgu dzīvi, pamatā izmantojot augu barību; 2) lai

22. tabula

Orientējošas barības devas atšķirtiem sivēniem

Barība, kg	Ziemā		Vasarā	
	2...3 mēn. veciem	3...4 mēn. veciem	2...3 mēn. veciem	3...4 mēn. veciem
Spēkbarības maisījums	0,9	1,2	1,0	1,3
Kartupeļi	0,5	0,8	—	—
Cukurbietes	1,5	2,0	—	—
Burkāni un kombinētā skāb- barība	0,3	0,6	—	—
Zāles milti	0,1	0,2	—	—
Pākšaugu zaļbarība	—	—	1,0	1,5
Vājpiens	1,0	—	1,0	—
Krīts, precipitāts, g	15	20	15	20
Sāls, g	10	15	10	15

Orientējošas barības devas vaislai audzējamām cūkām

Dzīvmasa, kg	Daudzums, kg				
	spēkbarība	zāles milti, siena milti	zaļbarība	kartupeļi, sakņaugi	zivju milti
Z i e m ā					
40	1,7	0,2	—	0,8	0,2
60	2,0	0,3	—	1,5	0,2
80	2,3	0,4	—	2,0	—
100	2,5	0,5	—	2,5	—
120... 140	2,6	0,5	—	3,0	—
V a s a r ā					
40	1,7	0,2	1,0	—	0,2
60	2,0	0,2	1,8	—	0,2
80	2,3	—	2,5	—	—
100	2,5	—	3,5	—	—
120... 140	2,6	—	4,5	—	—

jauno dzīvnieku sagatavotu noteiktam ražošanas virzienam (audzēšana vaislai vai nobarošanai) un tam atbilstošam ēdināšanas tipam (mērens koncentrātu, koncentrātu tips). Šinī nolūkā atšķirtajiem sivēniem no sākuma vēl dod vājpienu vai tā aizstājēju, kā arī tiek saglabātas dažas īpatnības ēdināšanas režīmā — atšķirtos sivēnus ēdina biežāk (3 vai 4 reizes dienā) un ar samitrinātu barību.

Vaislai paredzētām cūkām barības devās jācenšas ietilpināt arī tilpumaino barību — kartupeļus un sakņaugus, stiebrzāļu un tauriņziežu zāli, zāles miltus, kombinēto skābbarību. Tālākai nobarošanai paredzēto sivēnu barības devās pārsvarā ir spēkbarība vai arī barības deva var sastāvēt tikai no atšķirtiem sivēniem paredzētās racionētās kombinētās spēkbarības. Daži barības devu paraugi atšķirtiem sivēniem un vaislai audzējamām cūkām redzami 22. un 23. tabulā.

6.4. Nobarojamo cūku ēdināšana

Kaut arī nobarojamo cūku ēdināšanas pamatuzdevums ir iegūt maksimālu dzīvmasas pieaugumu ar iespējami mazāku barības izlietojumu, ēdināšanas normas un izmantojamie barības līdzekļi ir atšķirīgi atkarībā no tā, vai iegūstamā produkcija ir bekongaļa, liesa vai trekna cūkgaļa. Nobarošanai izšķir vairākus veidus: nobarošanu bekonam, gaļai un nobarošanu līdz pusspeķim un speķim, t. i., treknam kondīcijām.

Nobarošana bekonam mūsu republikā ir nozīmīgākais nobarošanas veids. Šādai cūkgaļai ir augstākās valsts iepirkuma cenas, kā arī pēc tās ir vislielākais pieprasījums. Bez tam mūsu republikā cūku nobarošanai bekona kondīcijā ir senas tradīcijas. Nobarošanai bekonam izvēlas 3...4 mēnešus vecus sivēnus ar 30...40 kg dzīvmasu un nobaro tos līdz 6...7 mēnešu vecumam, kad cūkas sa-

sniedz 90...100 kg dzīvmasu. Tādā gadījumā dzīvmasas pieaugumam nobarošanas sākumā jābūt vismaz 500 g, bet nobeiguma periodā — līdz 700 g diennaktī.

Atbilstoši šīm prasībām jāorganizē arī bekonam paredzēto cūku ēdināšana. Tām barībā nepieciešams vairāk proteīna — atkarībā no nobarošanas perioda 110...100 g uz 1 b. v. Sastādot barības devas bekona cūkām, jāņem vērā barības līdzekļu specifiskā ietekme uz gaļas un speķa kvalitāti. Piemēroti ir mieži, zirņi un pupas, vājpiens, mērenā daudzumā arī kartupeļi, puscukurbietes, tauriņziežu vai to mistru zāle. Kā olbaltumvielu piedevas jālieto lopbarības raugs, lizīna lopbarības koncentrāts. Toties kukurūza, auzas, rauši, zivis un zivju milti, kas pasliktina speķa kvalitāti un var radīt gaļai nevēlamu piegaršu, izmantojami tikai ierobežotā daudzumā.

Nobarojot cūkas gaļai (līdz 120...140 kg dzīvmasai), prasības attiecībā pret barības līdzekļu izvēli nav tik stingras. Te bez spēkbarības var izmantot arī kartupeļus, dažādus lopbarības sakņaugus, pārtikas atliekas, zāli, skābbarību, skābsienu un daudzus citus barības līdzekļus.

Nobarošana līdz treknām kondīcijām. Līdz pusspeķa kondīcijai (līdz 150...180 kg dzīvmasai ar 4 līdz 6 cm biezu speķi) nobaro jaunas, augošas cūkas, ja saimniecībā ir grūtības ar sīvēnu iegūvi, bet līdz speķa kondīcijai nobaro izbrāķētās sīvēnmātes un kuiļus. Nobarojot cūkas līdz treknām kondīcijām, galvenais ir cūku dzīvmasas pieaugums un nobarojuma uzlabošana, uzkrājoties taukiem dzīvnieka organismā. Pieaugušu dzīvnieku nobarošana ilgst 3 mēnešus. Šajā laikā cenšas iegūt 800...1000 g un lielākus dzīvmasas pieaugumus diennaktī. Šādi nobarojot, ēdināšanas normēšanu izdara pēc mazāka kritēriju skaita nekā augošām un vaislas cūkām un zemāka ir arī prasības proteīna nodrošinājumā — paredz 80...85 g sagremojamā proteīna uz 1 barības vienību. Nobarošanai izmantojami visi barības līdzekļi, ko ražo pašu saimniecībā, kā arī lētie iepirktie barības līdzekļi, kas noder cūku ēdināšanai: graudi, graudu pārstrādes atlikumi, virtuvju atliekas, pārtikas rūpniecības blakusprodukti, zāle, sakņaugu lapas, skābbarība, skābsiens, sakņaugi. Tikai nobarošanas pēdējā mēnesī barības devā palielina miežu, kartupeļu un citu speķa kvalitāti uzlabojošu barības līdzekļu daudzumu.

Nobarojot bekonam, cūkas katra kilograma dzīvmasas pieaugumam vidēji patērē 4,0...4,5 barības vienības, nobarojot gaļai, — 4,5...5,0, pusspeķim — 5...6, bet speķim — 6...7 barības vienības.

6.5. Vaislas kuiļu ēdināšana

Vaislas kuiļu efektīva izmantošana vistiešākā veidā atkarīga no kuiļu ēdināšanas. Vaislas kuiļa spermas producēšana un dzimumakts saistīti ar lielu enerģijas un vielu izlietojumu, ko nevar segt ar barības diennakts devu. Tādēļ jau pirms lecināšanas sezonas kuilim

jābūt uzkrātām barības vielu rezervēm, kuras cenšas uzturēt vai papildināt ar pietiekami bagātīgu ēdināšanu visā lecināšanas sezonas laikā. Lielos cūkkopības kompleksos un mākslīgās apsūklošanas punktos, kur kuiļus izmanto vienmērīgi visu gadu, tiem vienmēr jābūt vaislas kondīcijā.

Vaislas kuiļu ēdināšanu normē, vadoties no kuiļu dzīvmasas, vecuma un slodzes. Pieaugušiem vaislas kuiļiem ar viduvēju lecināšanas slodzi uz katriem 100 kg dzīvmasas jāsaņem 1,5...2 barības vienības. Jauniem, augošiem (līdz 2 gadus veciem) kuiļiem uz augšanas un attīstības rēķina šīs normas ir par 15...20% lielākas. Katrai barības vienībai savukārt jābūt nodrošinātai ar nepieciešamo barības vielu kompleksu: 110...130 g sagremojamā proteīna, 6 g Ca, 5 g P, 10 g vārāmās sāls, 20...25 mg karotīna, D un B grupas vitamīniem un citām dzīvībai un spermas producēšanai nepieciešamām vielām. Sevišķi svarīgas no tām ir bioloģiski pilnvērtīgas olbaltumvielas, minerālvielas un vitamīni, kuru nepietiekamība var jūtami pasliktināt kuiļu vaimas darbību un radīt saimniecībai ievērojamus materiālus zaudējumus.

Kuiļu ēdināšanai izmanto tos pašus barības līdzekļus, ko citām vaimas cūku grupām. Ziemā kuiļu barības devā jāietilpina nedaudz (2...5 kg) sulīgās barības — burkāni, kombinētā skābbarība, lopbarības bietes, puscukurbietes, cukurbietes, kā arī kombinētā spēkbarība vai spēkbarības maisījums (3...4 kg). Ieteicams arī papildus šai devai, it īpaši, ja netiek saņemta vaimas kuiļiem paredzētā speciālā kombinētā spēkbarība, izmantot zivju miltus, vājpienu, zāles miltus, raušus vai spraukumus, lopbarības raugu, A un D vitamīna preparātus.

Vasarā kuiļiem barības devas pamatkomponenti ir zaļbarība (3...4 kg), spēkbarība (3...4 kg) un nepieciešamās dzīvnieku valsts olbaltumvielu, vitamīnu un minerālvielu piedevas. Kuiļu veselību un dzimumaktivitāti labvēlīgi ietekmē ganības.

Paraugam var izmantot 24. tabulā parādītās barības devas.

24. tabula

Barības devas vaimas kuiļiem ar dzīvmasu 250...300 kg

Barība, kg	Ziemā	Vasarā
Spēkbarība	3,1	3,3
Zāles milti	0,5	—
Sakņaugi	2,5	—
Zaļbarība	—	3,5
Zivju milti, gaļas un kaulu milti	0,1	0,1
Vājpiens	2,0	2,0
Kaulu milti, precipitāts, g	25	20
Sāls, g	30	30

Kuiļiem jāizvēdina tikai augstvērtīgi un viegli izmantojami barības līdzekļi, kas pietiekami koncentrēti, lai arī tad, ja ir pastiprināta slodze, barības diennakts devas nepārsniegtu 2,5...3% no kuīļa dzīvmasas. Apjomā lielas barības devas pazemina kuīļa dzimumaktivitāti, un tas negribīgi iet lecināšanā. Šāda pazemināta dzimumaktivitāte un zema spermas kvalitāte kuiļiem novērojama arī tad, ja tie novājējuši vai aptaukojušies.

6.6. Cūku ēdināšana industriāla tipa fermās

Cūkgaļas ražošanas kompleksos lieto *brīvās ēdināšanas* un *normētās ēdināšanas sistēmas*, izmantojot miltveida, granulētus, putrasveida, šķidrums vai sausus barības maisījumus. Brīvās ēdināšanas sistēma dod zināmu darba ekonomiju, bet tā var izraisīt vaislas dzīvnieku aptaukošanos un to reproduktīvo īpašību pasliktināšanos. Tāpēc cūkgaļas ražošanas kompleksos zīdējus un atšķirtos sivēnus līdz 25 kg dzīvmasai un zīdītājas sivēnmātes parasti ēdina brīvi, bet negrūsnās un grūsnās sivēnmātes, vaislas kuiļus, vaislai audzējamās, kā arī nobarojamās cūkas ēdina normēti.

Cūkgaļas ražošanas industriālos kompleksos cūku ēdināšanai lieto pilnvērtīgus spēkbarības maisījumus, pamatā — racionēto kombinēto spēkbarību granulētā veidā vai miltveidā, un barības devas bieži vien regulē atkarībā no tās apēšanas laika. Barības vienas reizes devas apēšanas laiks, izēdinot tikai racionēto kombinēto spēkbarību, nobarojamām cūkām ir 5...10 minūtes; tāpat arī grūsnām sivēnmātēm vienas devas apēšanai grūsnības pirmajā pusē pietiek ar 5...10 minūtēm, bet otrajā — ar 10...15 minūtēm. Lietojot agrākos normatīvus (20...30 minūtes), kas bija piemēroti, ja spēkbarībai papildus izēdināja tilpumaino barību, tiek izraisīta sivēnmāšu aptaukošanās un produktivitātes pazemināšanās, bet nobarojamām cūkām — ēstgribas pasliktināšanās un līdz ar to dzīvmasas diennakts pieaugumu samazināšanās.

Cūkgaļas ražošanas kompleksos ieteicams lietot granulētas barības maisījumus, jo tos vieglāk transportēt, uzglabāt un izēdināt, tiem nepieciešamas mazākas tilpnes, šajos maisījumos saglabājas komponentu proporcijas, barības zudumi ir mazāki nekā tad, ja izēdina miltveida barību.

Kaut arī sausas barības izēdināšanai ir virkne priekšrocību (labāks mikroklimats fermā, mazāks darba patēriņš barības sagatavošanai, lētākas barības sadales ierīces, dzīvniekiem pastiprināti izdalās gremošanas sulas), tomēr, izēdinot mēreni samitrinātu barību, cūkas šādu barību vieglāk sagremo, mazāks ir gremošanas trakta fizioloģiskais spriegums un mazāks arī fizioloģiski derīgās enerģijas patēriņš. Mazāk piemērota cūku ēdināšanai ir šķidra barība, kuru gan ērti padot pa cauruļvadiem, bet, ēdot šādu barību, cūkām pazeminās barības apēšanas spēja un samazinās dzīvmasas pieaugumi.

Ņemot vērā gan ekonomiskos apsvērumus, gan cūku bioloģiskās īpatnības, cūkgaļas ražošanas kompleksos ieteicams lietot dažādas ēdināšanas sistēmas. Zidējiem sivēniem, kuri saņem mātes pienu, izēdina sausus barības maisījumus — starterus. Tajos ietilpst saussais vājpiena vai pilnpiena aizstājējs, graudu un cita augu barība, kā arī dažādas garšu un aromātu uzlabojošas vielas, lai sivēnus ātrāk pieradinātu pie spēkbarības ēšanas un izmantošanas. Atšķirto sivēnu ēdināšanai izdevīgāki ir samitrināti barības maisījumi. Zidītājam sivēnmātēm piemērotākā ir mēreni samitrināta vai putasveida barība, kas labi sagremojama un labvēlīgi ietekmē sivēnmāšu pienīgumu. Savukārt nobarojamām cūkām var lietot vai nu sausus, vai pusšķidrus (kombinētā spēkbarība atšķaidīta ar ūdeni attiecībā 1:2...3) barības maisījumus, tā dodot iespēju izmantot arī pārtikas un sabiedriskās ēdināšanas atliekas.

Rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos cūkas var nobarot vai nu saimniecībā ar pilnu (noslēgtu) cūku audzēšanas ciklu, vai arī cūku nobarošanai specializētās saimniecībās, kas sivēnus saņem no sivēnu ieguvei specializētām (reproduktoru) saimniecībām.

Cūku nobarošanai industriāla tipa fermās visizdevīgāk izmantot racionēto kombinēto spēkbarību. Ja saimniecībai nav iespējams saņemt šādu barību pietiekamā daudzumā no kombinētās spēkbarības rūpnīcām, tai jāorganizē pilnvērtīgu barības maisījumu gatavošana savā lopbarības cehā, izmantojot pašu ražoto barību un iegādātos olbaltumvielu, vitamīnu, minerālvielu un citus piemiksus.

Cūkām gatavo sausus, samitrinātus vai šķidrus barības maisījumus, tos izdala ar stacionāriem vai mobiliem barības izdalītājiem.

Sastādot barības devas vai barības maisījumus cūkām, kuru nobarošana notiek rūpnieciska rakstura kompleksos, jāvadās pēc detalizētām ēdināšanas normām ar lielāku kritēriju skaitu nekā nelielās fermās, kur to darīja pēc 5 vai 6 rādītājiem. Tas tādēļ, ka dzīvnieku prasības pēc atsevišķām barības vielām šādos apstākļos ir augstākas un arī pašu kontrolējamo un normējošo faktoru skaits ir lielāks.

Dzīvnieku sadalīšana grupās, vadoties pēc vecuma, izmantošanas virziena un fizioloģiskā stāvokļa, izdarāma atbilstoši jau uzskaitītajiem ēdināšanas normēšanas principiem.

Viens no svarīgākajiem jautājumiem, kas jāatrisina, pārejot uz rūpniecisku cūkkopību, ir lopbarības bāze. Cūkkopības kompleksos ar 54 000 vai 108 000 cūku vairs nepietiek tikai savā saimniecībā izaudzētās barības; tāpat nevar nodrošināt regulāru barības piegādi, t. i., 120...150 t kombinētās spēkbarības dienā, vedot kombinēto spēkbarību no attālākas rūpnīcas ar dzelzceļu vai centralizētu auto-transportu. Šādai cūkgaļas ražošanas fabrikai nepieciešams savs kombinētās spēkbarības ražošanas uzņēmums, kas izgatavotu cūkgaļas ražošanas kompleksam nepieciešamo barību.

7. Aitu ēdināšana

7.1. Aitu bioloģiskās īpatnības un barības vielu vajadzība

Aitu ēdināšanas normēšanas, barības devu sastādīšanas un ēdināšanas tehnikas pamatprincipi ir līdzīgi kā pārējiem atgremotājiem dzīvniekiem (sk. «Gremošanas un vielmaiņas īpatnības govīm» un «Ēdināšanas normēšanas principi govīm»). Tomēr jāņem vērā tāda aitu bioloģiski svarīga īpatnība kā produkcijas lielā daudzveidība — gaļas, vilnas, piena, kažokādu, jēru vienlaicīga ieguve, kas nav raksturīga citām lauksaimniecības dzīvnieku sugām. Tieši šī produkcijas daudzveidība nosaka aitu vispusīgas ēdināšanas nepieciešamību. Un jāsaka, ka aitas ilgstošas evolūcijas gaitā ir centušās šai nepieciešamībai pielāgoties, izmantojot savam uzturam visdažādākos augus. Eksperimentos konstatēts, ka no 600 dažādām nezāļu sugām aitas ēd 570, zirgi — 82 un govīs — tikai 56 augu sugas. Šī aitu vērtīgā īpašība dažkārt tiek pārprasta kā obligāta pieticība, tāpēc tiek pieļauta aitu nepilnvērtīga ēdināšana.

Pietiekama un pilnvērtīga aitu ēdināšana uzlabo vilnas kvalitāti, palielina vilnas nocirpumu, uzlabo aitu gaļīgumu un gaļas īpašības, saglabā aitu reprodukcijas spējas un nodrošina veselīgu pēcnācēju ieguvī. Turpretī, pasliktinoties aitu ēdināšanai vai iztrūkstot barības devā kādai no svarīgām barības vielām, visi šie saimnieciskie un bioloģiskie rādītāji jūtami pasliktinās. Raksturīgi, ka organisma eksistencei nepieciešamās, bet barības devā trūkstošās barības vielas vispirms tiek ņemtas no vilnas un tikai pēc tam no muskuļiem vai skeleta, bet, nodrošinot pēc tam aitu normālu ēdināšanu, barības vielu rezervju atjaunošanās notiek apgrieztā kārtībā — skeletā, muskuļos un tikai pēc tam vilnā. Pie tam nepietiekamās un nepilnvērtīgās ēdināšanas rezultātā radušies vilnas defekti — vilnas neizlīdzinātība, vilnas matiņu iežmaugumi un aizlūzumi, nepietiekams elastīgums — vairs nav labojami.

Pēc zinātniskās pētniecības iestāžu ieteiktajām tipveida barības devām, aītām uz 100 kg dzīvmasas diennaktī nepieciešams nodrošināt vidēji 2,2...2,8 kg barības sausas. Barības enerģijas un proteīna vajadzība dažādām aitu grupām ir visai atšķirīga (25. tabula).

Aitām atkarībā no produktivitātes līmeņa katrā barības vienībā jābūt 6...7 g Ca, 4...5 g P, 10 g vārāmās sāls, 3...4 g S, 1...1,5 g Mg, 10...20 mg karotīna. Pēdējā laikā aitu ēdināšanā sāk kontrolēt arī mikroelementu un D un E vitamīnu apgādi. D vitamīna vajadzība, rēķinot uz katru barības vienību, ir 300...500 IV, bet E vitamīna — 20...25 mg.

Aitas barības līdzekļu izmantošanas ziņā ir neizvēlīgas un labprāt ēd un labi izmanto kultivēto un dabisko ganību zāli, dažāda veida zaļbarību, stiebrzāļu un tauriņziežu sienu, skābbarību un skābsienu, labības graudus un pākšaugu sēklas, sakņaugus un kartupeļus,

Barības sausas, enerģijas un proteīna normatīvi aitām

Aitu grupas	Barības sausa uz 1 cnt dzīvmasas, kg	Enerģijas daudzums 1 kg barības sausas		Sagremojamais proteīns uz 1 b. v., g
		barības vienības	maiņas enerģija, MJ	
Vaislas teļi:				
nelecināšanas periodā	2,0 ... 2,2	0,8 ... 0,9	9,5 ... 10,5	95 ... 100
lecināšanas periodā	2,3 ... 2,6	0,9 ... 1,0	10,0 ... 11,0	110 ... 120
Jēru mātes:				
negrūsnas un grūsnības 1. pusē	2,2 ... 2,4	0,7 ... 0,8	8,0 ... 9,5	85 ... 90
grūsnības 2. pusē	2,4 ... 2,6	0,8 ... 0,9	9,5 ... 10,5	95 ... 100
zīdītājas ar 1 jēru	2,8 ... 3,1	0,9 ... 1,0	10,5 ... 11,0	100 ... 105
zīdītājas ar 2 jēriem	3,2 ... 3,4	0,95 ... 1,05	11,0 ... 11,5	105 ... 110
Vaislai audzējamās aitiņas	2,6 ... 3,1	1,0 ... 0,9	11,0 ... 10,0	115 ... 100
Nobarojamie jēri	2,8 ... 3,2	0,9 ... 1,0	10,0 ... 11,1	85 ... 90

salmus un pelavas, pat zariņbarību, koku mizas un sūnu. Neviens cits no lauksaimniecības dzīvniekiem nespēj tik pilnīgi izmantot barības atliekas rugainēs kā aitas. Tās uzlasa visas vārpas, augu lapas, nezāles. Aitas sevišķi labi izmanto ganības, it īpaši ar zemu un biezu zelmeni, bet slikti panes zemas un mitras ganības (arī mitras kūtis un slapjus pakaišus). Tāpat aitas ir ļoti jutīgas pret sasalušas, pelējušas un citādi bojātas barības izēdināšanu.

7.2. Jēru māšu ēdināšana

Jēru māšu ēdināšanā jāievēro vairākas prasības: ēdināšanai jānodrošina veselīgu pēcnācēju ieguve, pietiekams pienīgums jēru uzturēšanai un reizē arī augsti vilnas nocirpumi. Šo uzdevumu vienlaicīga izpilde iespējama, tikai pareizi un bagātīgi ēdinot grūsnās aitas un zīdītājas jēru mātes.

Grūsnām aitām grūsnības sākumā vajadzība pēc barības papildu enerģijas augļa attīstībai ir neliela, tāpēc ēdināšanas līmeni šajā laikā nepaaugstina, bet vairāk rūpējas par barības kvalitāti un olbaltumvielu, minerālvielu un vitamīnu nodrošinājumu. Grūsnības otrajā pusē, it īpaši tās pēdējās nedēļās, kad auglis pieaug pat par 120 ... 150 g diennaktī, ēdināšanas līmenis jāpalielina par 30 ... 40%, sagremojamā proteīna daudzums — par 40 ... 60%, bet fosfora un kalcija daudzums — 2,5 ... 3 reizes.

Jāievēro, ka aitas vilnsega formējas jau embrionālajā periodā. Šajā laikā embrija ādā veidojas vilnas matiņu sīpoliņi. Ja grūsno aitu ēdināšana laba, sīpoliņu jēra ādā veidojas daudz un vilnsega ir bieza, bet trūcīgas ēdināšanas apstākļos vilnas matiņu sīpoliņu veidojas maz un vilnsega ir reta. Vēlāk, jērus pilnvērtīgi ēdinot, zaudēto atgūt vairs nevar, jo pieaugušai aitai jauni matiņu sīpoliņi vairs neveidojas.

Grūsnības pirmajā pusē aitām nepieciešamo barības vielu kompleksu var piegādāt ar labu rupjo un sulīgo barību (0,8...1,0 kg siena vai ekvivalentu daudzumu skābsiena, 0,5...0,8 kg salmu, 2,5...3 kg skābbarības un sakņaugu), 100...150 g spēkbarības diennaktī dodot tikai minerālvielu un vitamīnu papildināšanai. Grūsnības otrajā pusē salmus un viduvēju skābbarību no barības devas izslēdz, bet palielina laba pļavu un tauriņziežu-stiebrzāļu siena daudzumu (1,5 kg), labu skābbarību un sakņaugus dod kopā 3 kg, bet spēkbarības maisījumu — 0,2...0,3 kg diennaktī.

Dažas dienas pirms atnešanās no aitas barības devas izslēdz spēkbarību, atstāj tikai rupjo un sulīgo barību.

Zidītājas jēru mātes ēdināšana ir atkarīga no aitas dzīvības, nobarojuma, vecuma un jēru skaita. Barības vielu vajadzība zidītājām jēru mātēm ir ievērojami lielāka nekā aitām grūsnības laikā. Barības devas zidītājām jēru mātēm parasti sastāda, izmantojot Vissavienības Lopkopības vai Vissavienības Aitkopības un kazkopības institūtos izstrādātās normas dažāda virziena šķirņu un grupu aitu ēdināšanai. Normās pieņemts, ka 100 g dzīvības pieauguma nodrošināšanai zidējiem jēriem un jēru mātēm jāsaņem papildus savai uzturētājvērtībai pa 0,3 barības vienībām, 36 g sagremojamā proteīna, 1,9 g kalcija un 1,2 g fosfora, 0,9 g sēra un 0,5 g magnija.

Uz pilnu barības devu pēc aitas atnešanās pāriet pakāpeniski nedēļas laikā, it īpaši tas attiecas uz spēkbarības izēdināšanu, kuras devai nedēļas beigās jāsasniedz 0,5...0,6 kg diennaktī. Barības devas pamatu veido laba rupjā un sulīgā barība: 1,0 kg siena vai 2...3 kg laba skābsiena, 3...5 kg sakņaugu un labas skābbarības.

Vasarā labākā barība jēru mātēm ir ganību zāle, bet, ja aitas ganībās netiek laistas, — pļautā zaļbarība (8 kg diennaktī) un ne daudz (0,1...0,2 kg) spēkbarības.

7.3. Jēru ēdināšana

Pirmajās 3...4 dzīvības nedēļās jēru vienīgā barība ir mātes piens, un jēru augšana un attīstība šajā laikā pilnā mērā atkarīga no mātes pienīguma. Bet jau 1 mēneša vecumā jēriem ar mātes pienu vairs nepietiek un tiem jāpiebaro cita barība. Tāpēc jau no 2...3 nedēļu vecuma jēri jāpieradina pie siena un spēkbarības. Jēriem piemērots ir tauriņziežu siens, ko 2...3 nedēļu vecumā tie apēd līdz 30...50 g diennaktī. No spēkbarības pirmajā laikā dod auzu miltus, vēlams putriņas veidā, 10...30 g diennaktī. Vēlāk tos

Gaļas un vilnas šķirņu jēru papildpiebarošanas shēma

Barība	Vecums, mēnešos			
	1	2	3	4
Spēkbarības maisījums, g	25...50	150	200	300
Sulīgā barība, g	—	300	600	1000
tajā skaitā sakņaugi	—	200	300	300
skābbarība	—	100	300	700
Siens, g	50	100	200	300
Minerālbarība, g	3	4	6	9

nomaina ar spēkbarības maisījumu vai jēriem paredzēto kombinēto spēkbarību, kuras daudzumu pakāpeniski palielina līdz 300...500 g diennaktī 4...5 mēnešu vecumā. Pie sakņaugu un skābbarības ēšanas jērus sāk pieradināt 3 nedēļu vecumā. No 3 nedēļu vecuma jēriem barības galdiņā ieliek arī laizāmo sāli, bet vēlāk bez laizāmās sāls izēdina arī smalko sāli (3...5 g diennaktī), apkaisot ar to citus barības līdzekļus vai piejaucot pie spēkbarības.

Ja jēriem izēdina pietiekamu daudzumu laba siena un spēkbarības, tad parasti kalciju un fosforu saturoša minerālbarība tiem nav jādod. Bet, ja izēdināmā siena vai spēkbarības daudzums ir ierobežots vai siens sliktākas kvalitātes, tad spēkbarībai piejauc arī kaulu miltus vai krītu vai arī 2...3% no spēkbarības masas dod minerālbarības maisījumu, kas sastāv no 1 daļas vārāmās sāls, 1...3 daļām krīta un 2 daļām kaulu miltu. Ja barībā trūkst minerālvielu, jēri sāk laizīt un ēst zemi, graužt vilnu.

Jēriem ir izstrādātas arī papildpiebarošanas shēmas. Viena no gaļas un vilnas šķirņu jēriem paredzētajām shēmām sniegta 26. tabulā.

Jēru barības devā ieteicams ietilpināt arī sarkanos burkānus, zāles vai skuju miltus un zivju eļļu, it īpaši tas svarīgi, ja rupjās un sulīgās barības kvalitāte nav apmierinoša.

Jērus piebaro no silitēm, kas novietotas tā, lai pieaugušās aitas tām nevarētu piekļūt.

Aitas ir ganību dzīvnieki, kam nepieciešamas kustības. Tāpēc jēriem jāļauj daudz kustēties, laižot tos ziemā ik dienas pastaigās svaigā gaisā, bet vasarā — ganībās. Jērus pie zāles ēšanas jācenšas pieradināt agrī, lai uz atšķiršanas laiku tie apēstu vismaz 2 kg zāles diennaktī.

Jērus atšķir 4 (3...5) mēnešu vecumā. Pēc atšķiršanas tos gana labās ganībās un bez tam vēl piebaro ar spēkbarību (300...400...500 g diennaktī).

Atšķirto jēru ēdināšanā izmanto normas, kas paredzētas atsevišķi aitiņām un teķišiem un kurās uzrādīta barības vielu vajadzība dažāda vecuma periodos: 4...6; 6...8; 8...10; 10...12 un 12...18 mēnešu vecumā.

Pēc atšķiršanas jēri jāēdina tā, lai 1 gada vecumā tie sasniegtu 85...90% no pieaugušas aitas masas, bet augšanu beigtu otrajā dzīvības gadā. Tādēļ barības devām jābūt pietiekami bagātīgām. Līdz 1 gada vecumam vaislai audzējamām aitiņām barības deva sastāv no 1 kg stiebrzāļu-tauriņziežu siena, 1...2 kg skābbarības (vai siena un skābbarības vietā 3 kg skābsiena), 0,5 kg sakņaugu, 0,2 kg spēkbarības. Teķišiem spēkbarības deva ir nedaudz lielāka — 0,3 kg. Aitām 12...16 mēnešu vecumā barības devā bez siena (1...1,5 kg) ietilpina arī vasarāju salmus — 0,5 kg, skābbarību — 2 kg un spēkbarību — 0,2 kg diennaktī.

Latvijas tumšgalves aitiņu ēdināšanas un augšanas kontrolei var izmantot šādus kontrolskaitļus.

Aitiņu vecums	Aitiņu dzīvmasa, kg	Dvīņu dzīvmasa, kg
Piedzimstot	4...5	2,5...3
20 dienas	9	6
4 mēneši	25	
8 "	36	
12 "	44	
18 "	55	

7.4. Vaislas teķu ēdināšana

Vaislas teķiem salīdzinājumā ar auniem un pieaugušām aitām ir par apmēram 20% intensīvāka vielmaiņa. Tas saistīts ar dzimumaktivitātes izraisīto visu organisma fizioloģisko funkciju aktīvu norisi. Bez tam vaislas teķiem ir lielāka dzīvmasa un 1,5...2 reizes lielāks vilnas nocirpums nekā jēru mātēm. Atbilstoši tam vaislas teķiem ir arī lielāka barības vielu vajadzība nekā pārējām ganāmpulka aitu grupām. Sevišķi izteikta tā ir intensīvas lecināšanas laikā.

Atbilstoši normām vaislas teķim uz 100 kg dzīvmasas diennaktī nelecinašanas periodā jāsaņem 1,6...1,9 barības vienības, lecināšanas periodā, ja slodze vidēja (2 vai 3 aplecieņi dienā), — 2,1...2,4 barības vienības, bet, ja slodze intensīva (5 vai 6 aplecieņi dienā), — 2,4...2,8 barības vienības. Atbilstoši teķa slodzei mainās arī barības vielu koncentrācija: nelecinašanas periodā katrai barības vienībai jābūt nodrošinātai ar 90...100 g sagremojamā proteīna, 5...6 g kalcija, 3...4 g fosfora, 15...20 mg karotīna, bet lecināšanas periodā atkarībā no slodzes — ar 110...120 g sagremojamā proteīna, 6...8 g kalcija, 5...6 g fosfora un 20...30 mg karotīna. Visos periodos izēdina 7...8 g vārāmās sāls uz katru barības vienību.

Teķu nepietiekamas ēdināšanas sekas ir ne tikai spermas kvalitātes pasliktināšanās un dzimumaktivitātes pavājināšanās, bet arī vilnas daudzuma un kvalitātes pazemināšanās. Ļaunumu nodara arī pārbagāta teķu ēdināšana, jo teķi aptaukojas, kļūst slinki lecināšanā, tiem samazinās spermas daudzums un pasliktinās tās kvalitāte.

Barības devas struktūra aītām ziemas un vasaras periodos,
% no barības vērtības

Aitu grupas	Ziemas periodā					Vasaras periodā	
	siens, skābsiens	salmi	skābbarība, skābsiens	saknaugi	spēkbarība	zāle	spēkbarība
Vaislas teķi:							
nelecinašanas periodā	50	10	10	5	25	70	30
lecinašanas periodā	45	—	5	10	40	60	40
Jēru mātes:							
negrūsnas un 1. grūsnības periodā	30	20	40	—	10	100	—
2. grūsnības periodā	35	10	35	—	20	85	15
zīdītājas	30	—	35	10	25	80	20
Vaislai audzējamās aitas	30	10	30	10	20	90	10
Nobarojamie jēri	10	10	30	20	35	80	20
Nobarojamās pieaugušās aitas	10	10	50	10	20	85	15

Vaislas teķu barības devai jā sastāv no viegli sagremojamiem augstas kvalitātes barības līdzekļiem. Barības devā ietilpina spēkbarības maisījumu (0,2...0,3 kg nelecinašanas periodā, 0,9...1,2 kg lecinašanas periodā) un 1,5 kg stiebrzāļu un tauriņziežu siena vai 3 kg laba skābsiena. Nelecinašanas periodā izēdina arī skābbarību (2...3 kg) un salmus (0,5 kg), bet lecinašanas periodā, ja tas nav vasarā, skābbarības vietā labāk dot burkānus. Intensīvas lecinašanas laikā bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu papildināšanai barības devā var ietilpināt arī 1,5...2 l vājpiena vai 2...3 olas, vai 0,2 kg gaļas un kaulu miltu, vai citu dzīvnieku valsts barības līdzekli.

Vasarā teicama barība teķiem ir zāle — 5...6 kg, bet nelecinašanas periodā — līdz 9 kg diennaktī, kas barības devā aizvieto to daļu, ko ziemā teķi saņem ar sienu un sulīgo barību. Nelecinašanas periodā teķus ēdina 2 reizes dienā, bet, gatavojoties lecinašanai (1...1,5 mēnešus pirms lecinašanas sezonas) un lecinašanas sezonas laikā, lai izvairītos no gremošanas trakta pārslogošanas, ieteicamāka ir trīsreizēja ēdināšana.

Nosakot dažādu aitu grupu barības devas struktūru, var vadīties pēc 27. tabulā parādītajiem skaitļiem.

7.5. Aitu ēdināšana rūpnieciska tipa fermās un aitu audzēšanai specializētās saimniecībās

Specializētās saimniecībās un rūpnieciska tipa fermās aitu ēdināšana tiek organizēta, noformējot lielas tehnoloģiskās dzīvnieku grupas. Tehnoloģiskās grupas komplektē no viena vecuma un izmanto-

šanas virziena dzīvniekiem ar līdzīgu fizioloģisko stāvokli. Tā, piemēram, atsevišķi tiek izdalītas negrūsnās un grūsnās aitas, organizēti aitu atnešanās cehi vai nodaļas, cehs aitu lecināšanai vai mākslīgai apsēklošanai, atsevišķas grupas vaislas dzīvnieku izaudzēšanai un atsevišķas — jēru intensīvai nobarošanai (broileru cehs) u. tml.

Sādās saimniecībās un fermās bieži praktizē jēru agru atšķiršanu 1 mēneša vai pat 1 diennakts vecumā un to izaudzēšanu, lietojot aitu piena mākslīgus aizvietotājus. Audzējamo un pieaugušo aitu ēdināšanā arvien stabilāku vietu ieņem speciāla aitām gatavota kombinētā spēkbarība, racionēti barības maisījumi, granulēta un briketēta barība, kas dod labākus rezultātus nekā līdz šim lietotā aitu ēdināšanas sistēma.

Aitu ēdināšanas normēšanai un ēdināšanas pilnvērtīguma kontrolei aizvien plašāk sāk lietot normatīvus ar kritēriju plašu diapazonu (20...30 rādītājiem), pēc kuriem barības devas optimizē, izmantojot ESM.

8. Zirgu ēdināšana

8.1. Gremošanas īpatnības un barības vielu vajadzība zirgiem

Zirgi ir zālēdāji dzīvnieki ar vienkameras kuņģi, kura tilpums — 10...12 l, tas ir desmit piecpadsmit reizu mazāks nekā tādas pašas dzīvmasas govij. Toties ietilpīga (līdz 30 l) ir aklā zarna, kur arī notiek kuņģī vēl nesašķelto barības vielu, galvenokārt kokšķiedras, mikrobiālā fermentēšana.

Ņemot vērā gremošanas trakta samērā mazo tilpumu, zirgiem barības devas jākomplektē no barības līdzekļiem, kuros pietiekami daudz enerģijas, bet kas ir maztilpumaini, vai arī zirga slodzei jāpiemēro atbilstošs ēdināšanas režīms: jo lielāka slodze, jo biežāk zirgi jāēdina. Tā kā aklajā zarnā ir labi izteikti mikrobioloģiskie procesi, zirgus var ēdināt ar barības līdzekļiem, kas satur daudz kokšķiedras. Cieti, cukurus, proteīnu un ar šīm barības vielām bagātos barības līdzekļus (spēkbarību, zāli, sakņaugus) zirgi labi izmanto, barības proteīnu — pat nedaudz labāk nekā atgremotāji, bet kokšķiedras izmantošanas ziņā no atgremotājiem atpaliek, toties pārspēj šinī ziņā cūkas un puņus.

Zirgu ēdināšanas normas izstrādātas Vissavienības Zirgkopības zinātniskās pētniecības institūtā, pamatojoties uz pētījumiem par enerģijas un dažādu barības vielu vajadzību atkarībā no zirgu nodarbināšanas rakstura un citiem apstākļiem. Šīs normas tomēr ir tikai orientējošas, un nepieciešamības gadījumā tās jāmaina atkarībā no konkrētiem apstākļiem.

Zirgu ēdināšanu normē, vadoties no to dzīvmasas, darba smaguma un intensitātes, kā arī no fizioloģiskā stāvokļa. Nodarbinot zirgu vieglā darbā, uz katriem 100 kg dzīvmasas tiem paredz 1,5... 1,7 barības vienības, bet vidēji smagā darbā — ap 2 barības vienībām. Ievērojot to, ka zirga kuņģis ir samērā mazietilpīgs, zirgiem nepieciešamās enerģijas daudzums jānodrošina pietiekami koncentrētā veidā — ap 2,0... 2,5 kg barības sausas uz 100 kg dzīvmasas; vienīgi zīdītājām ķēvēm šo daudzumu dažkārt nākas palielināt līdz 2,7... 3,0 kg. Darba zirgiem sagremojamā proteīna vajadzība ir samērā neliela — 80 g uz 1 barības vienību, bet vaislas ķēvēm un ērzeļiem tā ir līdzīga kā citām dzīvnieku sugām — 100... 130 g uz barības vienību. Vajadzību pēc kalcija (5... 7 g), fosfora (4... 6 g) un karotīna (15... 30 mg) zirgiem parasti rēķina uz 1 barības vienību, bet vārāmo sāli — pa 5... 7 g uz 100 kg dzīvmasas.

Zirgu barības devās ziemā dominē rupjā barība (siens, zāles griezumī, salmi, arī skābsiens) un spēkbarība (auzas, mieži, klijas, nedaudz — 1... 1,5 kg — zirņu vai pupu), vasarā — ganības un pļautā zaļbarība. Mazāk zirgu ēdināšanā lieto skābbarību un sakņaugus, lai gan sulīgā barība (burkāni, cukurbietes, puscukurbietes, arī kartupeļi) būtu visai piemērota vaislas ķēvēm. Pēdējos gados zirgiem lietotās barības devas ar sliktas kvalitātes rupjo barību un zemu spēkbarības īpatsvaru izraisa nepieciešamību pievērst lielāku vērību minerālvielai — kalcija, fosfora, nātrija un hlora, kā arī mikroelementu, A un E vitamīnu apgādei, ko agrāk zirgiem nodrošināja labas kvalitātes siens un spēkbarības dažādība.

Vārāmo sāli pasniedz laizāmās sāls veidā vai piejauktu spēkbarībai.

Zirgus ēdina 3 reizes dienā ar aprēķinu, lai vismaz 1 stundu pirms treniņa vai darba vai 2... 3 stundas pirms sacensībām zirgi būtu paēduši un padzirdināti. Zirgus nedrīkst dzirdināt tūlīt pēc spēkbarības izēdināšanas vai intensīva darba un treniņa. Barības līdzekļus katrā ēdināšanas reizē pasniedz vai nu pārmaiņus — sulīgo barību, sienu, spēkbarību, atkal sienu —, vai arī maisījuma veidā. Pļauto zaļbarību zirgiem drīkst izēdināt tikai svaigu, jo savītusi un sakarsusi zaļbarība var izraisīt zirgu smagu saslimšanu — kolikas. Šī paša iemesla dēļ svaigi pļauts āboliņš vai lucerna zirgiem jāizēdina kopā ar sienu vai arī tikai nelielā daudzumā vienā ēdināšanas reizē.

Ēdināšanas normas un barības devu struktūra dažādu grupu zirgiem sniegtas 28. un 29. tabulā.

8.2. Grūsnu un zīdītāju ķevju ēdināšana

Pirmajos divos mēnešos pēc aplecināšanas grūsnās ķēves ēdina līdzīgi kā pārējos zirgus atkarībā no to dzīvmasas un nodarbināšanas slodzes. Līdz ar grūsnības padziļināšanos ķēvēm pieaug vielmaiņas intensitāte un barības vielu vajadzība augļa attīstībai. Tāpēc, sākot ar 3. grūsnības mēnesi, ķēvei pēc dzīvmasas un darba

Zirgiem vajadzīgās barības enerģijas un galveno barības vielu normatīvi

Zirgu grupas	Barības sausa uz 100 kg dzīvmasas, kg	Barības vienības uz 100 kg dzīvmasas	Uz 1 barības vienību				Vāramā sāls uz 100 kg dzīvmasas, g
			sagremojamais proteīns, g	kalcijs, g	fostors, g	karotīns, mg	
Vaislas ērzeļi: nelecinašanas periodā	2,2...2,5	1,6	100	5	4	15	5...7
lecinašanas periodā	2,5...2,7	2,0	120...130	6	5	35	5...7
Vaislas ķēves: negrūsnas	2,3...2,6	1,5...1,6	90...95	5	4	15	5...7
grūsnas	2,5...2,7	1,7...1,8	105...110	7	5	25	5...7
zīdītājas	2,7...3,0	2,2...2,4	110...115	7	5	25	5...7
Kumelji	3,0...2,6	2,8...2,5	115...110	7,5	6	20	5...7
Jaunzirgi	2,3...2,6	2,3...2,0	105...95	7...6	6...5	18	5...7
Darba un sporta zirgi:							
vieglā slodzē	2,3...2,5	1,5...1,7	80...85	5	4...5	15	6...7
vidējā slodzē	2,6...2,8	1,8...2,0	85...90	5	4...5	15	8...9
smagā slodzē	2,8...3,0	2,2...2,5	90...95	5	4...5	15	9...10
bez darba	2,0...2,2	1,3...1,4	80	5	4...5	10	5...7

Barības devas struktūra zirgiem, % no barības devas vērtības

Zirgu grupas	Ziemas periodā			Vasaras periodā		
	spēkbarība	rupjā barība	sulīgā barība	spēkbarība	rupjā barība	zaļbarība
Vaisla ērzelī: nelecināšanas periodā	30 ... 40	45 ... 50	5 ... 15	30 ... 40	5 ... 10	50 ... 60
lecināšanas periodā	45 ... 55	35 ... 40	5 ... 10	50 ... 60	10 ... 15	25 ... 40
Kāves:						
negrūsnas	20 ... 30	50 ... 60	5 ... 10	15 ... 20	—	80 ... 85
grūsnas	30 ... 40	50 ... 55	5 ... 10	—	—	—
ziditājas	25 ... 40	55 ... 60	5 ... 15	20 ... 25	—	75 ... 80
Kumeļi un jaunzirgi						
6 ... 12 mēn. vecumā	60 ... 50	30 ... 40	5 ... 10	50 ... 40	5 ... 10	40 ... 50
1 ... 2 gadu vecumā	45 ... 35	40 ... 50	5 ... 15	40 ... 30	5 ... 10	50 ... 70
2 ... 3 gadu vecumā	35 ... 40	45 ... 50	5 ... 15	30 ... 40	35 ... 40	15 ... 25
Darba un sporta zirgi:						
vieglā slodzē	20 ... 25	60 ... 65	10 ... 20	Vasarā zaļbarība aizstāj sulīgo barību un daļu		
vidējā slodzē	35 ... 40	45 ... 50	10 ... 20	rupjās barības		
smagā slodzē	50 ... 55	35 ... 40	10 ... 15			
bez darba	10 ... 20	70 ... 80	10			

slodzes paredzēto normu palielina par 1,5...2 barības vienībām, bet ar grūsnības otro pusi — par 3 barības vienībām diennaktī. Šīm papildu barības vienībām jābūt nodrošinātām ar bagātīgu proteīna daudzumu — 150 g/b.v., kalciju — 7 g, fosforu — 5 g un citām minerālvielām, karotīnu — 22 mg uz katru papildu barības vienību.

Grūsno ķevju ēdināšanai izmanto tos pašus barības līdzekļus, ko pārējiem saimniecības zirgiem, tikai jāraugās, lai barība būtu labas kvalitātes un ar to ķēve varētu saņemt visas tai nepieciešamās barības vielas, it īpaši olbaltumvielas, vitamīnus un minerālvielas. Sasalušas, pelējušas vai citādi bojātas barības izēdināšana vai auksta ūdens izdzirdināšana var izraisīt ķēves nopietnu saslimšanu un abortu. Tādēļ šādus barības līdzekļus zirgu fermām piegādāt vispār nedrīkst, bet ledusaukstajam ūdenim iepriekš telpās jāļauj sasilt vai tas jāuzsilda vismaz līdz 10...12 °C.

Grūsnām ķevēm noderīgs viegls darbs svaigā gaisā un saulē, kas stimulē vielmaiņu un uzlabo barības izmantošanu.

Pēdējās 2...3 dienās pirms atnešanās kopējo barības devu ķevēm samazina par 1/3, bet spēkbarību var nedot nemaz.

2...3 stundas pēc atnešanās ķēvi ieteicams padzirdināt ar 20...30 °C siltu ūdeni nelielā daudzumā, bet pirmo reizi ēdināt tikai 5...6 stundas pēc dzemdībām. Tad ķēvei pasniedz 8...10 l kliju dziras un labu sienu, ko tā var ēst, cik grib. Pirmajās dienās pēc atnešanās, kamēr ķēve atkopjas, to ēdina mēreni, pakāpeniski pārējot uz pilnu barības devu tikai 6...8 dienu laikā.

Zīdītāja ķēve jāuzskata par piena ražotāju dzīvnieku, un tās ēdināšanu normē, barības līdzekļus izvēlas un ēdināšanas režīmu nosaka tādu, kas sekmē piena producēšanu. Zīdītājam un arī grūsnām ķevēm nepieciešamās enerģijas un barības vielu vajadzība norādīta 28. tabulā. Ja zīdīšanas laikā ķēvi izmanto vieglā darbā, tās ēdināšanas normas palielina par 30...35%. Barības devā bez laba siena un spēkbarības ietilpina arī sakņaugus — burkānus, lopbarības bietes, puscukurbietes, kartupeļus un citu sulīgo barību, bet vasarā zaļbarību, vislabāk — ganības. Barības devas orientējoša struktūra sniegta 29. tabulā.

Zīdītājas ķēves barības deva varētu būt šāda, kg.

	Ziemā	Vasarā
Stiebrzāļu siens	4...6	—
Tauriņziežu siens	8...10	—
Vasarāju salmi	4...5	—
Burkāni	2...4	—
Puscukurbietes	4...6	—
Auzas	3...5	3...4,0
Kviešu klijas	1,5	—
Rauši, spraukumi	1	—
Ganību zāle	—	45...50

8.3. Kumeļu ēdināšana

Pirmajos dzīvības mēnešos kumeļu vienīgā barība ir mātes piens. Jau 1...1,5 stundas pēc piedzimšanas kumeļš sāk meklēt mātes tesmeni, un te kumeļam jāpalīdz. Kumeļš māti zīž bieži — 40...60 reizes diennaktī, bet īsu laiku — katru reizi pa 2...3 minūtēm. Tāpēc, lai netraucētu kumeļa attīstību un neradītu iespējas nelaiemes gadījumiem, ķēvi pirmajās 2...4 nedēļās pēc atnešanās darbā nelaiž, bet vēlāk to nodarbina tādos darbos, kur darbu var pārtraukt un ļaut kumeļam pazīst vismaz pēc katrām 1,5...2 stundām un kur kumeļš nevar savainoties.

Jau otrajā nedēļā kumeļš mēģina ēst barību no mātes siles, bet, ganībās ejot, plūkt zāli. Pirmā dzīvības mēneša vidū vai beigās to sāk pieradināt pie spēkbarības. Šim nolūkam ieteicamas ir spiestas auzas, sākumā 0,3...0,5 kg diennaktī. Spēkbarību kumeļam izēdina no atsevišķas silītes, kurai māte un citi zirgi nevar piekļūt. Pie citiem barības līdzekļiem kumeļš pierod, uzņemot tos no mātes barības galda. Spēkbarības daudzumu pakāpeniski palielina pēc principa: cik mēnešu — tik puskilogramu, lai uz atšķiršanas laiku 6 mēnešu vecumā kumeļš būtu pieradināts 3 kg spēkbarības apēšanai diennaktī.

Kumeļus atšķir bez pakāpenības, uzreiz vienā dienā nodalot visus viena vecuma kumeļus kopējā telpā, steliņģī vai aplokā, kur tie nevar savziēgties ar mātēm.

Pirmajās dienās pēc atšķiršanas kumeļam barības deva var sastāvēt no ganību zāles un 3...4 kg spēkbarības maisījuma (vēlams, lai tajā būtu arī auzas), 4...5 kg siena, 2...4 kg burkānu. Ja rudenī atšķirtie kumeļi vairs neiet ganībās, tad spēkbarības devai jābūt 4...4,5 kg diennaktī, bet sienu izēdina brīvi.

Kumeļu un jaunzirgu ēdināšanā var vadīties pēc 28. tabulas normatīviem. Barības deva kumeļiem ziemā sastāv no siena vai skābsiena, vasarā — no ganību zāles. Ja siens un skābsiens ir labas kvalitātes, kumeļi un jaunzirgi var iztikt bez spēkbarības; ja rupjā un sulīgā barība ir tikai apmierinošas kvalitātes un vasarā arī ar ganībām trūcīgāk, tad kumeļi jāpiebaro ar spēkbarību. Vaislai audzējamiem ērzelišiem tādā gadījumā spēkbarību izēdina līdz 3...4 kg diennaktī. Tāpat arī jaunzirgi var iztikt ar nelielu (1...1,5 kg) spēkbarības daudzumu, ja sienu un ganību zāli tie var ēst brīvi un ja ziemā tie saņem arī nedaudz (6...8 kg) sulīgās barības — skābbarības un sakņaugu. Pusotra, divu gadu vecumā kumeļi apēd 8...9 kg siena diennaktī.

Kumeļu ēdināšanas pareizību kontrolē, vadoties no kumeļu lab-sajūtas, attīstības un dzīvības. Kumeļi piedzimst 40...50 kg smagi un jau sešu mēnešu vecumā tiem jāsasniedz 45% no pieauguša zirga masas, t. i., 200...250 kg. Viena gada vecumā kumeļa masai jāsasniedz vismaz 65% no pieauguša zirga masas (350...375 kg), divu gadu un triju gadu vecumā jaunzirgiem — attiecīgi 85% un 95...100% jeb atkarībā no šķirnes un dzimuma 500...750 kg dzīvmasa.

8.4. Darba zirgu ēdināšana

Darba zirgu ēdināšanu normē atkarībā no zirgu dzīvmasas, miesasstāvokļa un darba slodzes, ko iedala vieglā, vidējā un smagā darbā. Ēdināšanas līmeni izsaka barības vienībās uz 100 kg dzīvmasas, bet barības vielas —, rēķinot uz katru barības vienību vai 1 kilogramā barības sausas.

Vidēja auguma zirgam ar normālu miesasstāvokli uz katriem 100 kg dzīvmasas nepieciešamo barības vienību un barības vielu daudzums parādīts 28. tabulā. Novājējušiem zirgiem šīs normas palielina par 3...4 barības vienībām ar 130...150 g sagremojamā proteīna katrā.

Darba zirgu ēdināšana jāorganizē atkarībā no zirgu nodarbināšanas režīma, bet ne retāk kā 3 reizes dienā. Sastādītā dienas kārtība, resp., ēdināšanas laiki, stingri jāievēro, jo zirgi pie tiem pierod un, barību laikā nesāņemot, nervozē; tiem pastiprināti izdalās gremošanas sulas, kas var nelabvēlīgi ietekmēt vēlāk uzņemtas barības sagremošanu. Ja zirgus nodarbina vieglā darbā, tos ēdina 3 reizes, vidējā darbā — 4 reizes, bet smagā darbā — pat 5 vai 6 reizes dienā, izmantojot ne tikai rīta, pusdienu un vakara reizes, bet arī darba starplaikus.

Barības diennakts deva zirgiem jāsadala ar aprēķinu, lai rupjās barības lielākā daļa paliktu vakara ēdināšanas reizei, mazāk — rīta, bet vēl mazāk — pusdienas reizei.

Ja zirgu nodarbina lauku darbos, tad no rīta tam parasti pasniedz sulīgo barību, 1/3 rupjās barības un 1/3 spēkbarības; pusdienas ēdināšanas reizē dod 1/3 spēkbarības un nedaudz rupjās barības, bet vakarā — 1/3 spēkbarības un atlikušo daļu (2/3) rupjās barības, galvenokārt salmus, ja tie paredzēti barības devā.

Jācenšas darba zirgu ēdināšanu organizēt tā, lai zirgi varētu barību apēst vismaz 1 stundu pirms izešanas darbā un tos varētu padzirdināt pusstundu pirms darba sākuma. Darba laikā un pēc darba barība zirgam jādod tikai tad, kad tas nedaudz (15...20 minūtes) atpūties. Nedrīkst dzirdināt sasvīdušu zirgu. Ja zirgu dzirdina darba laikā, tad tūlīt pēc padzirdināšanas tas apmēram pusstundu jānodarbina ar vieglu vai vidēju slodzi, pēc tam jāļauj zirgam brīdi atpūties un tikai tad tas jāēdina. Vasarā pēc vakara ēdināšanas un dzirdināšanas darba zirgiem vislabākā atpūta ir uzturēšanās svaigā gaisā ganībās.

8.5. Sporta zirgu ēdināšana

Sporta zirgu ēdināšanu normē atkarībā no to slodzes, pie tam vieglam darbam pielīdzina zirga izmantošanu treniņā vai sacensībās ar kopējo iejūgā nobraukto ceļu — 24 km diennaktī, jāšus — 35 km, vidējam darbam — attiecīgi 47 km un 58 km, bet smagam darbam — 65 km un 80 km.

Barības devas atbilstoši slodzei sastāda pēc 28. tabulas datiem (aile «Darba zirgi»). Tomēr barības devu komplektēšanā sporta zirgiem ir savas īpatnības. Vispirms jau sporta zirgu barības devai ir jābūt koncentrētākai nekā darba zirgiem paredzētajai devai. Sienam un pārējiem barības līdzekļiem ir jābūt augstas kvalitātes. Sienu — vislabāk stiebrzaļu un tauriņziežu — diennakts barības devā ietilpina nelielā daudzumā — 1 kg uz 100 kg dzīvmasas. Spēkbarības maisījumu un auzas dod 4...7 kg diennaktī, sulīgo barību — sakņaugus un kombinēto skābbarību — 5...10 kg, no sakņaugiem sporta zirgiem ļoti vēlama ir sarkanie burkāni — 1...3 kg diennaktī. Gan ziemas, gan vasaras barības devā sporta zirgiem var ietilpināt arī nelielu daudzumu (2...4 kg) vasarāju salmu vai salmu un spēkbarības granulu. Par cukuru avotu izmantojama melase, bet ne vairāk par 1,5...2 kg diennaktī. Intensīvu treniņu laikā un pirms sacensībām ieteicams zirgiem izēdināt arī vitamīnu preparātus, piemēram, polivitamīnu tabletes (20...30 mazos zirnīšus diennaktī).

Vasarā sporta zirgiem visvērtīgākā barība ir ganību zāle, jo, uzturoties ganībās, tie ātrāk atjauno un uzkrāj spēkus. Ja ganībās sporta zirgi netiek laisti, tiem izēdina 20...40 kg zaļbarības, 2...3 kg rupjās barības un 2...4 kg spēkbarības diennaktī.

Sporta zirgiem barības diennakts devu pa ēdināšanas reizēm sadala šādi:

ja treniņš no rīta, tad 25% no barības devas pasniedz rīta ēdināšanas reizē, 40% — pusdienas, bet 35% — vakara ēdināšanas reizē;

ja treniņš pēcpusdienā, tad rīta ēdināšanas reizē pasniedz 40%, pusdienas — 25%, bet vakara ēdināšanas reizē — 35% no dienas barības devas.

Sacīkšu laikā zirgu ēdināšanas režīms nedaudz tiek izmainīts. Vakarā pirms sacīkstēm tiem rupjās barības devu samazina uz pusi. No rīta pirms sacīkstēm jāpacenšas zirgu ar pamatbarību paēdināt jau 4...6 stundas pirms starta, samazinot rīta reizē izēdināmās spēkbarības daudzumu. Toties 2...2,5 stundas pirms starta šī spēkbarības daļa zirgam jāizēdina garšīgā un viegli sagremojamā formā, piemēram, spiestas auzas vai mieži, drupināta kukurūza ar melasi, un 30...40 minūtes pirms starta vēlams iedot zirgam nedaudz (250...300 g) cukura. Cukuru var dot arī pēc sacīkstēm ātrākai spēku atjaunošanai.

Pēc sacīkstēm zirgiem atkal jāatjauno pierastā dienas kārtība.

Sacīkšu un arī intensīvas treniņu slodzes laikā zirgi ar sviedriem izdala daudz sāls. Tās rezerves jāatjauno ar 2...3 l 0,8% sālsūdens.

Ūdeni zirgiem dod dzert, cik tie grib. Dzeramā ūdens patēriņš sporta zirgiem atkarībā no treniņu slodzes, barības devas sastāva un apkārtnes gaisa temperatūras ir 25...50 l diennaktī.

8.6. Vaislas ērzeļu ēdināšana

Vaislas ērzeļu ēdināšanas jautājumi vēl nav pietiekami izpētīti, tādēļ 28. tabulā norādītie normatīvi ir tikai orientējoši. Tie jākorrigē atkarībā no ērzeļa miesasstāvokļa, dzimumaktivitātes un spermas kvalitātes, un vajadzības gadījumā ēdināšanas līmenis jāpaaugstina vai jāpazemina enerģijas (barības vienību), proteīna un citu svarīgāko barības vielu apgādes ziņā.

Ja ērzelis kļūst vājš un gurdens, ir kūtrs lecināšanas laikā, tad nepieciešams barības devu nedaudz palielināt un iekļaut tajā vairāk olbaltumvielu. Līdzīgs nogurums un neaktivitāte var parādīties, ja ērzelis, gatavojot to lecināšanas sezonai, saņēmis pārāk bagātīgu barības devu, nav nodarbināts, atradies bez kustībām un aptaukojies. Šinī gadījumā nedaudz jāsamazina barības vienību daudzums, barības devā saglabājot nepieciešamo proteīna līmeni, minerālvielas un vitamīnus.

Barības devas struktūrā vaislas ērzelim lielāko īpatsvaru sastāda spēkbarība, tad siens ziemā vai zaļbarība vasarā un pēc tam pārējie barības līdzekļi (sk. 29. tabulu). No spēkbarības ieteicamākie ir auzas, kviešu klijas, mieži, kukurūza, zāles milti, rauši un spraukumi, arī zirņi un pupas ierobežotā daudzumā, no rupjās barības — stiebrzāļu un tauriņziežu siens vienādās daļās; no sulīgās barības — burkāni, arī citi sakņaugi, ja ar pārējiem barības līdzekļiem tiek segta karotīna vajadzība. Vasaras periodā sakņaugus un daļu siena aizvieto zaļbarība, kuras deva 20...30 kg diennaktī. Kā ziemā, tā vasarā vaislas ērzelim jāsaņem nepieciešamā minerālbarība.

Lai uzlabotu barības devas bioloģisko pilnvērtību, dažkārt ērzelim, gatavojoties lecināšanas sezonai un tās laikā, nepieciešams šo devu papildināt ar dzīvnieku valsts barības līdzekļiem: vājpienu (3...5 l), olām (līdz 5 gab.), gaļas un kaulu miltiem vai lopbarības raugu (0,2...0,4 kg), kā arī ar E, C un B grupas vitamīniem. Šim nolūkam var izmantot attiecīgus vitamīnu preparātus, kā arī ziemā izēdināt ērzelim diedzētus graudus (0,5...1 kg diennaktī).

9. Putnu ēdināšana

9.1. Greimošanas un vielmaiņas īpatnības putniem

Greimošanas trakta uzbūve, kā arī barības sagreimošanas un vielmaiņas norise putniem ievērojami atšķiras no pārējo dzīvnieku greimošanas trakta uzbūves un attiecīgo procesu norises. Kuņģa tilpums tiem ir gan relatīvi, gan absolūti mazs, kuņģa un zarnu trakts iss — tikai 7 reizes pārsniedz ķermeņa garumu, turpretī atgremotājiem

tas ir 25...30 reizes garāks par ķermeņa garumu. Barības mehāniskā sasmalcināšana putniem notiek praktiski tikai muskuļkuņģī. To sekmē muskuļkuņģī esošie putnu norītie sīkie akmentiņi un citi svešķermeņi. Tādēļ putnu barībā kā komponents tiek iekļauta arī grants.

Kaut gan gremošanas trakts ir samērā īss un barība tajā pārvietojas ātri, visas barības vielas, izņemot kokšķiedru, putni sagremo diezgan pilnīgi: no augu barības proteīna — 75...85%, no BEV — 80...85%, bet no kokšķiedras — 5...25%. Putni labi sagremo arī taukus. Tas liecina par gremošanas fermentu augsto aktivitāti. Bez tam barību pilnīgāk sagremot putniem palīdz arī zarnu peristaltiskā un antiperistaltiskā darbība, kas barības masas zarnu traktā pārvieto gan uz vienu, gan otru pusi.

Putnu guzā un aklajās zarnās esošā mikroflora veic kokšķiedras daļēju fermentāciju un B₁₂ un K vitamīnu sintēzi. Tomēr zarnās šo vitamīnu uzsūcas ļoti maz.

Putnu ēdināšanas raksturu nosaka arī vairākas vielmaiņas īpatnības, it īpaši proteīna un ūdens maiņa. Vielmaiņa putniem ir daudz intensīvāka nekā citiem lauksaimniecības dzīvniekiem, it sevišķi tas attiecas uz vistām to augstās dējības un jaunajiem putniem ļoti straujās augšanas dēļ. Šī īpatnība, kā arī nelielais, īsais putnu gremošanas trakts un barības īslaicīgā uzturēšanās gremošanas traktā nosaka nepieciešamību putniem izēdināt viegli sagremojamus barības līdzekļus ar augstu enerģijas koncentrāciju tajos. Tas pats attiecas arī uz minerālbarības līdzekļiem, kuri jānod atsevišķi vai jāietilpina barības maisījumos, jo augu vai dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļos esošie minerālelementi tiek izmantoti lēnām.

Proteīna sagremošanas galaprodukts putniem ir urīnskābe, nevis urīnviela kā atgremotājiem un cūkām. Bet, tā kā urīnskābe vāji šķīst ūdenī, tās izvadīšanai nepieciešams lielāks ūdens daudzums. Putniem vielu oksidēšanās procesos veidojas vairāk ūdens un izdalās mazāk enerģijas nekā citiem dzīvniekiem (1 g proteīna oksidējoties, putniem veidojas 0,47 g ūdens un 3,8 kcal, bet atgremotājiem — 0,40 g ūdens un 4,3 kcal), bez tam notiek ūdens pastiprināta uzsūkšanās no kloākas un tā atgriešana atpakaļ organisma vielmaiņas procesos. Tomēr ūdens trūkumu putni ļoti asi pārdzīvo, un, ja nav ūdens, tiem jau otrā dienā kļūst zilās sekstes, bet 3...4 dienu laikā tie pilnīga ūdens un barības trūkuma gadījumā nobeidzas. Bez barības, tikai saņemot ūdeni, putni izdzīvo 10...12 dienas.

Šis gremošanas un vielmaiņas īpatnības izvirza daudz augstākas prasības barības līdzekļu izvēlē, pilnvērtīgu barības maisījumu sagatavošanā un ēdināšanas režīma ievērošanā, nekā tas ir atgremotājiem, cūkām un citiem dzīvniekiem. Vēl vairāk — putniem straujās vielmaiņas rezultātā visas nepietiekamas un neizlīdzinātas ēdināšanas izraisītās nevēlamās sekas izpaužas daudz ātrāk un spēcīgāk nekā pārējiem dzīvniekiem.

9.2. Barības vielu vajadzība un putnu ēdināšanas normēšana

Putnu produktivitātes strauja palielināšanās pēdējos gados, kā arī pāreja uz rūpnieciskām metodēm putnu turēšanā ir paaugstinājusi un sarežģījusi prasības putnu ēdināšanas organizēšanā un tās kontrolē, nekā tas bija vēl pirms pāris desmitiem gadu.

Putnkopībā izmanto divējādus ēdināšanas normēšanas principus: 1) individuālo normēšanu, kas pamatota uz enerģijas un barības vielu vajadzības noteikšanu vidēji vienam putnam dienā, un 2) grupveida normēšanu, pamatojoties uz enerģijas un barības vielu koncentrāciju barības sausnā vai sausbarības maisījumā.

Individuālo normēšanu dažkārt izmanto, kad putniem lieto mitro vai kombinēto ēdināšanas tipu. Šīs metodes galvenais trūkums ir tas, ka gandrīz nav iespējams aprēķināt vienam putnam dienā nepieciešamās visas barības vielas, pie tam barības devas ļoti bieži jāpārreķina — lielās fermās gandrīz katru dienu, bet, ja ir mehanizēta barības padeve, šāda normēšana vispār nav iespējama. Tāpēc rūpnieciska tipa putnu fermās lieto tikai enerģijas un barības vielu normēšanu 100 gramos, 1 kilogramā vai 1 tonnā barības maisījuma.

Vispirms jau putni jānodrošina ar pietiekamu daudzumu sausas, kurā ir vajadzīgā koncentrācijā fizioloģiski derīgā (maiņas) enerģija un visas nepieciešamās barības vielas. Cilvēka uzdevums ir atbilstoši putnu prasībām regulēt barības maisījumu sastāvu.

Barības maisījumu sastāvu regulē pēc enerģijas koncentrācijas, kopproteīna līmeņa, enerģijas un proteīna attiecības (EPA), neaizvietojamā aminoskābju, vitamīnu, makroelementu un mikroelementu satura.

Broilera cāļus ēdina neierobežoti, bet vaislai audzējamiem putniem barības piegādi organizē pa augšanas periodiem, dējējvistām — atkarībā no dēšanas intensitātes.

Enerģijas koncentrācijai atkarībā no putnu sugas un grupas jābūt robežās no 2500 kcal jeb 10,5 MJ (jaunputniem 3... 6 mēnešu vecumā un zosīm) līdz 3100 kcal jeb 13 MJ (broilieriem) maiņas enerģijas 1 kg sausbarības.

Proteīna koncentrācija sausbarībā dažādu grupu putniem var būt visai atšķirīga. Visaugstākā tā ir tītarēnu barībā (līdz 28%), bet zemākā (13,5... 14%) — vaislai audzējamiem vistu, zosu, pīļu jaunputniem, pieaugušām zosīm neproduktīvā ciklā un vistām dēšanas perioda beigās.

Vienlaikus ar maiņas enerģijas koncentrācijas un kopproteīna līmeņa nodrošinājumu barībā nepieciešams kontrolēt un regulēt šo abu faktoru savstarpējo attiecību barībā. Enerģijas un proteīna attiecību (EPA) nosaka, izdalot 1 kg barības esošo maiņas enerģiju kilokalorijās ar kopproteīna daudzumu, izteiktu procentos. Tā, piemēram, ja dējējvistu sausbarībā ir 2720 kcal un 17%

kopproteīna, tad $EPA = 2720 : 17 = 160$ (0,67 MJ). Parasti putnu barības devu komplektēšanā ievēro likumsakarību: jo augstāka enerģijas koncentrācija barībā, jo augstākam jābūt arī proteīna līmenim. Tomēr atbilstoši dažādu putnu grupu specifiskajām prasībām EPA svārstās diezgan plašā amplitūdā: no 100 jeb 0,42 MJ (tītarēniem līdz 30 dienu vecumam) un 130...145 jeb 0,54...0,61 MJ (cāļiem, zoslēniem un broileriem līdz 30 dienu vecumam) līdz 160...180 jeb 0,67...0,77 MJ (dējējvistām) un 185...190 jeb 0,77...0,80 MJ (jaunputniem).

Ja neievēro pareizu EPA, neracionāli tiek izmantota barība un pazeminās putnu produktivitāte. Ja barībā ir lieks proteīns, bet nepietiek enerģijas (mazs EPA skaitlis), proteīnu un reizē ar to barību organisms nepilnīgi izmanto, bet, ja barībā daudz enerģijas un trūkst proteīna (liels EPA skaitlis), putni ātri aptaukojas un pārtrauc dēt.

Putnu prasības sevišķi augstas ir attiecībā uz proteīna pilnvērtīgumu, resp., neaizvietoājamo aminoskābju apgādi. Tas arī saprotams, jo cāļu strauja augšana un attīstība, kā arī dējējvistu augsta produktivitāte nav iespējama bez bioloģiski pilnvērtīga proteīna saņemšanas ar barību. Putniem neaizvietojamās skaitās 13 aminoskābes: lizīns, metionīns, cistīns, triptofāns, arginīns, fenilalanīns, glicīns, histidīns, leicīns, izoleicīns, tirozīns, treonīns un valīns. Atsevišķās ārzemju firmās putnu ēdināšanā normē vairāk (pat 18) aminoskābes.

Aminoskābes normē barības sausnā vai sausbarībā, procentos no kopproteīna, vai arī to vajadzību izsaka gramos putnam diennaktī. Putnu ēdināšanas normēšanā biežāk tiek lietoti abi pirmie paņēmieni. Tā, piemēram, vistu barības sausnā vajag būt 0,7...0,8% lizīna, 0,3% metionīna, 0,27% cistīna, 0,17% triptofāna utt., bet kopproteīnā šie skaitļi ir attiecīgi 4,70; 1,87; 1,60; 1,00%.

Kaut gan putni slikti izmanto kokšķiedru, normāla fizioloģiska stāvokļa saglabāšanai to barībā tomēr jāuztur noteikts kokšķiedras līmenis: dējējvistām — 4...5%, broileriem — 3%, jaunputniem — 5...7% un zosīm — līdz 10% no barības sausas.

Tauki putnu barībā nepieciešami kā koncentrēts enerģijas avots, kā taukos šķīstošo vitamīnu nesēji un kā neaizvietoājamo taukskābju avots, tādēļ tos putnu barībā ietilpina 3...5% no barības sausas. Nobarojamiem putniem, broileriem šis daudzums var būt ievērojami lielāks — līdz 10% no barības sausas.

Ļoti vajadzīgas putniem ir minerālvielas. Sevišķi tas sakāms par dējējvistām. Vidēji smaga ola (55...60 g) satur 2,5 g minerālvielu, to skaitā 2 g kalcija. Tā kā vistas no kalcija, kuru uzņem ar barību, izmanto tikai 40...60%, tad tā daudzumam barībā jābūt vismaz 2 reizes lielākam nekā ar produkciju izdalītajam. Tāpēc intensīvas dēšanas periodā kalcija saturam vistu sausbarībā jābūt 3...3,5%. Dažās ārzemju firmu rekomendācijās šajā periodā ieteikts kalcija saturu palielināt pat līdz 4,0...4,5%. Citām putnu grupām kalcija vajadzība gan ir mazāka, bet arī ir robežās no 1,1 līdz 2,5% no sausbarības, tātad tomēr ievērojami lielāka nekā pārējiem lauksaimniecības dzīvniekiem.

Barības vielu un maiņas enerģijas normas putniem,
barības vielas procentos no sausbarības

Putnu suga un vecums	MJ, 100 g saus- barības	Kop- pro- teīns	Kok- šķied- ra	Kal- cijs	Fos- fors	Nātr- rijs
Dējējšķirņu vīstas:						
vaišlas grupa	1,130	17	5,0	3,1	0,7	0,3
ražošanas grupa, 22...47 ned. ve- cumā	1,130	17	5,5	3,1	0,7	0,3
48 ned. vecas un vecākas	1,088	16	6,0	3,1	0,7	0,3
Gaļas šķirņu vīstas:						
24...49 ned. vecumā	1,130	16	5,5	2,8	0,7	0,3
50 ned. vecas un vecākas	1,109	14	6,0	2,7	0,7	0,3
Gaiļi (mākslīgai apsēklošanai):						
dējējšķirņu	1,172	18	5,0	1,3	0,8	0,4
gaļas šķirņu	1,088	14	6,0	1,5	0,7	0,3
Titari	1,172	16	6,0	2,8	0,7	0,3
Vaišlas titari	1,172	16	6,0	1,5	0,7	0,3
Pīles	1,109	16	7,0	2,5	0,7	0,3
Pīles (hibrīdlīnijas X-11)	1,130	17	6,0	2,5	0,8	0,4
Zosis	1,046	14	10,0	1,6	0,7	0,3
Jaunputni, dējējšķirņu:						
1...8 ned. vecumā	1,214	20	5,0	1,1	0,8	0,3
9...21 ned. vecumā	1,088	14	7,0	1,2	0,7	0,3
Jaunputni, gaļas šķirņu:						
1...7 ned. vecumā	1,214	20	5,0	1,1	0,8	0,3
8...23 ned. vecumā	1,088	15	7,0	1,2	0,7	0,3
Broileru cāļi:						
1...4 ned. vecumā	1,298	22	4,5	1,0	0,8	0,3
5 ned. veci un vecāki	1,319	19	4,5	0,9	0,7	0,3
Titārēni:						
1...4 ned. vecumā	1,214	28	4,0	1,7	1,0	0,4
5...13 ned. vecumā	1,256	22	5,0	1,7	0,8	0,3
14...17 ned. vecumā	1,256	20	6,0	1,7	0,8	0,3
18...30 ned. vecumā (vaišlas)	1,130	17	7,0	1,7	0,7	0,3
Pilēni, Pekinas:						
1...3 ned. vecumā	1,172	18	6,0	1,2	0,8	0,3
4...8 ned. vecumā	1,214	16	6,0	1,2	0,7	0,3
9...26 ned. vecumā (vaišlas)	1,088	14	10,0	1,2	0,7	0,3
Pilēni (hibrīdlīnija kross X-11):						
1...3 ned. vecumā	1,109	21	5,0	1,2	0,8	0,4
4...7 ned. vecumā	1,278	17	6,0	1,2	0,8	0,4
8...26 ned. vecumā (vaišlas)	1,088	14	7,0	1,6	0,7	0,3
Zoslēni:						
1...3 ned. vecumā	1,172	20	5,0	1,2	0,8	0,3
4...8 ned. vecumā	1,172	18	6,0	1,2	0,8	0,3
9...26 ned. vecumā (vaišlas)	1,088	14	10,0	1,2	0,7	0,3
Pērvīstīņas:						
1...4 ned. vecumā	1,300	24	4,5	1,0	0,8	0,3
5...10 ned. vecumā	1,300	21	5,0	1,0	0,7	0,3
11...15 ned. vecumā	1,300	17	5,0	1,0	0,7	0,3
16...28 ned. vecumā	1,170	15	6,0	1,0	0,7	0,3
Paipalas:						
1...4 ned. vecumā	1,260	27,5	3,0	2,7	0,8	0,3
5...6 ned. vecumā	1,150	17,0	5,0	2,5	0,8	0,3
7 ned. vecas un vecākas	1,220	21,0	5,0	2,8	0,7	0,3
gaļai audzējamās, 4...6 ned. ve- cumā	1,290	20,5	5,0	1,0	0,8	0,3

Samērā augstas prasības putniem ir arī pēc fosfora. Šo elementu barības devā parasti ietilpina 0,8% no sausbarības. Ļoti jutīgi putni ir pret vārāmās sāls pārdozēšanu, it īpaši paaugstinātas telpu temperatūras un ūdens nepietiekamības gadījumos. Tādēļ stingri jāievēro vārāmās sāls norma — 0,3...0,5% jeb 0,3...0,4% Na no sausbarības.

Šinī amplitūdā vārāmās sāls vai Na daudzumu regulē atkarībā no barības devas sastāva: ja tajā salīdzinoši daudz dzīvnieku valsts izcelsmes barības līdzekļu, izmanto zemākās Na normas, ja maz, — vajadzīgs nedaudz augstāks Na saturs.

Bez šiem minerālelementiem putnu ēdināšanā jārūpējas arī par magnija, sēra un vairāku mikroelementu (mangāna, vara, selēna, dzelzs, joda, kobalta u. c.) apgādi, jo to trūkums var pazemināt produktivitāti, pasliktināt olu inkubācijas īpašības un izraisīt dažādus veselības traucējumus.

Svarīgāko barības vielu vajadzības (normas) dažādu sugu un grupu putniem norādītas 30. tabulā.

Intensīvā vielmaiņa putnu organismā saistīta arī ar lielākām prasībām pēc vitamīniem. To trūkums jau īsā laikā izraisa dējības pasliktināšanos, šķilšanās pazemināšanos, augšanas aizkavēšanos cāļiem un jaunputniem, veselības traucējumus visām putnu grupām. Tāpēc putnu ēdināšanā, nosakot vitamīnu normas, vadās ne pēc minimāli nepieciešamā daudzuma, kas novērs avitaminožu parādības, bet gan pēc vitamīnu daudzuma, kāds nepieciešams putnu normālai augšanai un attīstībai, augstas dējības un augstu inkubācijas īpašību nodrošināšanai.

Ziemas periodā un sprostu baterijās turētie putni visasāk izjūt A, D un B grupas vitamīnu trūkumu, bet barības devās tiem jākontrolē un jānodrošina pietiekamā daudzumā arī E un C vitamīni. To normas dažādām putnu grupām gan ir atšķirīgas, bet aptuveni var orientēties pēc šādiem vidējiem skaitļiem uz 100 g sausbarības: A vitamīns — 1000...1500 IV; D₃ — 100...150 IV; E — 1...2 mg; K₃ — 0,1...0,2 mg; B₁ — 0,1...0,2 mg; B₂ — 0,3...0,5 mg; B₃ — 1...2 mg; B₄ — 100 mg; B₅ — 2 mg; B₆ — 0,2...0,5 mg; B₁₂ — 2,5 μg; C — 5 mg.

Lai izsargātos no putnu saslimšanas, to barības devai vai kombinētajai spēkbarībai pievieno arī antibiotikas.

9.3. Barības līdzekļi un ēdināšanas tehnika

Vistas, pīles un tītari ir visēdāji dzīvnieki, un tos var pieradināt pie dažādas barības izmantošanas. Zosīm piemērotāka ir augu barība, it īpaši zaļbarība, sulīgā barība, arī spēkbarība. Tomēr rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos dominējošā vai pat vienīgā vistu un pīļu ēdināšanā, tāpat arī tītaru ēdināšanā kļūst kombinētā spēkbarība.

Putniem paredzētās kombinētās spēkbarības un citu barības maisījumu sastāvā galveno vietu (55...75% no sausbarības) ieņem

graudu barība, kas satur daudz ogļhidrātu un olbaltumvielu un ir viegli izmantojama. Putnu ēdināšanai piemērotāki ir mieži, kukurūza, kvieši, arī zirņi, pupas un auzas; mazāk noderīgi ir rudzi, jo putni tos nelabprāt ēd. Rudzi spēkbarības sastāvā cāļiem netiek ietilpināti vairāk par 5%, bet pieaugušiem putniem — līdz 10%. Nenobriedušus rudzu graudus (no kombaina) putniem vispār nedrīkst izēdināt, jo tie var izraisīt nopietnus gremošanas traucējumus.

Putnu ēdināšanai labi noder rauši un spraukumi. Tos izēdina kopā ar graudu barību 10...20% no maisījuma masas.

Sakņaugiem un zaļbarībai rūpnieciskajā putnkopībā ir maza nozīme, un tos vairāk izmanto zosu barības devās. Bet zemnieku saimniecībās, kur putnu ēdināšana nav mehanizēta, no ekonomiskā viedokļa lietderīgi un barības vielu (vitamīnu u. c.) apgādes ziņā nepieciešams putnu barības devās ietilpināt burkānus, kartupeļus, lucernu, āboliņu un to atālus, kā arī kombinēto skābbarību. Parasti sulīgo barību dod 10...15% no spēkbarības daudzuma, bet, ja spēkbarības trūkst, sakņaugi, kartupeļi un zaļbarība var sastādīt pat 30...50% no barības devas.

Dzīvnieku valsts barība putniem nepieciešama kā bioloģiski pilnvērtīgu olbaltumvielu un B grupas vitamīnu avots. No šīs grupas barības līdzekļiem putnu ēdināšanai visvairāk lieto vājpienu, biezpienu, gaļas un kaulu miltus, zivju miltus, sauso vājpienu, vārītu gaļu un zivis. Barības devā tos ietilpina 5...15% no sauszāģu masas.

Barības vielu, it īpaši vitamīnu, nodrošināšanai putnu barības devās lieto lopbarības raugu, vitaminizēto eļļu, A, E, C, D un B grupas vitamīnu preparātus, bet enerģijas koncentrācijas palielināšanai — tehniskos taukus, augu eļļu un lopbarības fosfatīdus.

Grants gan nav barības līdzeklis, jo putnu organisms to neizmanto, bet tā ir vajadzīga barības mehāniskai sasmalcināšanai muskuļkuņģī. Tāpēc granti pievieno barībai 0,5...1% no sauszāģu masas vai arī ieliek atsevišķās siltēs, paredzot 4...5 kg uz 1000 jaunputniem nedēļā; pieaugušiem putniem to izēdina brīvi. Granti nedrīkst aizstāt ar smiltīm, jo tās var izraisīt zarnu iekaisumus. Grantij jābūt nešķīstošai un pietiekami rupjai: cāļiem putraimū lielumā (2,5...3 mm diametrā), dējējvistām — zirņu lielumā (6...8 mm diametrā). Dējējvistas muskuļkuņģī normāli jābūt 10...15 g grants.

Aptuvens diennaktī uzņemamais barības daudzums dažādiem putniem parādīts 31. un 32. tabulā.

Putnu ēdināšanā lieto sauso, mitro un kombinēto ēdināšanas tipu.

Sauso ēdināšanas tipu, izēdinot sausu racionēto kombinēto spēkbarību miltu vai granulu veidā, galvenokārt lieto lielajās putnu fabrikās un specializētās putnkopības saimniecībās. Šāda ēdināšanas tipa priekšrocības: var mehanizēt barības padevi, ekonomēt darbu, fermā uzlabojas sanitārais stāvoklis un saglabājas putnu veselība, bet nepieciešams priekšnoteikums tam — pēc visām nepieciešamajām barības vielām pilnīgi izlīdzināts barības maisījums.

Kombinētās spēkbarības izēdināšanas aptuvenas normas
pieaugušiem putniem, gramī vienam putnam diennaktī

Putni	Izēdināšanas norma	Piezīmes
Dējējšķirņu vistas un linijas (ar dējību 70% un vairāk), turot sprostu baterijās uz grīdas	115	Ja tiek lietota kombinētā spēkbarība, kurā nepietiekams enerģijas, aminoskābju un vitamīnu daudzums, tad izēdināšanas normas palielina par 10%
Gaļas šķirņu vistas	120	
Gaļas šķirņu gaiļi	155	
Tītaru tēviņi	160	
mātītes	500	
Pīles, Pekinas	260	
kross X-11	240	
Zosis	270	
Pērļvistas	330	
Paipalas	120	
	24	

Mitro ēdināšanas tipu lieto mazās fermās un zemnieku saimniecībās, kombinēto spēkbarību vai graudu miltus putniem izēdinot maisījumā ar vājpienu, gaļas buljonu, zaļbarību, vārītu gaļu vai zivju pastu, sautētiem kartupeļiem, sasmalcinātiem burkāniem utt. īrdena maisījuma veidā. Šim ēdināšanas tipam ir priekšrocība — var izēdināt dažādus saimniecībā esošus barības līdzekļus, bet trūkums ir tas, ka mitrās barības gatavošana saistīta ar papildu darba patēriņu (40...50 min dienā uz 1000 putniem) un grūtāk uzturēt barības silītes un telpas higiēniskā stāvoklī.

Kombinēto ēdināšanas tipu, kurā apvienots sausais un mitrais ēdināšanas tips, vairāk lieto zemnieku saimniecībās, kā arī šķirnes putnu audzēšanas saimniecībās. Saimniecībās ar šādu ēdināšanas tipu putniem izēdina sausu kombinēto spēkbarību, miltus vai graudus, bet 1 vai 2 reizes dienā — mitrinātu barību. Kombinētais ēdināšanas tips izdevīgs ne tikai tāpēc, ka iespējams izmantot saimniecībā esošos lētos barības līdzekļus, bet arī tādēļ, ka nepieciešamības gadījumā iespējams papildināt kombinēto spēkbarību ar iztrūkstošām vielām — vitamīniem (zivju eļļu, vitamīnu preparātiem), bioloģiski pilnvērtīgām olbaltumvielām (vājpienu, zivju pastu u. c.), ārstnieciskiem preparātiem u. c.

Neatkarīgi no ēdināšanas tipa putni jāēdina noteiktā kārtībā un laikā, citādi sekas būs produktivitātes strauja pazemināšanās.

Lietojot kombinēto ēdināšanas tipu, no rīta dod sauso barību (1/3 no graudu barības), dienā 1 vai 2 reizes līdzīgās daļās — mitro barību, bet vakarā — atkal sauso barību (2/3 no graudu barības). Mitrināto barību silītēs ieber (normē) ar aprēķinu, lai to izēstu 30 minūšu laikā. Ja mitro barību izēd ātrāk par 20 minūtēm, uzskata, ka putni nav pietiekami paēduši, bet, ja tā palikusi pāri vēl pēc 40 minūtēm, nākamajā ēdināšanas reizē devu samazina.

Racionētās kombinētās spēkbarības izēdināšanas aptuvenas normas
cājiem un jaunputniem, grami diennaktī 1 putnam*

Ve- cums, nedē- ļas	Dējējšķirņu		Gaļas šķirņu		Broi- leru cāļi	Cāļi un jaunputni				
	visti- ņas	gai- liši	visti- ņas	gaiļi		titaru	piļu	zosu	pēc- vis- tiņu	paipa- lēni
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	7	8	12	15	15	10	40	35	7	4
2	14	15	22	30	30	25	70	90	15	7
3	21	23	39	50	60	40	115	110	25	13
4	28	31	50	60	90	60	185	220	35	13
5	36	40	60	70	105	75	215	270	40	16
6	43	47	65	75	110	90	230	280	50	16
7	50	55	70**	80**	115	110	250	328	55	16
8	55	60	70	80	130	130	255***	338	65	17
9	60	66	70	80	—	155	230	338	70	17
10	64	70	75	85	—	175	230	320	75	—
11	67	73	75	85	—	200	230	290	80	—
12	70	77	75	85	—	220	230	280	82	—
13	72	80	75	85	—	235	230	280	85	—
14	74	81	80	90	—	250	230	280	85	—
15	76	83	80	90	—	260	230	280	90	—
16	78	86	80	100	—	280	230	280	90	—
17	80	88	80	100	—	285	230	280	95	—
18	83	91	80	100	—	290	230	280	95	—
19	86	95	80	110	—	295	230	280	95	—
20	90	100	90	120	—	295	230	280	95	—
21	93	102	100	130	—	300	230	280	100	—
22	95	105	110	140****	—	305	230	280	100	—
23	—	—	120	—	—	310	—	280	100	—
24	—	—	130	—	—	310	—	280	100	—
25	—	—	140	—	—	310	—	280	100	—
26	—	—	145	—	—	310	—	280	105	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	110	—

* Ja izmanto nepilnvērtīgu kombinēto spēkbarību, kurā nepietiek enerģijas, amino-
skābju un vitamīnu, izēdināšanas normas palielina par 10%.

** No 6 nedēļu vecuma pāriet uz ierobežotu ēdināšanu.

*** Krosa X-11 pilēnus no 8 nedēļu vecuma ēdina ierobežoti — 150 g barības diennaktī.

**** No 23 nedēļu vecuma gaiļiem izēdina līdzīgu barības daudzumu kā vistīnām.

Samitrinātā barība nedrīkst būt ķepīga, tai jābūt irdenai, lai
putni to viegli varētu uzņemt.

Putniem jābūt pietiekami lielai vietai pie barības silītes, kas pie-
auguši putniem ir šāda: dējējšķirņu vistai — 12 cm, gaļas šķirņu
vistai — 15 cm, tītaru — 30 cm, pīlei — 20 cm, zosij — 20 cm.

Putniem brīvi jāpiekļūst minerālbarībai — maltiem gliemežvā-
kiem, kaulu miltiem, krītam, kaļķakmenim, olu čaumalām. Tos var
pievienot arī spēkbarībai.

Rūpnieciskā putnkopībā tiek lietota vaislas jaunputnu (dējēj-
šķirņu — no 8 nedēļu līdz 21 nedēļas vecumam un gaļas šķirņu —

no 6 līdz 23 nedēļu vecumam) ierobežota ēdināšana. Tās nolūks — ekonomēt barību un nepieļaut jaunputnu pārāgru attīstību un vistu aptaukošanos, jo tā rezultātā samazinās dējība un inkubācijas rādītāji. Jaunputnu ierobežotas ēdināšanas veidi ir vairāki.

1. Samazina enerģijas un proteīna daudzumu, bet palielina kokšķiedras daudzumu barībā.

2. Izēdina par 10...30% mazāku barības daudzumu, nekā putni parasti apēd.

3. Putnus ēdina tikai ik pārdienas (vienu dienu barību izēdina neierobežoti, otru — to nedod nemaz).

4. Vienu dienu vai 2 dienas nedēļā putnus neēdina un arī pārējās dienās tos ēdina ierobežoti.

5. Katru dienu ierobežo ēdināšanas laiku.

9.4. Cāļu un jaunputnu ēdināšana

9.4.1. Cāļu ēdināšana

Cāļus nepieciešams paēdināt iespējami ātrāk pēc to izšķilšanās, tas ir, tūlīt pēc to ievietošanas novietnē audzēšanai. Putnu fabrikās un rūpnieciska tipa putnu fermās, kuras tiek apgādātas ar pilnvērtīgu spējbarību pietiekamā daudzumā un sortimentā, cāļiem jau ar pirmo dienu sāk izēdināt speciālu kombinēto spējbarību — starterus. Ja šādas barības nav, tad sauso spējbarību — kukurūzas, kviešu vai miežu miltus bez sēnālām vai šo graudu putrainus samitrina ar vājpienu, piena suliņām, gaļas buljonu, kā arī piejauc citas olbaltumvielu un vitamīnu piedevas — novārītas olas, biežpienu, svaigu, mīkstu un sasmalcinātu lucernu vai citu labu zaļbarību, sasmalcinātus lociņus, burkānus, A, D un B grupas vitamīnu preparātus.

Sauso vai mitro barību iepilda barības silītēs vai automātos vai arī sākumā uzliek uz dēlīšiem vai ievieto metāla, plastmasas vai kartona kārbās, kurām 4...5 cm augstas malas, bet vēlāk izmanto tādu inventāru, kāds paredzēts kūts iekārtai. Barības traukus ieteicams novietot tuvāk gaismai un siltuma avotam. Vietai pie barības silītes katram cālim līdz 2 nedēļu vecumam jābūt 4 cm lielai, 3...6 nedēļu vecumā — 8 cm, bet 7...20 nedēļu vecumā — 12 cm. Pirmajās dienās barības traukus piepilda pilnus, pat ar kaudzi, lai cāļi vieglāk atrastu barību, bet vēlāk, kad cāļi ēdināšanas vietas iepazīnuši, lai izvairītos no barības izsvaidīšanas, silītes piepilda tikai līdz pusei.

Cāļus līdz 9 nedēļu vecumam ēdina neierobežoti. Ja spējbarības nepietiek vai arī tā nepilnvērtīga, papildus dod mīkstarības maisījumu — pirmajā mēnesī 3 vai 4 reizes dienā, pēc tam 2 vai 3 reizes dienā ar aprēķinu, lai cāļi to apēstu 20 minūšu laikā.

Udenim dzirdināšanas traukus jābūt vienmēr svaigam un telpas temperatūrā. Vienam putnam paredz šādu dzirdināšanas silītes garumu: vaislai audzējamiem cāļiem — 2 cm, broileru cāļiem — 2...3 cm, tītārēniem — 2 cm, pīlēniem un zoslēniem — 2...3 cm.

9.4.2. Broileru ēdināšana

Broileru ēdināšanai atšķirībā no vaislai audzējamo cāļu ēdināšanas jābūt daudz intensīvākai, lai panāktu broileru strauju augšanu, 49...56 dienu vecumā sasniedzot 1,8...2,1 kg dzīvmasu (vidēji 30...35 g diennaktī) un labu gaļas kvalitāti. Šim nolūkam broileru cāļiem izēdina ar enerģiju bagātu (3100...3200 kcal uz 1 kg jeb 13 MJ uz 1 kg) un pilnvērtīgu barību, vislabāk — racionēto kombinēto spēkbarību neierobežoti visu augšanas laiku. Nobarošanas pirmajā periodā barībā jābūt augstam bioloģiski pilnvērtīga proteīna saturam (22%), ko panāk, barības maisījumā ietilpinot līdz 10...15% dzīvnieku valsts izcelsmes barības. Nobarošanas otrajā mēnesī svarīgi nodrošināt pietiekamu enerģijas daudzumu intensīvai cāļu augšanai. To panāk, ietilpinot barības maisījumā kukurūzu, kviešus, miežus, tehniskos taukus (līdz 5% no sausbarības), lopbarības fosfatīdus un citus ar enerģiju bagātus komponentus. Jāizvairās 10...14 dienas pirms broileru realizēšanas gaļā izēdināt tiem zivju miltus, zivju pastu un citus barības līdzekļus, kuriem ir specifiska garša un smarža. Kalcija normas broileru cāļiem ir nedaudz mazākas nekā vaislai audzējamiem cāļiem, jo tas veicina skeleta augšanu un samazina gaļas iznākumu.

Pirmajā nobarošanas periodā broileru cāļiem racionēto kombinēto spēkbarību izēdina drupinātu granulu, ar 3...4 nedēļu vecumu — granulu (4 mm diametrā) veidā.

Broileru cāļiem vajag lielāku vietu pie barības siltēm nekā vaislai audzējamiem cāļiem: līdz 2 nedēļu vecumam — 4 cm, pēc tam — 8 cm.

Broileriem visu laiku jābūt nodrošinātiem ar svaigu ūdeni pietiekamā daudzumā: uz 1000 cāļiem 1...3 nedēļu vecumā vajag 30...40 l, 3...6 nedēļu vecumā — 90...130 l, bet 6...9 nedēļu vecumā — 130...180 l diennaktī.

Broilerus nobarojot, uz katru kilogramu dzīvmasas pieauguma patērē 2,4...2,8 kg kombinētās spēkbarības. Perspektīvā selekcijas darba un ēdināšanas tālākas uzlabošanas rezultātā paredz šo daudzumu samazināt uz 1,8 kg.

9.4.3. Jaunputnu ēdināšana

Jaunputnu periods cāļiem skaitās no 70 dienu līdz 150 (dējējšķirņu vistām) un 180 dienu (gaļas šķirņu vistām) vecumam. Šajā periodā cāļu audzēšanas intensitāte samazinās.

Vaislai paredzētos jaunputnus audzē, mēreni ēdinot, tādēļ tiem barībā ir zemāks enerģijas (10,5...10,9 MJ uz 1 kg) un proteīna (14%) saturs, bet vairāk kokšķiedras (līdz 7,0%). Lieka enerģija un proteīns veicina putnu pārāgru dzimumnobriešanu, bet agri dēt sākušās nepieaugušās visticpas dēj sīkas olas, agri pārtrauc dēt, slimo ar olvadu izslidējumiem, un tām ir tendence aptaukoties. Šo iemeslu dēļ, kā jau iepriekš minēts, jaunputnu ēdināšanu ierobežo.

Ja zemnieku saimniecībā iegādāti vaislai nederīgi, izbrāķēti jaunputni, tie jāēdina intensīvi, līdzīgi broileru cāļiem otrajā nobarošanas periodā, lai 2...3 nedēļu laikā tos varētu realizēt gaļā un iegūt trekņus un kvalitatīvus kautķermeņus. Barības izlietojums šinī gadījumā ir augstāks nekā broileru cāļiem: 3...4 kg, bet pieaugušiem putniem pat 5...6 kg kombinētās spēkbarības uz 1 kilogramu dzīvmasas pieauguma.

9.4.4. Tītarēnu ēdināšana

Tītarēni salīdzinājumā ar cāļiem ir prasīgāki olbaltumvielu un vitamīnu apgādes ziņā. Tādēļ, ja tītarēniem neizēdina speciālo racionēto kombinēto spēkbarību, tiem jāgatavo mīkstbarība, kurā bez spēkbarības un zāles miltiem ir arī piena produkti, raugs un cita dzīvnieku valsts barība. Jau ar pirmajām dzīvības dienām tītarēniem var dot zaļbarību — svaigu, sasmalcinātu zāli, lociņus, kāpostu lapas, nātres vai citu zaļbarību, vēlams atsevišķi no pārējās barības. Izēdinot zaļbarību, tītarēniem jābūt brīvi pieejamai grantij. Kombinēto spēkbarību pirmajās 2...4 nedēļās tiem izēdina drupinātu granulu, vēlāk veselu granulu veidā.

Atsevišķos trauciņos jābūt svaigam tīram ūdenim un vēlams arī rūgušpienam. Pirmajā dzīvības nedēļā tītarēni vēl slikti redz, tādēļ barības trauki jānovieto tītarēnu acu augstumā labi apgaismotā vietā, un tiem jābūt pilniem ar barību. Katram tītarēnam paredz 2 cm lielu vietu pie ūdens silītes, bet pie barības silītes, dodot sauso barību, — 4 cm, dodot mitro barību, — 10 cm.

Līdz 6 nedēļu vecumam kombinēto spēkbarību tītarēniem izēdina neierobežoti, bet mīkstbarību pasniedz 3 reizes dienā. Pēc izšķīšanās pirmās 10 dienas tos ēdina ik pēc katrām 3 stundām, pēc tam ēdināšanas reižu skaitu samazina. Līdz 6 nedēļu vecumam kombinēto spēkbarību tītarēniem izēdina neierobežoti, bet mīkstbarību pasniedz 3 reizes dienā.

Ja laiks silts un aplociņi atrodas pie kūts, ganībās tītarēnus var laist jau 2...3 dienu vecumā, bet pēc pāris nedēļām tos var pārdzīt jau uz tālākiem aplokiem. Divu mēnešu vecumā tītarēnus ganībās var turēt jau visu dienu, pirms saules rieta sadzenot mītnēs un, gaismai austot, atkal izlaižot ganībās. Ganību zāli tītarēni labi izmanto, ganības ir lēta un vaislai audzējamiem putniem piemērota ēdināšanas sistēma.

Gaļai audzējamus tītarēnus ēdina intensīvi, lai tie 4 mēnešu vecumā sasniegtu 4 kg dzīvmasu un katra kilograma masas pieaugumam izlietotu 4 kg sausbarības.

9.4.5. Pīlēnu ēdināšana

Pīlēnus var izaudzēt gan ierobežotās, gan neierobežotās ūdenstilpēs, bez ūdenstilpēm ganībās, mītnēs uz grīdas vai sprostu baterijās.

Izaudzējot pilēnus ūdenstilpēs, iespējams izmantot pieejamo dabisko barību — ūdensaugus un sīkos ūdens dzīvniekus. Šāds pilēnu izaudzēšanas veids dod zināmu barības ekonomiju, bet pilēni patērē vairāk enerģijas, nobarošana ir ekstensīvāka, un pilēni tā kā tā jāpiebaro. Pilēnus ūdenī sāk laist, kad ūdens temperatūra sasniedz 14...15 °C un sākusies ūdensaugu veģetācija, bet pārtrauc oktobrī, kad mīksti ūdensaugi nogrimst ūdenstilpes dibenā un zooplanktons pārvietojas uz dziļākiem ūdens slāņiem. Pīles ūdensaugus un planktonu izmanto tikai līdz 50 cm dziļumam.

Vienalga, lai kāda arī būtu pilēnu izaudzēšanas sistēma, pirmās 5...6 nedēļas pilēniem jāsaņem pilna barības deva no barības traukiem. Pilēnus var ēdināt ar sauso barību racionētās kombinētās spēkbarības veidā vai arī gatavot mīkstbarības maisījumus, kas sastāv no graudu barības (30...60%) — miežu un kviešu vidēji rupja maluma miltiem vai putraimjiem; dzīvnieku valsts barības (10...15%) — vājpiena, biezpiena, rūgušpiena, rauga, gaļas un zivju produktiem; zaļbarības (20...50%) — sasmalcinātas mīkstas zāles un ūdensaugiem; minerālbārības (3...5%) — maltiem gliemežvākiem vai trikalcijs fosfāta un vārāmās sāls.

Vaislas pilēniem pēc pusotra mēneša vecuma sasniegšanas barībā samazina ar olbaltumvielām bagāto dzīvnieku valsts barības komponentu daudzumu, bet palielina zaļbarības īpatsvaru. Šajā laikā tos izdevīgi turēt ūdenstilpēs, kur tie dienā var uzņemt līdz 200 g ūdensaugu un zooplanktona un ar to segt 10% un vairāk no barības vajadzības. Pilēnu izaudzēšanai noderīgas gan saldūdens, gan jūras ūdens krātuves, bet jo sevišķi — karpu dīķi, kur iespējama zināma simbioze. 1000 vaislas pilēniem vajadzīga 0,8...1,0 ha ūdens platība.

Pilēnus piebaro 2 reizes dienā — ap plkst. 11.00 dienā un pēc to savākšanas pārnakšņošanai. Lai ierosinātu pilēnus aktīvāk meklēt barību ūdenstilpēs, tos no rīta izlaiž nepaēdinātus vai tikai nedaudz paēdinātus.

Gaļai audzējamus pilēnus ēdina intensīvi visu izaudzēšanas laiku. Spēkbarību visieteicamāk tiem izēdināt neierobežoti un granulētā veidā, bet ūdens ganības tie neizmanto vai izmanto tikai peldēm. Intensīvi nobaroti pilēni jau 2 mēnešu vecumā sasniedz realizācijas dzīvmasu — 2,5...3,0 kg. Pēc 70 dienu vecuma pīles sāk mainīt spalvas un novājē, tādēļ turpināt pīļu nobarošanu vairs nav ekonomiski izdevīgi.

Pilēnus pirmās 10 dienas ēdina ik pēc 2...3 stundām, t. i., 6 reizes diennaktī, vēlāk 5 un 4 reizes, bet no 1 mēneša vecuma — 3 reizes diennaktī. Ūdenim jābūt svaigam un brīvi pieejamam jebkurā laikā.

Dodot sausbarību, katram pilēnam nepieciešama 3 cm liela vieta pie barības silītes, bet, dodot mitrinātu barību, — 10 cm.

9.4.6. Zoslēnu ēdināšana

Zoslēnu ēdināšana principā ir līdzīga pīlēnu ēdināšanai, tikai atšķirībā no pīlēniem tie ūdenstīlpēs barību neiegūst, bet tur dzer, mazgājas un atpūšas. Toties zoslēni labi izmanto ganības, kas ekonomiski izdevīgi un ļoti nepieciešams vaislai audzējamām zosīm.

Lai pieradinātu zoslēnus apēst daudz zaļbarības, vaislai audzējamiem zoslēniem to izēdina, jau sākot ar pirmo dzīvības dienu. Zaļbarību izēdina gan mīkstbarības maisījumā kopā ar drupinātiem graudiem, vājpienu, gaļas un kaulu vai zivju miltiem, raugu, gan atsevišķi no siltītēm, gan arī jau no 2...3 dienu vecuma laižot zoslēnus ganībās ar mikstu, jaunu zelmeni. Ja pēc 1 nedēļas vecuma sasniegšanas zoslēni vēl ganībās neiet, to barībai jāpievieno vitamīnizētā zivju eļļa, apstarotais raugs vai cita vitamīnu piedeva. Ziemā zoslēniem zaļbarības un ganību vietā var dot sasmalcinātus sakņaugus, it īpaši burkānus, vāritus kartupeļus, zāles miltus, kombinēto skābbarību.

Gaļai audzējamās zoslēnus ēdina intensīvi. Tādēļ to barības devā galveno daļu sastāda kombinētā spēcībarība, bet zaļbarību var nedot vai dot ierobežoti. Spēcībarību un arī pārējos barības līdzekļus nobarojamiem zoslēniem izēdina neierobežoti. Ar intensīvu nobarošanu zoslēni 4...5 kg masu sasniedz jau 60...70 dienu vecumā (56 dienu vecumā — 3,6 kg).

Līdzīgi pīlēniem, arī zoslēnus pirmajās dienās ēdina bieži — ik pēc 2...3 stundām. Pēc tam ēdināšanas reižu skaitu samazina, līdz 1 mēneša vecumā tos ēdina vairs tikai 3 reizes dienā, bet ganībās — 1 vai 2 reizes dienā.

Vienam zoslēnam līdz 1 mēneša vecumam vietu pie barības siltītēm paredz 3 cm garu, vecākiem — 5 cm, bet dzirdināšanai — 2...3 cm.

9.5. Pieaugušu putnu ēdināšana

Pieaugušu putnu ēdināšanas kopējie principi, barības vielu vajadzība un ēdināšanas normas, barības līdzekļu izvēle un ēdināšanas tehnika aprakstīta nodaļās 9.1., 9.2. un 9.3. Tāpēc, apskatot pieaugušu vistu, tītaru, piļu un zosu ēdināšanu, vairāk tiek uzsvērtas barības devu komplektēšanas un ēdināšanas atšķirības dažādām putnu sugām.

9.5.1. Dējējvistu ēdināšana

Apmēram 20...22 nedēļu vecumā visticām jāpārtrauc ierobežotā ēdināšana un jāsāk izēdināt dējējvistām paredzētā barība atbilstoši normatīviem. Ja jaunputnu masa un dējība nesasniedz plānoto, nepieciešams mērķtiecīgi stimulēt barības uzņemšanu, dodot putniem

granulētu barību vai pagarinot gaismas dienu. Iemesli jaunputnu atpalikšanai augšanā un dējībā var būt arī citi: barības neapmierinoša kvalitāte, pārāk augsta telpu temperatūra, nepietiekama ventilācija, telpu piesārņojums, slimības u. c., un tie tūlīt jānovērš.

Barības devas, kombinētās spēkbarības vai citu barības maisījumu sastāvu vistām nosaka pēc Vissavienības Putnkopības zinātniskās pētniecības institūta ieteiktajām normām (30. tab.).

Rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos dējējvistas ēdina ar racinēto kombinēto spēkbarību neierobežoti, barību pasniedzot 2 reizes dienā. Ja zemnieku saimniecībās lieto kombinēto ēdināšanas tipu, tad mitro barību dod no rīta vai dienā, bet vakarā — sauso barību ar aprēķinu, lai tā atliktu barības siltēs līdz rītam.

Pirmajā dējības fāzē svarīgi vistām saglabāt labu ēstgribu un atbilstoši produktivitātei tās nodrošināt ar enerģiju, olbaltumvielām, vitamīniem un minerālvielām sabalansētu barību. Otrajā fāzē, kad dējība pazeminās, jāsamazina arī enerģijas un olbaltumvielu saturs barībā, jo citādi vistas var aptaukoties un vēl straujāk samazināt dējību.

Vistām dažkārt novērotais kanibālisms un olu ēšana bieži ir nepareizas ēdināšanas, kā arī zoonhiģiēnisko prasību neievērošanas sekas: kalcija, fosfora, mangāna trūkums, arī citu minerālelementu un vitamīnu, it īpaši A vitamīna nepietiekamība, jēlas gaļas izēdināšana.

Vaislas gaiļu barībā atšķirībā no dējējvistu barības kalcija saturam jābūt mazākam (1,3...1,5%), bet A vitamīnam turpat divas reizes lielākā daudzumā, nekā vajadzīgs vistām. Nedaudz augstāks nekā dējējvistām vaislas gaiļiem barībā vēlams arī proteīna līmenis.

Nodrošinot vistas ar ūdeni no caurtekošām dzirdnēm, vietai pie dzirdnes vienam putnam jābūt 2 cm, no nipeļa tipa vai mikrokausīņu dzirdnēm — 1 dzirdne uz 4...5 putniem. Ūdens līmenim dzirdnēs jābūt 1,5...2 cm. Dzirdnes jātīra un jāizmazgā vismaz reizi nedēļā.

9.5.2. Tītaru ēdināšana

Galvenie normējošie kritēriji tītaru ēdināšanai sniegti 30. tabulā. Barības devas lielāko daļu tiem sastāda graudu barība (līdz 80%), bet, tā kā tītari ir prasīgāki par vistām un citiem mājputniem proteīna ziņā, tad 5...10% no barības devas jābūt dzīvnieku valsts barībai un raušiem vai spraukumiem. Tajā pašā laikā tītari labi izmanto zaļbarību, ganības, sakņaugus, tāpēc spēkbarības ekonomijas nolūkos vasarā zaļbarība vaislas tītariem var sastādīt 40...50% no sausbarības daudzuma. Zemnieku saimniecībās ziemā 20...40% no graudu barības var aizvietot ar vārītiem kartupeļiem, bet rudenos, kad novākti labības lauki, tos var izmantot tītaru ganīšanai, tādējādi ietaupot līdz 30% spēkbarības. Tītaru ēdināšanai izmanto tos pašus barības līdzekļus, ko vistu ēdināšanai.

Pieaugušiem tītariem kombinēto spēkbarību izēdina brīvi, bet mīkstbarību pasniedz 2 reizes dienā — dēšanas un 1 reizi dienā —

neproduktīvajā periodā. Mīkstbarības vienas reizes deva tītariem jāapēd 30...40 minūtēs. Tītariem ir tieksme aptaukoties, tādēļ to ēdināšanā var lietot tās pašas regulēšanas metodes barības uzņemšanai, par kurām runāts jaunputnu un vistu ēdināšanā. Dēšanas periodā tītari jāēdina tā, lai tiem nesamazinātos dzīvmasa.

Rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos arī vaislas tītarus ēdina tikai ar racionēto kombinēto spēkbarību. Tajā pašā laikā tītariem vienmēr jābūt pieejamam ūdenim un grantij, kam jāatrodas atsevišķos traukos.

9.5.3. Piļu ēdināšana

Pīļkopībā lieto gan sauso, gan mitro, gan kombinēto ēdināšanas tipu. Rūpnieciskajā pīļkopībā vispiemērotākais ir sausais ēdināšanas tips, lietojot granulētu racionēto kombinēto spēkbarību. Lietojot sauso ēdināšanas tipu, barības automātos kombinētajai spēkbarībai jābūt vienmēr. Automātus piepilda 1 reizi 3 vai 4 dienās un šajā pašā laikā papildina arī minerālbarības daudzumu sīlītēs.

Ja kombinētā spēkbarība nav pietiekami pilnvērtīga vai arī saimniecība tādu nesaņem, tad papildus spēkbarībai 2 vai 3 reizes dienā (no rīta un dienā) izēdina mīkstbarību. Mīkstbarību gatavo, zaļbarību, zivju pārstrādes atlikumus, raugu, zāles miltus un citus barības līdzekļus iejaucot vājpienā, piena sūkalās vai gaļas buljonā.

Tāpat kā citu putnu sugu vaislas ganāmpulku ēdināšanā, pīļiem ļoti svarīga ir vitamīnu apgāde. Jāņem vērā, ka ar sintētiskajiem vitamīnu preparātiem vien grūti nodrošināt olu augstas inkubācijas īpašības. Tādēļ vaislas piļu barības devā vajag iekļaut arī zāles miltus, burkānus, kombinēto skābbarību ziemā, zaļbarību vasarā, izēdinot to mīkstbarības veidā.

9.5.4. Zosu ēdināšana

Zosis spēj patērēt daudz zaļbarības, citas sulīgās barības, zāles miltu un salīdzinoši labi sagremo kokšķiedru. Tādēļ zoskopībā biežāk lieto kombinēto ēdināšanas tipu. Blakus spēkbarībai — labības graudiem, zāles miltiem, raušiem un spraukumiem, gaļas, kaulu un zivju miltiem, lopbarības raugam u. c., kurus vislabāk pasniegt kombinētās spēkbarības veidā, zosīm izēdina jau minēto zaļbarību un citu sulīgo barību. Zosis apēd līdz 2 kg zāles, līdz 0,5 kg sakņaugu un vārītu kartupeļu, līdz 0,2 kg labas skābbarības diennaktī, tādēļ tās, it īpaši vasarā ganībās, var izaudzēt ar samērā mazu spēkbarības daudzumu.

Zosis nav tik prasīgas kā tītari un vistas dzīvnieku valsts olbaltumvielu apgādē. Tomēr, gatavojoties dēšanas sezonai un tās laikā, zosu barības devās jāietilpina tādi olbaltumvielām bagāti līdzekļi kā pākšaugu graudi, rauši vai spraukumi, lopbarības raugs, zivju milti, lai proteīna vajadzība tiktu apmierināta pilnīgi.

Ievērojot šīs īpatnības, zosīm vaislas (dēšanas) periodā varētu izmantot sauso ēdināšanas tipu, izēdinot racionēto kombinēto spēkbarību, bet nedēšanas periodā — kombinēto ēdināšanas tipu. Taču zosu ēdināšanā nav pārāk lielas atšķirības starp šiem abiem ēdināšanas tiptiem, jo kā viens, tā otrs vienlīdz efektīvi lietojami kā ziemā, tā vasarā.

Fermās (putnu fabrikās), kur zosis audzē rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos, visos gadījumos lieto sauso ēdināšanas tipu, izmantojot miltveida vai granulēto kombinēto spēkbarību.

Jāievēro, ka zosis ļoti asi reaģē uz A vitamīna trūkumu — tām pazeminās dējība un pasliktinās olu inkubācijas īpašības. Tādēļ vaislas zosīm dēšanas sezonā pie barības jāpievieno zivju eļļa vai vitamīnu preparāti un kobalta sāļi (1 mg uz 1 kg dzīvmasas), bet zostēviņiem vaislas sezonā zemnieku saimniecībās varētu pat sagatavot īpašu vitamīnbarības maisījumu (100 g diedzētu auzu, 50 g sarkano burkānu, 10 g zivju vai gaļas miltu, 5 g rauga, 2 g zivju eļļas), kuru ievieto atsevišķā traukā tādā augstumā, lai tam varētu piekļūt tikai zostēviņi.

Zosīm ganībās papildu piebarošana vajadzīga 1 vai 2 reizes dienā; gatavojoties produktīvajam periodam, tās ēdina 3 reizes (no rīta un dienā ar mitro barību, bet vakarā — ar sauso barību, atstājot to uz nakti); produktīvajā periodā no februāra līdz jūnijam zosis ēdina 4 reizes dienā (no rīta un dienā dod mitro barību, bet vakarā — sauso barību).

Zosīm nepieciešama grants un daudz ūdens (1 l dienā).

Zosis, kuras paredzētas aknu ieguvei, piespiedu kārtā, izmantojot īpašu iekārtu, nobaro, dodot ar enerģiju ļoti bagātus barības līdzekļus — uzbriedinātu vai sutinātu kukurūzu, kurai pievienoti tehniskie tauki (0,5...1%), lopbarības fosfatīdi (1...2%) un vārmā sāls (0,5...1,0%).

10. Trušu ēdināšana

Truši ir grauzēju kārtas augēdāji dzīvnieki. Tiem ir vienkameras kuņģis un zarnu kanāls, kas 13...16 reižu garāks par ķermeni. Samērā ietilpīga ir aklā zarna, kurā tāpat kā zirgiem ar mikroorganismu starpniecību notiek kokšķiedras fermentatīvā šķelšana. Barības vielu sagremošanas spējas trušiem ir mazākas nekā govīm un zirgiem. Tajā pašā laikā sakarā ar necīgajiem rūgšanas procesiem gremošanas traktā un mazākiem siltuma zudumiem sagremojamo vielu pārveidošanās maiņas enerģijā un tīrajā produktīvajā (neto) enerģijā trušiem ir augstāka nekā atgremotājiem, bet nedaudz zemāka nekā cūkām. Līdz ar to var uzskatīt, ka kopumā barības vielas truši izmanto līdzīgā pakāpē kā pārējie lauksaimniecības dzīvnieki.

Truši ir prasīgāki aminoskābju un vitamīnu apgādes ziņā nekā atgremotāji.

Trušu ēdināšanā ievēro Vissavienības Zvērkopības un truškopības zinātniskās pētniecības institūtā izstrādātos normatīvus (33. tabula). Līdzšinējie trušu ēdināšanas normatīvi ir tikai orientējoši, pirmkārt, jau tāpēc, ka tajos nav ietvertas visas trušiem nepieciešamās barības vielas, bet tikai 5 normējošie kritēriji, otrkārt, tāpēc, ka tie jākorrigē atkarībā no trušu barojuma un veselības stāvokļa. Raksturīgs trušu ēdināšanā ir arī tas, ka barības enerģijas un proteīna vajadzība tiem mainās atkarībā no gadalaika: ziemā šī vajadzība ir augstāka nekā vasarā.

Trušu barības devās pamatkomponenti ziemā ir spēkbarība (35... 50% no barības devas), siens un zariņbarība (10... 40%), sulīgā barība (10... 50%); vasarā — spēkbarība (25... 45%), zaļbarība (50... 75%) un siens (3... 5%).

Spēkbarību trušiem visieteicamāk izēdināt granulētas, trušiem pēc īpašām receptēm ražotas kombinētās spēkbarības veidā. Ja tādu saimniecība nevar saņemt, jāgatavo spēkbarības maisījums, kurā ir 60... 80% labības graudu (auzas, mieži, kukurūza, arī kvieši), 20... 40% zirņu vai pupu, kliju, raušu, arī gaļas un kaulu milti, zivju milti, lopbarības raugs. Spēkbarības maisījumu trusēniem izēdina pa 30... 50 g, pieaugušiem trušiem — pa 50... 100 g diennaktī.

Kā rupjās barības līdzekļi trušiem noderīgi pļavu, mežu un tīrumu siens, āboliņa un lucernas siens, arī citi siena veidi un zariņbarība no pīlādžu, apšu, kārkļu un vītolu zariņiem, kas vēlama jaunajiem trusēniem jau zīšanas periodā.

Vārāmās sāls devas: trusēniem līdz 3 mēnešu vecumam — 0,5 g, vecākiem — 1,0 g, tēviņiem un mātītēm miera periodā — 1,0 g, bet lecinašanas, grūsnības un zīdīšanas periodos — 1,5 g diennaktī.

Siens trušiem nepieciešams arī vasarā kā piedeva, izēdinot sulīgu zāli, kā arī ilgstoša lietus periodā, kad salijušu zāli trušiem izēdināt nedrīkst. Trusēni apēd 50... 150 g siena diennaktī, pieauguši truši — 150... 300 g.

Ziemas periodā labākā sulīgā barība trušiem ir burkāni, kāļi, galda vai lopbarības bietes, puscukurbietes, cukurbietes, laba skābbarība, it īpaši kombinētā; kartupeļi ir noderīgi kā sulīgā barība trušu nobarošanai. Tos labāk izēdināt sutinātus, lai truši nesaindētos ar solanīnu. Sulīgās barības devas atkarībā no tās veida trusēniem ir 100... 300 g, pieaugušiem trušiem — 300... 500 g diennaktī.

Vasarā trušiem neaizstājama ir zaļbarība, kuru tie labprāt ēd. Pie tam tā ir vislētākā un trušiem labi izmantojama barība. Truši ēd visdažādākās zāles un nezāles — āboliņu, lucernu, viķauzas, pienešes, nātres, lopbarības kāpostus, sakņaugu lapas utt. Liela trušu ferma tomēr nevar iztikt ar gadījuma rakstura barību, tādēļ šādu fermu vajadzībām jāizveido zaļais konveijers. Tajā ievākšanas secībā izmantojami ziemas rudzi, kamolzāle, lucerna, āboliņš, viķauzas, kukurūza, daudzgadīgo zālaugu atāli, burkānu laksti, kāpostu lapas, lopbarības kāposti. Zaļajā konveijerā var iekļaut arī zirņu, viķu,

Trušu ēdināšanas normas

Trušu grupas	Dzīvmasa, kg	Barības vienības, g		Maiņas enerģija, MJ		Sagre- moja- mais proteīns, g	Ca, g	P, g	Karotīns, mg	
		ziemā	vasarā	ziemā	vasarā					
Vaislas dzīvnieki atpūtas periodā	3	110	90	1,17	0,95	9...10	0,7	0,5	1,0	
	4	135	105	1,43	1,11	10...11	1,0	0,6	1,2	
	5	180	120	1,90	1,26	12...13	1,2	0,7	1,4	
Tēviņi un mātītes pirms pārošanas un pārošanas periodā	3	150	130	1,58	1,38	14...16	0,9	0,6	1,6	
	4	180	155	1,90	1,64	16...19	1,2	0,8	1,8	
	5	215	180	2,28	1,90	19...21	1,5	1,0	2,0	
Grūsnas mātītes	3	160	140	1,70	1,47	16...19	1,2	0,7	1,6	
	4	195	170	2,05	1,81	20...24	1,6	1,0	1,8	
	5	230	195	2,40	2,05	24...27	2,0	1,2	2,0	
Mātītes zīdīšanas 1. perio- dā (6 vai 7 tru- sēni)	3	250	220	2,63	2,32	30...32	1,8	1,2	2,8	
	4	285	275	2,93	2,34	35...36	2,4	1,6	3,0	
	5	350	315	3,75	3,35	37...41	3,0	2,0	3,2	
zīdīšanas 2. perio- dā (6 vai 7 tru- sēni)	3	340	300	3,63	3,16	37...41	1,8	1,2	2,8	
	4	385	345	3,98	3,63	43...47	2,4	1,6	3,0	
	5	460	425	4,92	4,45	48...52	3,0	2,0	3,2	
Trusēni	1—2 mēnešus veci	1,6	115	90	1,22	0,95	11...12	0,7	0,4	2,0
	2—3 " "	2,2	160	140	1,70	1,47	20...23	0,9	0,5	2,2
	3—4 " "	2,9	200	180	2,11	1,90	25...25	1,2	0,6	2,6
	4—5 " "	3,0	225	200	2,34	2,11	26...28	1,2	0,7	2,9

auzu, saulgriežu, topinambūra zaļbarību. Pieauguši truši apēd līdz 1,5 kg, trusēni — 0,2...0,8 kg zaļbarības diennaktī.

Vaislas trušiem un mazajiem trusēniem dažkārt nepieciešams barības devu papildināt ar bioloģiski pilnvērtīgām olbaltumvielām, izmantojot dzīvnieku valsts barību — pienu, vājpienu, gaļas un kaulu miltus, asins miltus, zivju miltus vai lopbarības raugu. Par minerālbarību izmantojami kaulu milti, krīts, vārāmā sāls.

Pieaugušus trušus un trusēnus, vecākus par 3 mēnešiem, ēdina 2 reizes dienā, grūsnās un laktējošās trušu mātes, kā arī trusēnus līdz 3 mēnešu vecumam ēdina 2 vai 3 reizes diennaktī.

Edinot 2 reizes diennaktī, ziemā no rīta dod visu sulīgās barības devu un pusi no spēkbarības, vakarā — sienu un pārējo spēkbarību; vasarā no rīta un vakarā dod līdzīgās daļās visus paredzētos barības līdzekļus. Pārejas periodā no ziemas uz vasaras barību pie zaļbarības trušus pieradina pakāpeniski, sajaucot to ar sienu. Sulīgās zaļbarības, it īpaši salijušas vai salnas skartas tauriņziežu zāles izēdināšana var izraisīt trušiem nopietnus gremošanas traucējumus un pat nobeigšanos, tāpēc šāda zāle iepriekš jāpakaltē.

Graudu barību trušiem parasti izēdina nesasmalcinātu, bet zirņu, pupu un citu pākšaugu sēklas pirms izēdināšanas 4...5 stundas jāuzbriedina. Raušus izēdina sadrupinātus un sajauktus ar klijām

vai miltiem, viegli samitrinātā veidā. Kombinēto spēkbarību vislabāk izēdināt granulētu.

Trušu ēdināšanas laiks stingri jāievēro. Tāpat jā rūpējas, lai trušiem vienmēr būtu pieejams tīrs un svaigs ūdens. Īpaši svarīgi tas ir laktējošām trušu mātēm. Trušiem dzirdināšanas traukos ūdeni apmaina tikpat reizes diennaktī, cik reizes tos ēdina, ūdeni pasniedzot pirms barības. Ziemā ieteicams izdzirdināt viegli uzsildītu ūdeni.

II. Kažokzvēru ēdināšana

Kažokzvēriem ir vienkameras dziedzerkuņģis. Pēc barības līdzekļu izmantojamības kažokzvērus iedala divās grupās: 1) gaļēdāju jeb plēsīgo zvēru grupā (ūdeles, lapsas, polārlapsas, sabuļi), kas pārtiek galvenokārt no dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļiem, un 2) zālēdāju (grauzēju) grupā (nutrijas, beбри un šinšilas), kas ēd gandrīz tikai augu valsts barības līdzekļus.

Gaļēdāju kažokzvēru gremošanas trakta uzbūve un funkcijas līdzīgas suņu un zināmā mērā arī cūku gremošanas trakta uzbūvei un funkcijām. Tas ir īss — zarnu garums pārsniedz ķermeņa garumu tikai 4...6 reizes — un barības masa kuņģī un zarnās atrodas neilgu laiku. Nutriju un bebru gremošanas trakts vairāk līdzīgs trušu gremošanas traktam, to zarnu garums 11...13 reizes pārsniedz ķermeņa garumu; labi attīstīta ir aklā zarna. Pretēji gaļēdājiem kažokzvēriem, kuri kokšķiedru tikpat kā nesagremo, nutrijas un beбри, līdzīgi trušiem, samērā labi izmanto arī ar kokšķiedru bagātus barības līdzekļus. Nutrijām un bebriem ēdināšanas normēšanas principi, barības līdzekļu un ēdināšanas tehnika ir līdzīga kā trušiem.

Gaļēdāju kažokzvēru gremošanas traktā mikrobioloģiskie procesi ir vāji izteikti, un šiem dzīvniekiem nepieciešams samērā daudz olbaltumvielu un vitamīnu, tāpēc kažokzvēru barībā jābūt visām neaizvietojamām aminoskābēm, tāpat arī A, D, E, K, C, B grupas vitamīniem. Jāņem vērā, ka gaļēdāji kažokzvēri tikpat kā nespēj karotīnu transformēt A vitamīnā, un tādēļ tiem viss nepieciešamais šī vitamīna daudzums jāsaņem aktīvā A vitamīna formā.

Gaļēdāju kažokzvēru ēdināšanā vadās pēc Vissavienības Zvērkopības un truškopības zinātniskās pētniecības institūtā izstrādātajām normām, kurās norādīta noteiktas sugas un grupas dzīvnieku maiņas enerģijas vajadzība diennaktī un sagremojamā proteīna, neaizvietojamā aminoskābju, ogļhidrātu un tauku vajadzība uz katrām 100 kcal vai 1 MJ maiņas enerģijas. Dažkārt barības devu ērtākai sastādīšanai lieto arī kažokzvēru ēdināšanas normas, kurās parādīta dzīvnieku maiņas enerģijas vajadzība un reizē norādīts, cik gramus noteiktas grupas barības līdzekļu (gaļas un subproduktu, zivju, piena produktu, graudu, dārzeņu, rauga, zivju eļļas un citu dzīvnieku tauku) nepieciešams ietilpināt barības devā uz 100 kcal vai 1 MJ maiņas enerģijas.

Maiņas enerģijas un barības vielu vajadzību kažokzvēriem normē atkarībā no dzīvnieku sugas un grupas un fizioloģiskā stāvokļa. Tā kā bioloģiskie cikli kažokzvēriem saglabājušies ļoti stabili, tad maiņas enerģijas un pārējie normējošie kritēriji uzskaitīti pa noteiktiem gada mēnešiem, un vienam un tam pašam dzīvniekam gada laikā tie ievērojami izmainās. Tas tādēļ, ka dažādos bioloģiskos periodos (pārošanās, grūsnība, laktācija, «miera» periods) enerģijas un barības vielu vajadzība ir atšķirīga.

Paraugam 34. tabulā sniegta vaislas ūdeļu un lapsu ēdināšanas normas, 35. un 36. tabulā — barības devu struktūras. Kā redzams abās tabulās, gaļēdāju kažokzvēru barības devas galveno masu (apmēram 60% no enerģētiskās vērtības) sastāda gaļa un gaļas produkti, kā arī zivis un zivju produkti. Šo produktu izvēli parasti nosaka vietējā barības bāze un ekonomiskie apsvērumi. Latvijā kažokzvēru ēdināšanā visbiežāk lieto zivis un zivju produktus, piespiedu kārtā nokauto govju gaļu, arī citu dzīvnieku gaļu.

Piespiedu nokauto dzīvnieku gaļu kažokzvēriem drīkst izēdināt tikai tad, ja saņemta veterinārārsta atļauja.

Parasti izēdina jēlu gaļu, bet dažos gadījumos (atbilstoši veterinārā dienesta darbinieku norādījumiem) tā jānovāra, lai novērstu zvēru saslimšanu. Obligāti jānovāra cūku subprodukti, lai novērstu zvēru inficēšanos ar Aujeski slimību. Vārītas gaļas sagrejojamība kažokzvēriem ir zemāka nekā svaigas, tāpēc vārītas gaļas produktu daudzums jāpalielina par 5...10% un vēlams, lai vārīta gaļa sastādu ne vairāk par 50% no gaļas un zivju barības kopējā daudzuma. Vārot gaļu, daļa tauku, olbaltumvielu un minerālvielu pāriet buljonā. Tādēļ, ja to neaizliedz veterināri sanitārie noteikumi, buljons jāizmanto barības maisījuma sagatavošanai.

Gaļu pirms izēdināšanas ieteicams samalt, lai to varētu ērtāk sajaukt ar citiem barības devā paredzētiem produktiem un nodrošināt visu barības līdzekļu pilnīgāku apēšanu.

Izēdinot kažokzvēriem putnu kautķermeņu pārstrādes atliekas (iekšas, galvas, kājas), jāraugās, lai tās būtu svaigas, jo putnu tauki ļoti ātri oksidējas, kļūst rūgti un bojājas. Bez tam jāatceras, ka putniem un kažokzvēriem ir daudzas kopīgas slimības, kas var tikt nodotas tālāk ar kautķermeņiem un to pārstrādes atlikumiem.

Zivis un to pārstrādes produktus kažokzvēru barības devā var ietilpināt līdz 70% no gaļas un zivju grupas barības līdzekļu kaloritātes. Zivis vēlams izēdināt jēlas, samaltas, maisījumā ar citiem barības līdzekļiem vai arī dažkārt veselā veidā ar visām asakām un iekšām. No dažu zivju (merlūzu, pikstes, mintaju, sorogu) izēdināšanas svaigā veidā tomēr jāizvairās, jo tās var izraisīt vemšanu.

Kā gaļas un zivju barības aizstājēju var izmantot zīda rūpniecības atlikumus — zīdtauriņu kūniņas (kokonus). Zīdtauriņu kūniņas nedrīkst ilgi glabāt, jo tajās esošie tauki bojājas, kūniņas var arī iepelēt vai sākt pūt. Bojātas kūniņas dzīvniekiem izēdināt nedrīkst.

Tā kā arvien vairāk palielinās pieprasījums pēc gaļas produktiem cilvēku uzturā, pēdējā laikā kažokzvēru barības devās daļu no

Pieaugušu gaļējādu kažokzvēru ēdināšanas normas

Mēneši	Ūdeles			Polārlapsas			Sudrablapsas		
	dzīvmasa, kg	mainas enerģija, MJ	sagremojamais proteīns, g	dzīvmasa, kg	mainas enerģija, MJ	sagremojamais proteīns, g	dzīvmasa, kg	mainas enerģija, MJ	sagremojamais proteīns, g
Janvāris	1,08	1,047	21...29	4,9	2,053	39...56	5,6	2,346	45...59
Februāris	1,00	1,005	20...28	4,7	1,969	38...54	5,3	2,220	42...56
Marts	0,99	1,047	23...30	4,6	2,137	41...59	4,9	2,262	38...49
Aprīlis	0,93	1,005	19...26	4,2	2,116	38...51	4,4	2,116	35...45
Maijs	0,84	0,985	19...26	3,9	2,137	38...51	4,3	2,158	36...46
Jūnijs	0,79	1,026	21...28	3,7	2,409	46...60	4,1	2,409	46...60
Jūlijs	0,79	1,026	21...28	3,7	2,325	44...64	4,1	2,409	43...55
Augusts	0,83	1,068	22...29	3,8	2,305	44...58	4,3	2,346	42...53
Septembris	0,88	1,068	22...29	4,2	2,283	44...57	4,7	2,367	42...54
Oktobris	0,95	1,068	22...29	4,6	2,305	44...58	5,0	2,304	41...52
Novembris	1,04	1,047	21...29	5,0	2,305	44...58	5,5	2,304	41...52
Decembris	1,06	1,026	21...28	5,2	2,179	42...55	5,8	2,304	44...58

gaļas un zivju barības cenšas aizstāt ar sojas un saulgriežu raušiem vai spraukumiem. Kažokzvēriem izēdina tikai tādus raušus un spraukumus, kuri iegūti no sēkļu kodoliem, bez apvalkiem.

No piena barības līdzekļiem kažokzvēru ēdināšanā izmanto vājpienu, sauso vājpienu, vājpiena biezpienu, mazāk arī pilnpienu. Piena produktus nekādā gadījumā nedrīkst izēdināt ieskābusus, bet tikai pilnīgi svaigus vai saraudzētus. Ja zvēriem izēdina sauso biezpienu, tas vispirms jāizmērcē un no tā jāizskalo liekā sāls.

Kažokzvēru ēdināšanā dažkārt izmanto arī olas, kas ir labs un diētisks barības līdzeklis slimiem zvēriem un vārgiem mazuļiem. Jēlu olu baltums satur avidīnu, kas savienojas ar biotīnu un veido bioloģiski neaktīvu un ūdenī nešķīstošu savienojumu. Tāpēc, ja olas izēdina regulāri, tās jānovāra. Piļu un zosu olas kažokzvēriem drīkst izēdināt tikai novārītas, jo šīs putnu sugas bieži slimo ar paratifu, kura ierosinātājs bīstams arī kažokzvēriem.

Bez dzīvnieku valsts barības līdzekļiem kažokzvēru barības devās jāietilpina arī augu valsts barība. Tā var sastādīt 25...30%, pat līdz 40% no barības devas kaloriskās vērtības.

Augu valsts barības līdzekļu grupā galveno vietu ieņem graudu barība, kas kažokzvēriem nepieciešama kā ogļhidrātu avots. Bez tam graudi satur dažus B grupas un E vitamīnus. Lai paaugstinātu graudu sagremojamību, tie pirms izēdināšanas jāatbrīvo no apvalkiem (sēnalām), jāsadrupina vai jāsamal, vai arī jānovāra. Kažokzvēriem izēdina dažādus graudu produktus: auzu, miežu, prosas un griķu putraimus, drupinātus vai samaltus kviešus un kukurūzas. Rudzu izēdina biezputras vai maizes veidā. Zvēru barības devās ietilpina arī klijas, kurām ir samērā zema barotārvērtība, bet, nonākušas

Barības devas struktūra vaislas ūdelēm

Mēneši	Barības daudzums, g/l MJ maiņas enerģijas										
	gaļa	subprodukti	aknas	zivis	biezpiens	piens	graudi, spraukumi	dārzeni, sulīga barība	lopbarības raugs	zivju eļļa	citi dzīvnieku tauki
Janvāris	11,9	71,6	7,2	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	2,6
Februāris	11,9	71,6	7,2	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	2,6
Marts 1. ... 15.	11,9	71,6	7,2	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	2,6
16. ... 31.	23,8	59,7	11,9	59,7	7,2	23,8	15,5	7,2	3,6	0,5	1,2
Aprīlis	23,8	59,7	11,9	59,7	7,2	23,8	15,5	7,2	3,6	0,5	1,2
Maijs	23,8	59,7	11,9	59,7	7,2	23,8	15,5	7,2	3,6	0,5	1,2
Jūnijs 1. ... 15.	23,8	59,7	11,9	59,7	7,2	23,8	15,5	7,2	3,6	0,5	1,2
16. ... 30.	21,5	57,3	11,9	62,0	7,2	11,9	16,7	9,5	3,6	0,5	1,9
Jūlijs	—	71,6	—	71,6	—	—	16,7	—	4,8	—	7,2
Augusts	—	71,6	—	71,6	—	—	16,7	—	4,8	—	7,2
Septembris	—	71,6	—	71,6	—	—	16,7	—	4,8	—	7,2
Oktobris	—	85,9	—	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	3,6
Novembris	—	85,9	—	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	3,6
Decembris	—	85,9	—	71,6	11,9	—	15,5	14,3	4,3	—	3,6

kuņģī, tās uzbriestot izirdina barības masu un tādējādi veicina tās labāku apstrādi ar gremošanas sulām.

Kombinētās lopbarības rūpnīcas gatavo arī īpašu kombinēto spēkbarību lapsām, polārlapsām, sabuļiem un ūdelēm. Tā satur galvenokārt augu barības līdzekļus un noder tikai graudu, dārzeņu un raugu daļas segšanai kažokzvēru barības devās.

Bez šiem barības līdzekļiem kažokzvēriem izēdina arī sulīgo barību — 2...3%, bet atsevišķos gadījumos pat līdz 6% no barības devas kaloriskās vērtības. Šim nolūkam izmanto kāpostus, salātus, spinātus, skābenes, burkānus, bietes, tomātus, zaļus kartupeļus, arī sētos un savvaļas zālaugus (lucernu, āboliņu, nātres, balandas) un ogas (pīlādžu ogas, jāņogas, mežrozīšu paaugļus, brūklenes, zilenes). Lapsām var izēdināt arī labas kvalitātes skābbarību. Sulīgo barību izēdina svaigu, iepriekš sasmalcinātu. Kaltētās ogas pirms izēdināšanas samitrina, bet zaļumus saberž miltos vai tos aizstāj ar zāles miltiem.

Barības devas papildināšanai ar vitamīniem un minerālvielām lieto zivju eļļu (1...3% no barības devas kaloriskās vērtības), apstaroto lopbarības raugu, arī citus vitamīnu koncentrātus, kaulu miltus, kaulu pelnus, svaigi drupinātus kaulus, lopbarības precipitātu, vārāmo sāli. Pārliciegs vārāmās sāls daudzums var radīt saindēšanos, un tādēļ to nedrīkst ietilpināt barības devā vairāk par 0,5% no sausas. Izēdinot sālitu barību, vārāmā sāls barības devai nav jāpievieno. Dāržeņus un vitamīnu piedevas barības masai piejauca pēdējos, pēc pārējo barības līdzekļu termiskās apstrādes.

Sastādot barības diennakts devu, vispirms jācenšas nodrošināt zvērus ar enerģiju un pilnvērtīgām olbaltumvielām. To panāk, kom-

Barības devas struktūra vaislas lapsām un sudrablapsām

Mēneši	Barības daudzums, g/1 MJ maiņas enerģijas										
	gala	subprodukti	aknas	zivis	biezpiens	piens	graudi, spraukumi	dārzeņi, sulīga barība	lopbarības raugs	zivju eļļa	citi dzīvnieku tauki
Janvāris	23,8	59,7	4,8	43,0	7,2	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Februāris	23,8	59,7	4,8	43,0	7,2	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Marts	23,8	59,7	4,8	43,0	—	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Aprīlis	23,8	59,7	4,8	43,0	—	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Maijs	23,8	59,7	4,8	43,0	—	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Jūnijs	23,8	59,7	4,8	43,0	—	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9
Jūlijs	7,2	76,4	—	35,8	7,2	—	23,8	19,1	6,0	0,5	2,9
Augusts	7,2	76,4	—	35,8	7,2	—	23,8	19,1	6,0	0,5	2,9
Septembris	7,2	76,4	—	35,8	7,2	—	23,8	19,1	6,0	0,5	2,9
Oktobris	9,5	76,4	7,2	47,8	7,2	11,9	21,5	19,1	2,9	0,7	—
Novembris	9,5	76,4	7,2	47,8	7,2	11,9	21,5	19,1	2,9	0,7	—
Decembris	23,8	59,7	4,8	43,0	—	23,8	21,5	14,3	3,6	0,5	1,9

binējot dažādus gaļas, zivju un piena produktus. Pēc tam aprēķina vajadzīgo augu barības līdzekļu daudzumu, kā arī nepieciešamās vitamīnu un minerālvielu piedevas un to daudzumu. Vidēji 100 gramiem barības maisījuma jāsaturs 100 kcal (0,42 MJ) maiņas enerģijas un uz katrām 100 kcal vasaras mēnešos jānodrošina 7...9 g, bet ziemas mēnešos — 9...11 g sagremojamā proteīna; 5...5,5 g tauku.

Barību kažokzvēriem pasniedz sasmalcinātu (0,8 mm) pastas un biežākas vai šķidrākas putriņas veidā. Barības konsistence atkarīga no dzīvnieku sugas un vecuma grupas. Pavisam maziem mazulim izēdina pusšķidru barību, bet pieaugušiem dzīvniekiem barību dod pastas vai biezas putas veidā. Vasarā barībai jābūt šķidrākai un nedaudz atdzēsētai, bet ziemā, lai barība tik ātri nesasaltu, tai jābūt biežākai un siltai.

Barības devas apjomu regulē arī atkarībā no kažokzvēru dzīvības un barības apēdamības. Tuvojoties ziemai, zvēru dzīvībai salīdzinājumā ar dzīvībai vasaras periodā jābūt par 25...30% lielākai. Ja decembrī—janvārī šāda masa netiek sasniegta, tas nozīmē, ka zvēri nepareizi ēdināti, var aizkavēties pārošanās un daļa mātišu paliks bez mazulim. Regulējot barības devas lielumu pēc apēdamības, jāraugās, lai zvēri savu barības porciju labprāt apēstu, pie tam jāņem vērā arī zvēru barojums. Novājējušiem vai kažokzvēriem ar mazāku dzīvībai, kuri nepilnīgi apēd barību, jāmaina barības devas sastāvs, meklējot optimālāku variantu. Turpretī rijīgiem zvēriem, kuri savu porciju ātri apēd, bet ir aptaukojušies, barības devu nedaudz samazina. Tāpat barības devu palielina vai samazina arī normāla barojuma kažokzvēriem, ja barības porcija paliek neapēsta vai arī jūtams, ka zvēri nav paēduši.

Zvēri jāēdina noteiktos laikos. Lapsas un polārlapsas ēdina 1 vai 2 reizes dienā, ūdeles — 2 reizes dienā (no rīta un vakarā), bet mātītes zīdīšanas laikā — 3 reizes dienā. Ja ūdens piegāde nav nodrošināta ar automātiskām dzirdnēm un tekošu ūdeni, tad katrā ēdināšanas reizē dzīvniekiem jāpasniedz arī svaigs ūdens.

12. Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas īpatnības rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos

Rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos dzīvnieku ēdināšanā ir vairākas īpatnības, no kurām atkarīga dzīvnieku turēšanas un lopbarības sagatavošanas tehnoloģija.

Lielā dzīvnieku koncentrācija, vienveidīgā ēdināšana, nemainīgie turēšanas apstākļi izvirza nepieciešamību paplašināt ēdināšanu normējošo un kontrolējošo kritēriju diapazonu. Palielinās vajadzība pēc vairākām svarīgām barības vielām. Vispirms tas attiecas uz vitamīniem (D, A, E, B₁₂ u. c.), atsevišķām aminoskābēm, mikroelementiem un dažām citām bioloģiski aktīvām vielām. Vajadzība pēc bioloģiski pilnvērtīgas barības devas palielinās arī tādēļ, ka rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos dzīvniekiem praktiski nav iespējams kompensēt vairākas bioloģiski aktīvas vielas un neidentificētus ēdināšanas faktoros, kā tas bija vecās tehnoloģijas apstākļos, atrodoties ganībās, pastaigās, saules gaismā, kontaktā ar augsni utt.

Saprotams, ka vitamīnu, aminoskābju, minerālvielu un citu dzīvībai un produkcijas veidošanai nepieciešamo vielu nepietiekamību vairāk izjūt tieši augstāzīgie un vaislas dzīvnieki, kuriem minēto vielu vajadzība ir lielāka nekā mazāk produktīviem dzīvniekiem un ilgāks ir to ekspluatācijas laiks. Turklāt rūpnieciska tipa fermās turētiem dzīvniekiem tiek uzstādītas augstākas prasības konstitūcijas, skeleta, kāju un nagu stiprības ziņā, kā arī labu reprodukcijas spēju saglabāšanā.

Tā, piemēram, tiek uzskatīts par nepieciešamu vaislai audzējamām cūkām rūpnieciska tipa fermās ēdināšanu normēt pēc 50 rādītājiem: enerģijas daudzuma barības devā, kopējā un sagremojamā proteīna, taukiem, kokšķiedras, 15 vitamīniem, 10 aminoskābēm, 7 makroelementiem, 8 mikroelementiem un šo vielu pareizām attiecībām. Gandrīz tikpat daudz normējošo kritēriju ir arī slaucamo govju, bet vēl vairāk — dējējvistu ēdināšanā, turot dzīvniekus rūpnieciskos kompleksos, bet putnus — rūpnieciska tipa fermās vai putnu fabrikās.

Neievērojot šīs prasības, dzīvnieki industriālas lopkopības apstākļos nevar sasniegt pietiekami augstu produktivitāti, atbilstošu

to potenciālajām ražotspējām, pasliktinās arī to vaislas spējas. Novērots, ka vaislas cūkām 2 vai 3 paaudzēs pēc to pārvietošanas rūpnieciska tipa fermās bez ganībām un pastaigām jūtam pasliktinās apaugļošanās, dzimst mazāk sivēnu, un tie ir vārgāki, samazinās sivēnmāšu pienīgums.

Pāreja uz stacionāriem vai mobiliem barības izdalītājiem un pat automātisku barības padevi un dozēšanu savukārt izvirza jaunas prasības un problēmas optimāla ēdināšanas režīma, barības devas konsistences, ēdināšanas tehnikas meklējumos. Bet šo problēmu risinājums nav iespējams, neievērojot dzīvnieku bioloģiju un zoopsiholoģiju. Pie tam vienas problēmas risinājums vienā aspektā var nonākt pretrunā ar otras problēmas risinājumu citā aspektā. Tā, piemēram, dzīvnieku augstāku produktivitāti un racionālāku barības izlietojumu nodrošina individuālā ēdināšanas normēšana un ēdināšana, tomēr rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos tas prasītu lopkopības speciālistu neattaisnoti lielu darbu, sarežģītu barības sadales un dozēšanas mehānismu. Vai cits piemērs. Pašreizējos apstākļos cilvēku darba ekonomijas un normāla darba un atpūtas režīma nodrošināšanas nolūkos dzīvnieku ēdināšanā dažkārt tiek meklētas iespējas samazināt ēdināšanas reizu skaitu (pāreja uz govju un cūku divreizēju ēdināšanu, atslodzes dienu iekārtošana nobarojamo un vaislai audzējamo cūku un jaunlopu ēdināšanā, teļu divreizēja ēdināšana utt.), kaut arī dzīvnieku biežāka ēdināšana varētu dot labākus rezultātus. Atrisinot barības automatizētu padevi ar pulksteņa mehānismu noteiktos laikos, priekšroku dos t. s. bioloģiskajam ēdināšanas režīmam, kad noteiktas sugas un grupas dzīvnieki barību saņem optimālā laikā un intervālos, piemēram, 5 vai 6 reizes dienā ar līdzīgiem intervāliem dienā un nedaudz ilgāku pārtraukumu naktī.

Līdzīgas pretrunas saskatāmas arī slaucamo govju ēdināšanas organizēšanā rūpnieciskos kompleksos. Mērķtiecīgi būtu govju ēdināšanu organizēt, tās sadalot sīkās grupās un ievērojot govju laktāciju, izslaukumu, dzīvmasu, laktācijas fāzi un citas individuālas īpašības, bet šāda dzīvnieku sadalīšana sīkās grupās saistīta ar to biežu pārvietošanu no grupas grupā, kas nelabvēlīgi ietekmē govju produktivitāti.

Pagaidām vissekmīgāk ir izdevies atrisināt putnu — dējējvistu, broileru ēdināšanas jautājumus putnu fabrikās. Šeit par vienīgo barību kalpo sausi racionēti barības maisījumi — granulēta vai miltveida kombinētā spēkbarība, kas satur visas putniem nepieciešamās vielas un elementus, pie tam pietiekamā daudzumā un pareizās attiecībās.

Ar šādiem pašiem racionētiem barības maisījumiem, galvenokārt kombinētās spēkbarības veidā, dzīvniekus ēdina un iegūst labus produktivitātes rādītājus arī cūkgaļas un liellopu gaļas ražošanas kompleksos.

13. Lopbarības plāns saimniecībā

Obligāts priekšnoteikums lopkopības produktu ražošanai ir lopbarība. No tā, cik stabila būs lopbarības bāze un cik prasmīgs tās izlietojums, atkarīgi panākumi lopkopībā. Tas tāpēc, ka viss, ko mēs gribam saņemt no lopkopības, — vairāk gaļas, piena un citu produktu — ir atkarīgs no lopbarības, kurai jābūt pietiekamā daudzumā, turklāt dažādai un augstvērtīgai.

Lopbarības bāzes nodrošināšanas pasākumi sākas ar lopbarības ražošanas plānošanu un noslēdzas ar tās racionālu izlietošanu. Šim nolūkam katrā saimniecībā tiek sastādīts lopbarības plāns, kurš sastāv no divām daļām — *lopbarības ražošanas plāna* un *lopbarības izlietošanas plāna*.

13.1. Lopbarības ražošanas plāns

Lopbarības ražošanas plāns (pasūtījums) ir to saimniecībā vajadzīgo barības līdzekļu aprēķins, kuri nepieciešami dzīvnieku fizioloģisko vajadzību apmierināšanai, dzīvnieku skaita pieaugumam un plānotās lopkopības produkcijas ražošanai. Šo aprēķinu sastāda, pamatojoties uz ganāmpulka apgrozības plāna datiem un dzīvnieku vajadzību pēc barības enerģijas un galvenajām barības vielām (proteīna, cukuriem u. c.).

Lopbarības vajadzības aprēķināšanai var lietot vairākas metodes. Ja saimniecībā barības bāze ir stabila un noteiktām dzīvnieku grupām izveidojušās savas tradicionālas barības devas, kas nodrošina to augstu produktivitāti, kā arī nav sagaidāmas krasas izmaiņas ganāmpulku apgrozībā, tad lopbarības vajadzību var aprēķināt pēc vidējām barības devām. Šim nolūkam pēc ganāmpulka apgrozības plāna aprēķina barības dienas ikvienai dzīvnieku grupai katram mēnesim un sezonai un barības dienas pareizina ar vidējās diennakts devās paredzēto barības līdzekļu daudzumu. No atsevišķiem mēnešiem un sezonai vajadzīgo barības līdzekļu daudzumiem summē barības vajadzību noteiktai dzīvnieku grupai visam gadam, kā arī, summējot visu dzīvnieku grupu vajadzību vienā mēnesī, var sastādīt barības bilanci noteiktam periodam, piemēram, zaļajam konveijerim, pārejai no ziemas uz vasaras vai no vasaras uz ziemas periodu utt.

Lopbarības vajadzību vienā gadā var aprēķināt arī pēc vienam dzīvniekam gadā nepieciešamā barības daudzuma, pareizinot to ar noteiktas produktivitātes grupas dzīvnieku skaitu vidēji gadā.

Kopējo barības vajadzību var izteikt arī barības vienībās. Pēc tam kopējo barības vienību daudzumu sadala pa atsevišķām barības līdzekļu grupām (rupjā barība vai atsevišķi siens, skābsiens, salmi; sulīgā barība vai atsevišķi skābbarība, sakņaugi; zaļbarība

vai atsevišķi ganību zāle un pievestā zaļbarība; spēkbarība — pašu ražotā un iepirktā), vadoties pēc saimniecībā pieņemtās barības struktūras.

Mazāk precīza, bet lielāka apjoma (rajona, republikas, arī saimniecības mērogā) barības vajadzības noteikšanai izdevīga metode ir izskaitļot lopbarības vajadzību pēc plānotās produkcijas ieguves.

Plānoto iegūstamās produkcijas daudzumu pareizina ar barības vienību vajadzību (ir standarta skaitļi, kas raksturo barības vienību vajadzību produkcijas vienības ražošanai noteikta produktivitātes līmeņa gadījumā) un iegūto summu sadala pa atsevišķiem barības līdzekļiem pēc noteiktai dzīvnieku grupai paredzētās barības struktūras.

Kad noteikta barības līdzekļu vajadzība, kopīgi ar pārējiem saimniecības speciālistiem jāprecizē, kuri no nepieciešamajiem barības līdzekļiem un kādā daudzumā izaudzējami saimniecībā, kādi un cik iepērkami no valsts tirdzniecības tīkla, pārtikas produktu ražošanas uzņēmumiem, veterinārās un citām lauku apgādes organizācijām.

Lopbarības ražošanas plāns ir saimniecības ražošanas un finansu plāna sastāvdaļa, tas ir obligāts visu ražošanas nozaru darbiniekiem.

13.2. Lopbarības izlietošanas plāns

Lopbarības izlietošanas plāns ir saimniecībā esošo barības krājumu izlietošanas kalendārais plāns barības līdzekļu racionālai izlietošanai noteiktam periodam (ziemai, vasarai) vai visam gadam. Lopbarības izlietošanas plānā tiek ņemtas vērā gan atsevišķu dzīvnieku grupu vajadzības pēc noteiktiem barības līdzekļiem un barības vielām, gan arī saimniecības iespējas nodrošināt šo vajadzību.

Lai lopbarības izlietošanas plāns sekmētu barības līdzekļu racionālu izlietošanu, dzīvnieku maksimālas produktivitātes iegūšanu dotajos apstākļos, tam jābūt reālam un ļoti konkrētam. Tāpēc pirms lopbarības izlietošanas plāna sastādīšanas vēlreiz jāprecizē ganāmpulka apgrozības plāns, krājumos esošie un iepērkamie barības līdzekļi, kuru iegāde ir garantēta ar atbilstošiem fondiem. Uzskaitot sagatavotos un krājumā esošos barības līdzekļus, jāņem vērā to dabiskie zudumi. Barības izlietošanas laikā, it īpaši ziemas periodā, regulāri jāmēra vai jāsver tās atlikumi un, ja nepieciešams, jākorrigē dzīvnieku barības devas. Ziemas periodā šie kontroles laiki var būt 1. novembris, 1. februāris, 1. aprīlis, neskaitot obligātos inventarizācijas laikus.

Nosakot, kādā kārtībā barības līdzekļi izēdināmi, jāpatur prātā, ka barības devai jābūt daudzpusīgai visā ziemošanas vai vasaras periodā un nav pieļaujams izēdināt pēc kārtas visus sakņaugus, tad skābsienu, skābbarību, sienu un pēc tam pavasari sagaidīt tikai ar salmiem vai pat bez tiem. Tomēr jāņem vērā, ka ne visi barības

līdzekļi vienlīdz labi saglabājami; dažiem uzglabāšanas laikā var būt lieli zudumi, bet citus vispār nevar ilgi saglabāt.

Barības līdzekļi, kas sliktāk saglabājas, bojājas vai strauji zaudē savu sākotnējo barības vērtību, jāizēdina pirmie. Tā, piemēram, ātri bojājas dārzeno atliekas, šķiedenis, drabiņas, kartupeļu gremzdi, arī lopbarības kāposti. Ja tos savlaicīgi neizēdina, tie sāk pūt un iet zudumā. Ilgstoši uzglabājot spēkbarības maisījumus, kuru sastāvā ietilpst karbamīds, tie ne tikai zaudē savu vērtību sakarā ar slāpekļa zudumiem, bet var kļūt pat kaitīgi dzīvnieku veselībai ureāzes sadalīšanas procesā radušos ķīmisko savienojumu dēļ. Barības līdzekļi, kuros daudz tauku, — zivju milti, klijas, auzu milti, zīdtauriņu kūniņas — ātri kļūst rūgti un ēdināšanai nelietojami sakarā ar tauku oksidēšanos un kaitīgo noārdīšanās produktu veidošanos.

Pirmā jāizēdina skābbarība, kurai nepietiekama skābju koncentrācija (augsts pH) un kas ielikta kurgāna tipa kaudzēs, jo šāda barība ātri bojājas. Toties līdz pavasarim jācenšas pietaupt labāko skābbarību, kuras pH ir 4,2...3,8.

No sakņaugiem, glabājot tos nekonservētā veidā, samērā ātri bojājas lopbarības kāļi. Tas pats notiek arī ar burkāniem, kuriem turklāt pazeminās vērtība (zūd karotīns, cukuri). Pavasarī jau krietni zemāka barotārvērtība nekā ziemas sākumā ir cukurbietēm, bet lopbarības bietes un puscukurbietes var saglabāt ar mazākiem barības vielu zudumiem līdz vēlam pavasarim.

Plānojot barības izlietošanas laikus, jāņem vērā arī sezonālās īpatnības barības vielu vajadzībā un dzīvnieku fizioloģiskais stāvoklis.

Ziemas periodā aukstā laikā, kad dzīvniekiem lielāka vajadzība pēc siltumenerģijas, labs tās avots ir rupjā barība — siens, salmi, pelavas, skābsiens. Turklāt dzīvniekiem šajā laikā vēl saglabājusies laba ēstgriba, un tie apēd vairāk salmu vai citas rupjās barības nekā pārējos gadalaikos.

Tuvojoties pavasarim, dzīvniekiem pasliktinās ēstgriba, tie kļūst izvēlīgāki. Tādēļ lietderīgi pavasarim saglabāt garšīgākus un augstvērtīgākus barības līdzekļus; vēl jo vairāk tāpēc, ka šinī periodā notiek dzīvnieku masveida atnešanās, piena intensīva producēšana un vaislinieku intensīvāka izmantošana, jauno dzīvnieku pieradināšana pie augu barības.

Jau aprīlī jāsāk dzīvniekus sagatavot pārejai uz ganībām un zaļbarības izmantošanu. Šim laikam jāpietaupa pietiekami sulīgās barības (laba skābbarība, lopbarības bietes) krājumi, lai ziemošanas pēdējās nedēļās dzīvnieku barības devu padarītu pēc iespējas sulīgāku. Tajā pašā laikā jāpietaupa arī ganību perioda pirmajām nedēļām nepieciešamā rupjā barība — siens, salmi, zāles griezumi, salmu un spēkbarības granulas, zāles milti.

Dzīvniekiem ziemošana jāuzsāk un jānobeidz labā miesasstāvoklī. Pirmais noteikums ir nepieciešams izslaukumu saglabāšanai ziemošanas laikā, bet otrais — izslaukumu straujai kāpināšanai ganībās.

Dzīvnieki, kas pavasari sagaida noliesējuši, pārejot uz vasaras ēdināšanu, sākumā cenšas atgūt zaudēto, uzkrāt organismā olbaltumvielu un enerģijas rezerves, un tikai pēc tam paaugstinās to produktivitāte. Tā, piemēram, gov. kas ziemā zaudējusi 60 kg dzīvmasas, vasaras sākumā ķermeņa masas un rezervju atjaunošanai izlieto 650...700 barības vienības, kuras būtu pietiekamas 700 kg piena ražošanai. Tā tiek zaudēti 1,5...2 mēneši paša labākā ganību laika. Bez tam, kamēr gov. nav atjaunojušas ķermeņa rezerves, tās grūti apsēklot, palielinās to ālavība, un tās neatnesas vairs pirms ganību perioda.

Nav pareizi arī censties barību ekonomēt ziemas perioda sākumā. Šajā laikā lielai daļai govju ir grūsnības vidus vai beigu fāze, tādēļ, nevajadzīgi ekonomējot barību, paātrināsies izslaukumu samazināšanās un saīsināsies laktācija, resp., radīsies piena zudumi.

Lai nodrošinātos pret iespējamu ziemas perioda ieilgšanu, barības izlietošana ziemas laikā jāieplāno vismaz 2 nedēļām ilgāk, nekā vairāku gadu praksē noteikts ganību jeb vasaras perioda sākums attiecīgajā saimniecībā. Zināms ziemas barības daudzums jālieto arī rudenī pārejas laikā uz ziemošanu. Tādēļ barības rezerves jāparedz nevis 215 dienām, bet gan 230 ziemošanas perioda dienām un vasarā — 150 dienām.

Ja pavasaris iestājas agrāk vai arī normālā laikā, nav pareizi vispirms izēdināt ziemas barības pārpalikumus — šo 2 nedēļu barības rezervi — un tikai tad ķerties pie vasaras barības. Tas izraisīs dzīvnieku veselības traucējumus un barības neracionālu izlietošanu.

13.3. Barības līdzekļu zootehniskais un ekonomiskais vērtējums

Plānojot lopbarības vajadzību saimniecībai vai citai ražošanas vienībai, ļoti svarīgi ievērot barības līdzekļu zootehnisko un ekonomisko novērtējumu konkrētas saimniecības apstākļos. Šinī sakarībā jāņem vērā gan tas, kādas barības vielas pārsvarā satur katrs no barības līdzekļiem un vai šīs barības vielas ir pietiekamā vai nepietiekamā daudzumā konkrētas saimniecības lopbarības kopējā bilancē, t. i., barības līdzekļu zootehniskais vērtējums, gan iespējas iegūt no katra hektāra zemes platības maksimālu produkcijas daudzumu, gan darba un līdzekļu patēriņš dažādu lopbarības veidu ražošanai, t. i., ekonomiskais vērtējums.

Saprotams, ka vispirms lopbarības bāze jāplāno ar aprēķinu, lai tā pēc iespējas pilnīgāk nodrošinātu visu sugu dzīvnieku ganāmpulka vajadzību pēc barības enerģijas (barības vienībām), proteīna, cukuriem un taukiem. Tāpēc arī zootehnisko darbinieku uzdevums ir vispusīgi analizēt dzīvnieku ēdināšanu saimniecībā vairāku gadu periodā un nepieciešamības gadījumā ierosināt izmaiņas sējumu struktūrā. Tā, piemēram, paplašinot saimniecībā cūkkopību un putn-

kopību, vienlaikus nepieciešams paplašināt labības un zāles miltu ražošanu. Ja dzīvnieku barībā trūkst proteīna, lietderīgi apsvērt priekšlikumus par lucernas un āboliņa, zirņu vai pupu sējumu paplašināšanu. Cukura nepietiekamību atgremotāju barības devās mērķtiecīgāk segt ar lopbarības bietēm un puscukurbietēm, tātad paplašināt šo kultūru platības, nevis ar pārtikai paredzēto cukuru. Ja augstražīgu govju un teļu barībā trūkst tauku, jāizvirza jautājums par auzu vai linu sējumu paplašināšanu vai rapša audzēšanu.

Tajā pašā laikā jāņem vērā, cik reālas iespējas ir ierosināto priekšlikumu īstenot, cik izmaksās viena barības vienība vai cik darba vajadzēs ieguldīt tās iegūšanai. Tā, piemēram, par cukuru avotu varētu izmantot dažādus sakņaugus, bet ne visi tie vienādi labi padodas dažādās augsnēs un uz dažāda mēslojuma fona, ne visās saimniecībās ir vienādas iespējas un tehnika lopbarības biešu vai cukurbiešu audzēšanai. Sprotams, ka vienā gadījumā agronomiskie darbinieki un mehanizatori dos priekšroku vienai, citā gadījumā — citai sakņaugu kultūrai. Tas pats attiecas arī uz jautājumu par āboliņa vai lucernas, zirņu vai pupu, rapša vai linu audzēšanu utt.

Visbiežāk lietotie lopbarības ekonomiskā vērtējuma kritēriji ir barības vienību iznākums no hektāra, resp., cik intensīva konkrētas saimniecības apstākļos ir noteikta kultūra, vienas barības vienības pašizmaksa un 1 centnera produkcijas vai barības vienību ražošanai izlietojamais darbs.

Mūsu republikas apstākļos intensīvākās kultūras ir cukurbietes, puscukurbietes un lopbarības bietes, kuras kopā ar blakusprodukciju — lapām — var dot 6000...10 000 barības vienību no 1 ha. No sakņaugiem nedaudz atpaliek kartupeļi un lopbarības kāposti, kas dod 4000...6000 barības vienību no 1 ha. Graudaugi, kukurūza un kultivētās ganības mūsu saimniecību apstākļos ir vidēji intensīvas kultūras ar apmēram 3000...4000 barības vienību no 1 ha. Vismazāko barības vienību iznākumu pagaidām dod viengadīgo stiebrzāļu siens (1500...2500 b.v./ha), daudzgadīgo stiebrzāļu siens un viengadīgo un daudzgadīgo stiebrzāļu zaļbarība (2000...3000 b.v./ha).

Lai gan sakņaugi un kartupeļi ir visintensīvākās kultūras, tajā pašā laikā tās ir arī visdārgākās — 1 barības vienības pašizmaksa republikā vidēji ir 30...45 kapeikas. Vidēji dārga barības vienība ir labības graudos un skābbarības kultūrās (sakarā ar lieliem barības vielu zudumiem) — 12...18 kap. Samērā lēts ir daudzgadīgo stiebrzāļu siens un skābsiens — 7...12 kapeikas 1 barības vienība. Zaļbarība, protams, ir lētāka nekā no tās gatavotais siens — 5...7 kapeikas maksā 1 barības vienība, bet vislētākā ir ganību zāle un salmi, kuros 1 barības vienība izmaksā tikai 3...5 kapeikas.

Visdarbietilpīgākās ir rušināmkultūras — sakņaugi, kartupeļi, kuru izaudzēšanā un novākšanā izlietojais darbs republikā vidēji ir 8...12 cilvēkstundas uz 1 cnt barības vienību. Vismazākā darbietilpība — 1...2 cilvēkstundas uz 1 cnt barības vienību ir labība

(graudiem) un ganībām (zālei), arī daudzgadīgo zāļu sienam un skābbarībai.

Kaut arī katrs no šiem ekonomiskā vērtējuma kritērijiem var raksturot barības līdzekli kādā noteiktā veidā, tomēr barības pareizo ekonomisko efektivitāti var noteikt, tikai vērtējot visu barības devu kopumā un ievērojot tās produktīvo iedarbību, resp., atdevi produkcijas veidā. Tā, piemēram, govju barības devā ietilpināti sakņaugi, kuru barības vienība ir dārga, veicina pārējo barības līdzekļu pilnīgāku izmantošanu, tādēļ pēc barības izlietojuma uz 1 cnt piena pašizmaksas fona vairs neliekas tik dārgi, jo ir sekmējuši izslaukuma palielināšanos.

13.4. Elektronu skaitļojamās tehnikas izmantošana lopbarības ražošanas plānošanai un barības devu optimizācijai

Lopbarības ražošanas plāna un lopbarības bilances sastādīšana ir ļoti darbietilpīgi procesi, kuri aizņēma daudz laika arī agrāk, kad barības vajadzību un barības devas sastādīja, vadoties tikai no standarta barības struktūras un 2 pamatkritērijiem — barības vienībām un sagremojamā proteīna. Vēl vairāk laika tie prasa un sarežģītāk ir tos sastādīt lopkopības rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos, kad nepieciešams ievērot 20...30 un vairāk normējošo kritēriju. Lopbarības bilances un arī barības devu sastādīšana ir tīri tehnisks darbs, kas saistīts ar skaitļošanu. Tādēļ augsti kvalificēta speciālista laika izmantošanu šādam tehniskam darbam nevar uzskatīt par racionālu.

Pēdējos pārdesmit gados visā pasaulē lopbarības ražošanas plānošanai, lopbarības bilances sastādīšanai un dzīvnieku barības devu optimizācijai arvien plašāk lieto elektroniskos skaitļotājus (ES). Barības devu optimizācija ar ES notiek, izmantojot lineārās programmēšanas metodi, pēc īpaši izstrādāta matemātiska modeļa. Uzdevums elektroniskajiem skaitļotājiem tiek izstrādāts, norādot, pēc kādiem optimalitātes kritērijiem tas jārisina; skaitļotājam jādod izejas informācija par noteiktu barības vielu vajadzību un to vēlamām savstarpējām attiecībām, par atbilstošu barības vielu daudzumu izmantojamos barības līdzekļos, ierobežojumiem (maksimālās un minimālās devas) atsevišķu barības līdzekļu lietošanā, barības līdzekļu pašizmaksu utt.

Par optimalitātes kritēriju barības devu sastādīšanai visbiežāk tiek pieņemts barības devas vai barības maisījuma vērtības (pašizmaksas) minimums. Var būt arī citi kritēriji: optimāls enerģijas saturs vai proteīna minimums (slaucamo govju kombinētajā spēkbarībā vasaras periodā) vai minimāla maisījuma masa ar optimālu enerģijas saturu (racionētā kombinētā spēkbarība vistām) u. c. Plānojot lopbarības ražošanu, optimalitātes kritēriji barības bāzei

kopumā un atsevišķu dzīvnieku grupu barības devām bez to pašizmaksas var būt arī zemes platības minimums vai darba minimums, kas nepieciešami lopbarības izaudzēšanai.

Izejas informāciju elektroniskajiem skaitļotājiem nodrošina attiecīgas nozares speciālisti. Šajā informācijā ietverti 1) dzīvnieku suga, vecuma grupa, produktivitātes līmenis; 2) periods, kuram barības deva tiek izskaitļota; 3) barības līdzekļi, kas atrodas saimniecībā, kā arī tie, kurus saimniecība papildus iegādāsies, ieskaitot olbaltumvielu, vitamīnu, minerālvielu un citas piedevas; 4) barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs, to barības vielu un elementu daudzums barībā, pēc kuriem jāizdara barības devas optimizācija; 5) barības vielu un enerģijas normatīvi, kas jānodrošina dzīvniekam barības devā vai barības maisījumā; 6) saimnieciskie ierobežojumi, kas nosaka maksimālos vai minimālos atsevišķu barības līdzekļu daudzumus barības devā; 7) maksimālie un minimālie ierobežojumi atsevišķu barības vielu apgādē; 8) pieļaujamās novirzes barības devas struktūrā; 9) pieļaujamās novirzes atsevišķu barības vielu nodrošināšanā; 10) barības līdzekļu pašizmaksa. Var tikt izmantota arī cita informācija atkarībā no uzdevuma, kas jārisina ES.

Latvijas Republikā izstrādāta nozares automātiska vadības sistēma «Lopbarība» («Korma»), kas ietilpst kā sastāvdaļa kopējā lauksaimniecības automātiskās vadības sistēmā.

ASV «Lopbarība» pēc pasūtītāja pieprasījuma un atbilstoši iesniegtajai informācijai plāno lopbarības ražošanu noteiktam periodam vai visam kalendāra gadam, sastāda lopbarības bilanci, sadala lopbarību starp dzīvnieku sugām un grupām un nepieciešamības gadījumā iesaka tās pārdali starp atsevišķiem ražošanas iecirkņiem vai saimniecībām, analizē barības devas, norādot uz atsevišķu vielu nepietiekamību vai pārpalikumu barības devā, sniedz optimizētus barības devu variantus pēc pasūtītāja izvēles.

ASV, Rietumeiropas, Skandināvijas un citās valstīs ar attīstītu lopkopību fermeri barības devu izskaitļošanai lieto mikro ESM jeb personālos kompjūterus. Tie vai nu ir ieslēgti kopējā automatizētā sistēmā piena govju fermās un aprēķina barības devu katrai govij individuāli atkarībā no viņas izslaukuma, vai arī fermeris barības devas aprēķina pēc noteiktas programmas, ievadot mašīnā nepieciešamo izejas informāciju.

Arī pie mums pēdējā laikā arvien plašāk tiek lietota līdzīga sistēma, kad saimniecības galvenais zootehniķis vai cits šim nolūkam pieņemts speciālists barības devas noteikšanai dzīvnieku sugai un grupai aprēķina, izmantojot mikro ESM (personālos kompjūterus). Tajos tiek ievadīta informācija par saimniecībā esošajiem barības krājumiem, barības līdzekļu ķīmisko sastāvu un barotājvērtību, ganāmpulka apgrozības dati un saņemts noteikts barības devas variants. Ja tas saimniecības speciālistu neapmierina, tiek ievadīta koriģēta informācija un saņemts jauns variants. Barības devu optimizācija notiek it kā speciālista dialogā ar ESM (pēc t. s. «dialoga principa»).

14. Zinātnisko pētījumu organizēšana un metodiskie principi

Lopkopības praksē dažkārt nākas risināt jautājumus, uz kuriem atbildi var dot tikai metodiski pareizi veikts eksperiments. Šādi jautājumi var būt gan attiecībā uz kāda jauna barības līdzekļa lietošanas iespējām dzīvnieku ēdināšanā, vienas vai otras barības līdzekļu sagatavošanas tehnoloģijas (siens, skābsiens, zāles griezumi, zāles milti, granulēta un briketēta barība, dažādu konservantu lietošana skābbarības vai skābsiena gatavošanā) salīdzinājumu un vērtējumu konkrētas saimniecības apstākļos; barības apstrādes dažādu paņēmienu zootehnisku un ekonomisku novērtējumu; kādas noteiktas barības piedevas efektivitātes un izdevīguma noteikšanu; optimāla ēdināšanas režīma izvēli kādai dzīvnieku grupai un tamlīdzīgiem jautājumiem. Vēl jo vairāk šāda nepieciešamība izdarīt eksperimentus tieši uz vietas saimniecībās rodas industriālas un intensīvas lauksaimniecības apstākļos. Ražošanas specializācija un koncentrācija, no vienas puses, izvirza objektīvu prasību pēc zinātniski pamatotas saimniekošanas sistēmas un, no otras puses, — nodrošina tai maksimālu atdevi papildu produkcijas veidā.

Zootehniskos izmēģinājumus lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā nosacīti iedala *zinātniski saimnieciskos* un *fizioloģiskos izmēģinājumos*. Zinātniski saimnieciskos izmēģinājumus veic apstākļos, kas tuvi ražošanai un tipiski tai lopkopības nozarei, kuras jautājumi tiek pētīti attiecīgajā izmēģinājumā. Tā kā šādos apstākļos uz dzīvnieku var iedarboties arī daudzi un dažādi faktori, kas nav saistīti ar izpētāmo problēmu, tad ticamu un pārliecinošu datu iegūšanai izmēģinājumā jāiekļauj iespējami lielāks dzīvnieku skaits. *Fizioloģiskie izmēģinājumi* tiek veikti stingri reglamentētos apstākļos, kuri var vairāk vai mazāk atšķirties no saimniecībā esošiem. Tajos izpēta kādu atsevišķu organisma fizioloģisko norišu posmu — barības vielu sagremojamību, slāpekļa, kalcija un citu elementu bilanci, gāzu un enerģijas maiņu, asins, urīna, piena vai gremošanas trakta sekrētu izdalīšanos un sastāvu, gremošanas trakta motoriku un citus fizioloģiskus un bioķīmiskus rādītājus. Šādiem padziļinātiem izmēģinājumiem dzīvnieku skaits var būt mazāks.

Izmēģinājumus sāk tikai pēc iepazīšanās ar attiecīgu literatūru un pēc tam, kad rūpīgi un pārdomāti sastādīta izmēģinājumu metodika. Metodikā jānorāda izmēģinājumu vieta un laiks, dzīvnieku grupu komplektēšanas principi, turēšanas un ēdināšanas apstākļi, izmēģinājuma uzskaites datu savākšanas gaita un apstrādes principi, analīžu objekti un metodes, tāpat arī izmēģinājuma veikšanai nepieciešamās iekārtas, materiāli, reaģenti un līdzekļi.

Izmēģinājumu dzīvniekiem jānodrošina pēc iespējas līdzīgi turēšanas un ēdināšanas apstākļi, izņemot pētāmo faktoru.

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas izmēģinājumiem ir 4 pamatmetodes: 1) *periodu metode*, 2) *grupu metode*, 3) *grupu-periodu metode ar atgriezenisko aizstāšanu* un 4) *kombinētā metode pēc latīņu kvadrāta*. Šo metožu pamatshēmas sniegtas 37. tabulā.

37. tabula

Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas izmēģinājumu galveno metožu vispārējās shēmas

Periodu metode

Sagatavošanas periods	Galvenais periods	Noslēguma periods
GBF	A	GBF

Grupu metode

Grupa	Nolidzināšanas periods	Galvenais periods
I — kontroles II — izmēģinājuma III — izmēģinājuma	GBF GBF GBF	GBF A B

Grupu periodu metode ar atgriezenisko aizstāšanu

Grupa	Periods			
	nolidzināšanas	I izmēģinājuma	II izmēģinājuma	III izmēģinājuma
I — kontroles II — izmēģinājuma III — izmēģinājuma	GBF GBF GBF	GBF A B	GBF B A	GBF A B

Kombinētā metode pēc latīņu kvadrāta

Izmēģinājuma dzīvnieka vai grupas numurs	Periods			
	nolidzināšanas	I izmēģinājuma	II izmēģinājuma	III izmēģinājuma
1	GBF	A	B	C
2	GBF	B	C	A
3	GBF	C	A	B
4	GBF	A	C	B
5	GBF	B	A	C
6	GBF	C	B	A

Piezīme: GBF — galvenais barības faktors (kontroles barības deva, ēdināšanas tips, ēdināšanas režīms, barības līdzekļu konsistence u. c.); A, B, C — pētamais barības faktors.

Sagatavošanas un nolīdzināšanas periodi nepieciešami izmēģinājumā iekļauto dzīvnieku analogijas pārbaudei. Galvenā perioda, kā arī izmēģinājuma periodu laikā tiek salīdzināta pārbaudāmā faktora ietekme uz dzīvnieku produktivitāti, augšanu, attīstību, fizioloģiskām un bioķīmiskām norisēm. Noslēguma periodā pārbaudāmais faktors atkal tiek izslēgts un šajā laikā var noteikt faktora iespējamo pēcietekmi vai arī konstatēt citu blakusfaktoru iespējamo ietekmi uz izmēģinājuma rezultātiem. Lietojot periodu metodi, var iztikt ar mazāku dzīvnieku skaitu, nekā lietojot grupu metodi. Bet izmēģinājums pēc periodu metodes prasa krietni ilgāku laiku nekā grupu metode, un tā norisē var jūtami izmainīties dzīvnieka fizioloģiskais stāvoklis (jauno dzīvnieku attīstība, pieaugušo grūsnība, laktācijas fāze utt.), turēšanas un ēdināšanas apstākļi (ziemas, pavasara, vasaras, rudens periodi, kas saistīti ar barības bāzes izmaiņām) un citi apstākļi, kas var būtiski ietekmēt izmēģinājuma rezultātus.

Sos trūkumus daļēji, bet ne pilnīgi novērš grupu un periodu vai arī kombinētā metode pēc latīņu kvadrāta. Taču šīs metodes lietderīgi izmantot tikai tad, ja vienlaikus jāpārbauda vairāki faktori.

Zinātniski saimnieciskiem izmēģinājumiem komplektējamo grupu lielumam jābūt pietiekamam, lai iegūtajiem rezultātiem būtu vajadzīgā ticamība. Uzskata, ka izmēģinājuma grupās minimālam dzīvnieku skaitam jābūt slaucamām govīm — 10, teliņiem un jaunlopiem — 15, sivēnmātēm — 8...10, augošām cūkām — 15, nobarojamām cūkām — 20, aitām — 15...20, kažokzvēriem — 25, putniem — 100.

Dviņu vai triņu ieslēgšana izmēģinājuma grupās šīs prasības pazemina 3...5 reizes, bet izmēģinājumos ar teļiem un jaunlopiem vienas olšūnas dviņi var pārstāvēt katrs vienu grupu. Dziļākiem fizioloģiskiem pētījumiem pietiek ar 3 dzīvniekiem vai 20 putniem grupā.

Izmēģinājumiem izraugās dzīvniekus, kas iespējami līdzīgi pēc savām īpašībām — vecuma, dzīvmasas, izcelšanās, produktivitātes, laktācijas fāzes utt. Šo pazīmju pieļaujamais atšķirību variācijas koeficients ir līdz 4...6%.

Arī izmēģinājuma sagatavošanas periodam un galvenajam uzskaites periodam nepieciešamais laiks ir saistīts ar katras dzīvnieku sugas raksturīgām īpašībām. Sagatavošanas periods ir saistīts ar attiecīgā dzīvnieka gremošanas trakta spējām pārkārtoties un piemēroties jaunajam ēdināšanas faktoram, un tas pieaugušiem atgremotājiem ir 15...20 dienas, cūkām — 10 dienas, putniem, trušiem, kažokzvēriem — 7...10 dienas.

Galvenā perioda minimālo ilgumu nosaka produkcijas ražošanas vai kādu bioloģisku norišu pilns cikls, kas parasti nav īsāks par 1,5...2 mēnešiem. Tā, piemēram, izmēģinājumi ar broileru cāļiem ilgst līdz to realizēšanai gaļā, t. i., 49...56 dienas; dējējvistām — pilnu dējības periodu — 10 mēnešus vai 365 dienas; teļiem — līdz 3 vai 6 mēnešu vecumam, nobarojamiem jaunlopiem — līdz to realizēšanai gaļā vai vismaz 3 mēnešus no nobarošanas perioda; sivē-

niem izmēģinājumu laiks var būt sadalīts pa attīstības periodiem: zīdēji sivēni — līdz atšķiršanai, atšķirtie sivēni — līdz 4 mēnešu vecumam, augošas cūkas — no atšķiršanas līdz 6 mēnešu vecumam vai realizēšanai gaļā vai vaislai (10...12 mēnešu vecumā); kažokzvēru kucēniem — no to atšķiršanas līdz realizācijai ādiņu ieguvei; izmēģinājumi ar grūsniem dzīvniekiem ilgst visu grūsnības periodu līdz pēcnācēju iegūšanai; slaucamām govīm — 3 mēnešus vai pilnu laktācijas periodu; sivēnmātēm un citiem vaislas dzīvniekiem dažkārt nākas izmēģinājumus turpināt vairākās paaudzēs, lai konstatētu kāda faktora iespējamu pēciedarbību vai arī to noliegtu.

Fizioloģiskos izmēģinājumus organizē pēc īpašām metodikām, kas izstrādātas noteiktu parādību pētīšanai (barības vielu sagremojamības, gāzu un enerģijas maiņas, slāpekļa, kalcija vai citu vielu bilances noteikšanai) noteiktai dzīvnieku sugai un grupai (slaucamām govīm, atšķirtiem sivēniem, dējējvistām, kažokzvēriem utt.). Uzskaites perioda ilgums sagremojamības un bilanču izmēģinājumos ir 6 dienas, gāzu un enerģijas maiņai tas var būt arī īsāks.

Izmēģinājumu laikā tiek uzskaitīti visi rādītāji, kas paredzēti izmēģinājumu metodikā un var raksturot pārbaudāmā faktora tiešu vai netiešu ietekmi uz dzīvnieku: dzīvmasu nosaka vismaz 1 reizi mēnesī, sverot dzīvnieku no rīta pirms ēdināšanas divas dienas pēc kārtas; eksterjera vērtējumu un ķermeņa izmērus — pa dzīvnieku attīstības noteiktiem periodiem; piena produktivitāti govīm — vismaz 1 reizi mēnesī; par gaļas produktivitāti izmēģinājuma laikā spriež pēc dzīvmasas izmaiņām un nobarojuma pakāpes, bet izmēģinājuma beigās — ar kontroles kaušanu, kurai parasti izvēlas pa 3 dzīvniekiem no katras grupas, to dzīvmasai un dzimumam jāatbilst grupas vidējiem rādītājiem, nereti vērtē arī kautķermeni, sverot atsevišķus orgānus un audus, un nosaka gaļas ķīmisko sastāvu; dējību putniem nosaka, izmantojot kontrolligzdas, kā arī uzskaitot iegūto olu daudzumu kopumā grupā noteiktos izmēģinājuma periodos un visa izmēģinājuma laikā; aītām vilnas nocirpumu un tīras vilnas iznākumu, vilnas kvalitāti (vilnsegas īpašības, vilnas matiņu garumu, resnumu, viļņojumu utt.) nosaka vai nu izmēģinājuma beigās, vai tradicionālajās cirpšanas sezonās, vai arī izmēģinājumu laikā, izdarot vilnas izcirpumu vistipiskākajās vietās — uz lāpstiņām un citur; kažokzvēriem ādiņu kvalitāti vērtē pēc lieluma, defektiem, vilnas matiņu krāsojuma, akota un citām īpašībām novembra vai decembra mēnešos — laikā, kad notiek kažokzvēru realizācija.

Izmēģinājumu laikā uzskaita arī fizioloģiskus un bioķīmiskus rādītājus: pulsa un elpošanas frekvenci, ķermeņa temperatūru — no rīta un vakarā 1 reizi nedēļā sagatavošanas un nolīdzināšanas periodā un galvenā perioda sākumā, vidū un beigās vai arī biežāk — 1 reizi 2 vai 4 nedēļās; hematoloģiskiem izmeklējumiem parasti izvēlas vienkāršākās un raksturīgākās asins analīzes — nosaka hemoglobīna saturu, eritrocītu un leukocītu skaitu, leukocītu formulu, asins rezerves sārmainību, albumīnu, globulīnu, fibrinogēna, cukura, neorganiskā fosfora un kalcija daudzumu, ketonvielu daudzumu asinīs — no rīta pirms ēdināšanas un vakarā 1...2 stundas pēc ēdināšanas

vienu dienu sagatavošanas periodā un galvenā perioda sākumā, vidū un beigās vai arī biežāk, ja tas paredzēts metodikā vai izrādījies nepieciešams izmēģinājumu gaitā. Izmeklē urīnu (nosaka pH, kalcija, fosfora, slāpekļa daudzumus), spurekļa saturu (nosaka pH, infuzoriju un citu mikroorganismu skaitu 1 mililitrā, celulozes šķeļošo fermentu aktivitāti, gaistošo taukskābju daudzumu un to procentuālās attiecības, nitrātu noārdīšanos u. c.).

Ēdināšanas izmēģinājumos bieži vien nākas pārbaudīt kuņģa, it īpaši priekškuņģa motoriku, ko izdara pirms un pēc ēdināšanas ar palpāciju vai īpašu aparātūru.

Visi dati jāieraksta īpašā žurnālā ar numurētām un cauršūtām lapām, un visiem ierakstiem jābūt apstiprinātiem ar tās personas parakstu, kas izmeklējumus vai analīzes izdarījis.

Komplektējot dzīvniekus izmēģinājumam, izmēģinājumu organizēšanas un norises gaitā mērījumos un citos uzskaites datus var rasties tīri metodiskas dabas kļūdas, tāpat izmēģinājumu rezultātus var ietekmēt dzīvnieku individuālās īpašības. Tādēļ, lai iegūtu priekšstatu par izmēģinājumos konstatēto tendenču ticamību, lai pareizi izskaidrotu novērotās parādības un dotu zinātniski pamatotus secinājumus, izmēģinājumos iegūtais skaitļu materiāls matemātiski (biometriski) jāapstrādā. Biometrija palīdz atklāt kļūdas izmēģinājumu norisē un novērš patvaļību izmēģinājumu rezultātu izskaidrošanā. Ēdināšanas izmēģinājumos lietojamie vienkāršie biometriskie rādītāji ir vidējo aritmētisko lielumu salīdzinājums, rādītāju svārstību robežas (limiti), standartnovirze (vidējā kvadrātiskā novirze, sigma), vidējā aritmētiskā reprezentācijas kļūda, variācijas koeficients un ticamības koeficients.

15. Dzīvnieku ēdināšanas pilnvērtīguma kontrole

Organizējot dzīvnieku ēdināšanu saimniecību apstākļos un eksperimentu laikā, svarīgi kontrolēt ēdināšanas pilnvērtīgumu, lai izdarītu korekcijas dzīvnieku barības devās, kā arī lai vērtētu izmēģinājumu rezultātus par kāda barības līdzekļa vai lopbarības piedevas, vai arī ēdināšanas režīma ietekmi uz dzīvnieku.

Par pilnvērtīgu uzskatāma tāda barības deva, kura satur visas dzīvnieka organismam vajadzīgās barības vielas un tādējādi nodrošina visu fizioloģisko funkciju normālu norisi, dzīvnieku labas atražošanas spējas un augstu produktivitāti ilgstošā laika periodā.

Dzīvnieku ēdināšanas pilnvērtīguma kontroli veic, nosakot dzīvnieka nodrošinātību ar tam vajadzīgo barības daudzumu (barības sausu), pietiekami kvalitatīvu barības līdzekļu sortimentu, atsevišķām barības vielām un enerģiju. Tam kalpo barības devas vērtējums

pēc barības līdzekļu struktūras un organoleptiskām īpašībām, dzīvnieku produktivitātes un reprodiktīviem rādītājiem, pēc lopbarības, asins, urīna, piena, olu, vilnas, gaļas, aknu un citu bioloģisku objektu ķīmiskajām analizēm.

Barības devas apjomu, sausnas daudzumu un ēdināšanas līmeni (barības vienības vai maiņas enerģiju) kontrolē pēc šo rādītāju atbilstības ēdināšanas normatīvu prasībām.

Barības kvalitāti pārbauda laika periodā no tās sagatavošanas līdz ziemošanas periodam un ziemošanas perioda otrajā pusē. Siena, skābsiena un skābbarības kvalitāti ziemas laikā nosaka vismaz 2 reizes. Zāles kvalitāte vasarā jākontrolē sistemātiski. Barības paraugus ņem tās glabāšanas vietās un nosūta izmeklēšanai uz laboratoriju. Obligāta ir arī dzeramā ūdens kvalitātes kontrole.

Vienlaikus ar barības kvalitāti laboratorijā nosaka arī tās ķīmisko sastāvu (sausnas, organisko vielu, proteīna, kokšķiedras, tauku, pelnvielu, BEV saturu) un kopējo barotājvērtību barības vienībās vai maiņas enerģijā. Bez tam skābbarībai un skābsienam nosaka arī skābumu (pH) un organisko skābju — pienskābes, etiķskābes un sviestskābes saturu, bet zālei — nitrātu un nitrītu saturu. Barībai un dzeramam ūdenim jāatbilst valsts standarta prasībām.

Dzīvnieku vielmaiņas kontrolei pārbauda noteiktus dzīvniekus apmēram 5% no lielfermā vai kompleksā esošo dzīvnieku skaita vai arī 5...10% no kopējā šo dzīvnieku skaita saimniecībā. Atbilstoši veterināro darbinieku norādījumiem dzīvnieku ganāmpulkam vielmaiņas rādītāji jāpārbauda regulāri, bet ne retāk kā 2 reizes gadā — parasti ziemošanas perioda sākumā un beigās (ganību perioda sākumā), kas atbilst vielmaiņas optimālā līmeņa un pirmskrīzes periodiem.

Proteīna nodrošinātību kontrolē pēc proteīna daudzuma barības devās un tā atbilstības normatīvu prasībām, kā arī pēc olbaltumvielu maiņu raksturojošiem bioķīmiskajiem rādītājiem (pēc kopējā olbaltumvielu satura un to frakcijām asinīs, pēc urīna un piena sastāva). Paaugstināts olbaltumvielu līmenis asinīs norāda uz proteīna pārbagātību barības devā — un otrādi — proteīna nepietiekamība barības devā izraisīs olbaltumvielu līmeņa pazemināšanos asinīs. Albumīnu samazināšanās asinīs ir pazīme, ka proteīna nepietiekamības dēļ jau tiek izlietotas organisma olbaltumvielu rezerves.

Palielināts kopējā slāpekļa daudzums urīnā var norādīt gan uz proteīna pārbagātību barības devā, gan arī uz barības slāpekļa izmantošanas pasliktināšanos sakarā ar barības līdzekļos esošā proteīna zemo kvalitāti. Pirmajā gadījumā neizmantotais slāpeklis galvenokārt koncentrēsies urīnvielā, bet otrajā gadījumā kā papildu rādītājs būs vienlaicīga olbaltumvielu daudzuma samazināšanās pienā.

Ogļhidrātu maiņas traucējumi izpaužas vai nu kā cukura līmeņa izmaiņas asinīs, vai arī kā pirovīnogskābes uzkrāšanās organismā. Ogļhidrātu nepietiekamība barībā izraisa olbaltumvielu un tauku maiņas traucējumus organismā, kas izpaužas ar ketonvielu satura paaugstināšanos asinīs un urīnā, bet laktējošiem dzīvniekiem — arī

pienā. Cukuru un citu viegli fermentējamo ogļhidrātu pārpalikums barībā arī var izraisīt minētos vielmaiņas traucējumus, kā arī novirzes aknu un aizkuņģa dziedzera funkcijās. Pārlicīgs cukuru daudzums atgremotājiem izjauc normālos rūgšanas procesus priekškuņģī, izraisa pienskābes pārlicīgu uzkrāšanos spurekli un dzīvnieku sasilšanu. Lai normāli varētu darboties priekškuņģis, atgremotājiem dzīvniekiem jānodrošina optimāls kokšķiedras daudzums barības saunā. Tā kā kokšķiedras bakteriālās šķelšanas produkti — zemmolekulārās taukskābes (etiķskābe, arī propionskābe un sviestskābe) — piedalās piena un citu tauku sintēzē, tad kokšķiedras nepietiekamība atgremotāju barības devās izpaužas kā lipīdu līmeņa pazemināšanās asinīs un piena tauku satura samazināšanās laktējošiem dzīvniekiem.

Tauku apgādi kontrolē, noskaidrojot kopējā tauku daudzuma atbilstību dzīvnieku ēdināšanas normatīvu prasībām (parasti apmēram 3...4% no barības saunas), kā arī nosakot barības devā esošo tauku kvalitāti. Tauku nepietiekamība, it īpaši, ja tā saistīta ar ogļhidrātu trūkumu barībā, izraisa ķermeņa tauku pastiprinātu noārdīšanos un ketonvielu veidošanos. Rezultātā asinīs, urīnā un pienā palielinās ketonvielu daudzums.

Novērtējot dzīvnieku tauku (tehnisko tauku), augu eļļas fosfatīdu un citu taukiem bagātu barības līdzekļu (zivju milti, gaļas un gaļaskaulu milti, auzu un kukurūzas milti u. c.) kvalitāti un piemērotību ižēdināšanai, ņem vērā skābes skaitli, kurš nedrīkst pārsniegt 10 pirmās šķiras taukiem un 20 otrās šķiras taukiem, kā arī peroksīda skaitli, kurš nedrīkst pārsniegt attiecīgi 0,03 un 0,1.

Minerālvielu apgādes un maiņas kontrolē jāņem vērā ne tikai absolūtais minerālvielu saturs barībā, bet arī atsevišķu minerālelementu un skābo un sārmaino elementu attiecība barības devā.

Par dzīvnieku minerālvielu maiņas stāvokli parasti spriež pēc minerālvielu satura asinīs, retāk — apmatojumā un pienā (laktējošiem dzīvniekiem). Kopējo minerālvielu maiņu un skābo un sārmaino elementu attiecību organismā labi raksturo asins skābju ietilpība un plazmas alkālijū rezerves, kuru normālie rādītāji dažādu sugu lauksaimniecības dzīvniekiem doti 39. tabulā.

Vitamīnu apgādes kontrole parasti aprobežojas ar A, D, E vitamīnu un karotīna satura noteikšanu barības devā, atsevišķos barības līdzekļos, kā arī dzīvnieku asins serumā, pienā, olās un aknās. Nepieciešamības gadījumā šādi izmeklējumi tiek izdarīti arī attiecībā uz C un B grupas vitamīniem.

Karotīna samazināšanās asins serumā norāda uz tā trūkumu barībā dotajā laika periodā, bet zems A vitamīna saturs asinīs un aknās liecina par maziem tā krājumiem organismā, kas radies pēc ilgstošākas karotīna un A vitamīna nepietiekamības barībā un nepietiekamas tā deponēšanās aknās un citos orgānos.

A un D vitamīnu nepietiekamības gadījumos novēro arī šo vitamīnu daudzuma samazināšanos pienā, piena skābuma paaugstināšanos, dažkārt arī ketonvielu parādīšanos tajā.

Dējējšķirņu vistu dzīvmasas un produktivitātes rādītāji

Vecums, dienās	Dzīvmasa, g	Vecums, dienās	Dzīvmasa perioda beigās, g	Produktivitāte, olas periodā, vidēji, gab.
7	37 ... 41	151 ... 180	1650	9,8
14	75 ... 80	181 ... 210	1720	21,5
21	150 ... 160	211 ... 240	1770	27,2
30	300 ... 320	241 ... 270	1800	28,3
60	600 ... 650	271 ... 300	1820	28,5
90	950 ... 1000	301 ... 330	1840	27,4
120	1200 ... 1300	331 ... 360	1850	25,8
150	1500 ... 1600	361 ... 390	1860	24,4
		391 ... 420	1870	23,7
		421 ... 450	1880	21,1
		451 ... 480	1890	20,3
		481 ... 510	1900	18,3

Kopā 12 mēnešos vidēji 276,3 olas

Svarīgākie dati par asins un aknu bioķīmiskajiem rādītājiem un asins morfoloģisko sastāvu veselām dzīvniekiem parādīti 39. un 40. tabulā.

Putnu pareizu ēdināšanu un izaudzēšanu kontrolē, regulāri pārbaudot putnu dzīvmasu, mēslu stāvokli, A vitamīna un karotinoīdu saturu olās, olu čaumalu biezumu, olas baltuma un dzeltenuma izskatu.

Dzīvmasu kontrolē, putnus periodiski 1 reizi mēnesī izlases veidā sverot. Ja putnus tur sprostos, no katriem 5...10 sprostiem atlasa pa 30 putniem, tos iekrāso un ne retāk kā vienu reizi mēnesī nosver un dzīvmasu salīdzina ar attiecīga vecuma putnu dzīvmasas normatīviem. Tāpat rikojas, ja putnus tur uz pakaišiem, — izvēlas pa 30 putniem no katras grupas. Pazemināta dzīvmasa norāda uz nepietiekamu ēdināšanu vai atsevišķu barības vielu (proteīna, vitamīnu u. c.) nepietiekamību barībā. Palielināta dzīvmasa ir sekas pārāk augstam kaloriju saturam barībā. Vēlama nav ne pazemināta, ne palielināta dzīvmasa, jo abos gadījumos tā saistīta ar produktivitātes pazemināšanos un olu inkubācijas īpašību pasliktināšanos.

Kā ēdināšanas pilnvērtīguma kontroles rādītājus dējējšķirņu jaunputniem (pēc dzīvmasas) un vistām (pēc dzīvmasas un dējības) var izmantot 38. tabulā dotos kontrolskaitļus.

Pēc mēslu konsistences un izskata var spriest par putnu veselību un barības sastāva atbilstību prasībām. Ļoti tumši un ūdeņaini mēsli ar gļotainiem, sārtiem ieslēgumiem un lielu urīnskābes daudzumu liecina par putnu pārbarošanu ar olbaltumvielām bagātiem barības līdzekļiem. Šķidri un zaļgani, stipri smirdīgi putnu mēsli ir caurejas gadījumos kā sekas bojātas barības izēdināšanai vai vispār putnu ēdināšanas elementāru noteikumu neievērošanai.

Daži asins un aknu bioķīmiskie rādītāji dzīvniekiem un putniem

Rādītāji	Govis	Aitas	Cūkas	Zirgi	Truši	Vistas
Asins skābju ietilpība: mg/100 ml	460 ... 580	460 ... 520	500 ... 600	500 ... 600	—	—
mmol/l.	115 ... 145	115 ... 130	125 ... 150	125 ... 150	—	—
Plazmas alkālīju rezerve, CO ₂ tilp. %	50 ... 62	45 ... 54	48 ... 60	50 ... 65	46 ... 50	48 ... 52
Kopējais cukurs asinīs: mg/100 ml	60 ... 100	55 ... 80	80 ... 110	80 ... 120	80 ... 120	120 ... 200
mmol/l	3,33 ... 5,55	3,05 ... 4,44	4,44 ... 6,10	4,44 ... 6,66	4,44 ... 6,66	6,66 ... 11,10
Ketonķermeņi asinīs: mg/100 ml	4 ... 9	3 ... 7	0,5 ... 2,5	—	—	—
mmol/l	0,69 ... 1,55	0,52 ... 1,20	0,09 ... 0,43	—	—	—
Kopējās olbaltumvielas serumā: g/100 ml	6 ... 8,5	6 ... 7,5	6,5 ... 8,5	6,5 ... 7,8	6,0 ... 8,2	4,3 ... 5,9
Albumīni, %	30 ... 50	35 ... 50	40 ... 55	35 ... 45	56 ... 65	31 ... 35
Gamma globulīni, %	25 ... 40	20 ... 46	17 ... 25	18 ... 24	17 ... 23	35 ... 37
Kopējais kalcijs serumā: mg/100 ml	9,5 ... 13,5	9,5 ... 13,5	10 ... 14	10,0 ... 14,0	8,5 ... 10,5	15,0 ... 27,0
mmol/l	2,38 ... 3,38	2,38 ... 3,38	2,50 ... 3,50	2,50 ... 3,50	2,12 ... 2,62	3,75 ... 6,75
Neorganiskais fosfors serumā: mg/100 ml	4,5 ... 6,5	4,5 ... 7,5	4,0 ... 6,0	4,2 ... 5,5	2,5 ... 3,5	3,8 ... 5,6
mmol/l	1,45 ... 2,10	1,45 ... 2,42	1,29 ... 1,94	1,36 ... 1,78	0,81 ... 1,12	1,23 ... 1,81
Karotīns serumā: μg/100 ml	500 ... 2000	0 ... 20	0 ... 10	20 ... 175	0,1 ... 4	30 ... 300
mg/l	5,0 ... 20,0	0 ... 0,2	0 ... 0,1	0,2 ... 1,75	0,001 ... 0,04	0,3 ... 3,0
A vitamīns serumā: μg/100 ml	30 ... 90	20 ... 45	10 ... 35	9 ... 16	0,3 ... 2	15 ... 100
mmol/l	1,05 ... 3,14	0,70 ... 1,54	0,35 ... 1,22	0,31 ... 0,55	0,01 ... 0,07	0,52 ... 3,50
Karotīns aknās, mg/kg	80 ... 100	140 ... 150	100 ... 120	60 ... 80	—	500 ... 600
(vasarā)	—	—	—	—	—	—
A vitamīns aknās, μg/g	4 ... 28	—	—	0,5 ... 2,0	—	350 ... 400

Asins formelementu un hemoglobīna daudzums
pieaugušiem veselēm dzīvniekiem un putniem

Dzīvnieki	Eritrocīti, milj./mm ³	Leikocīti, tūkst./mm ³	Trombocīti, tūkst./mm ³	Hemoglobīns, g/100 ml
Govis	5,0 ... 7,5	4,5 ... 12,0	260,0 ... 700,0	9,0 ... 12,0
Aitas	7,0 ... 12,0	6,0 ... 14,0	270,0 ... 500,0	9,0 ... 13,3
Kazas	12,0 ... 18,0	8,0 ... 17,0	300,0 ... 900,0	10,0 ... 15,0
Zirgi	6,0 ... 9,0	7,0 ... 12,0	200,0 ... 500,0	8,0 ... 14,0
Cūkas	6,0 ... 7,5	8,0 ... 16,0	180,0 ... 300,0	9,0 ... 11,0
Truši	4,5 ... 7,5	6,5 ... 9,5	125,0 ... 250,0	10,5 ... 12,5
Vistas	3,0 ... 4,0	20,0 ... 40,0	32,0 ... 100,0	8,0 ... 12,0
Zosis	2,5 ... 3,5	20,0 ... 30,0	35,0 ... 80,0	9,0 ... 13,5
Piles	3,0 ... 4,5	20,0 ... 40,0	35,0 ... 80,0	10,0 ... 12,5

Nosakot ēdināšanas pilnvērtīgumu pēc olu īpašībām, A vitamīna saturs sistematiska kontrole olās dod iespēju laikus atklāt tā nepietiekamību barībā. Normāls A vitamīna saturs vistu olu dzeltenumā ir vismaz 6 μg/g, karotinoīdu — 15 μg/g. Savukārt čaumalas īpašību kontrole dod iespēju laikus novērst trūkumus minerālvielu izēdināšanā. Normāls čaumalas biezums olām ir 0,2 ... 0,4 mm. Plānas un nezturīgas čaumalas rodas, ja ir nepietiekama kalcija un magnija apgāde, fosfora pārpalikums, D vitamīna un dažkārt arī C vitamīna trūkums barībā.

Ēdināšanas pilnvērtību zināmā mērā var raksturot arī citas olu īpašības, piemēram, olas baltuma un dzeltenuma krāsojums. Zaļgans baltums var liecināt par B grupas vitamīnu trūkumu barībā, bet spilgti rozā baltums un lāsumains un punktainis dzeltenums — par kokvilnas raušu pārdozēšanu. Asiņaini plankumi olas dzeltenumā var parādīties kā A vitamīna, retāk — K vitamīna nepietiekamības sekas, kā trokšņu un citu stresa faktoru rezultāts. Zivju piegārša olām rodas, ja barībā pārlicīgā daudzumā ietilpina zivis, zivju eļļu un citus zivju produktus, bet asa (svilinoša) un rūgtena garša var būt tad, ja putniem izēdināti rapšu rauši vai to eļļa.

Par putnu ēdināšanas vispārēju nepilnvērtību liecina novirzes embriju attīstībā. Embriju nobeigšanās visbiežāk vērojama pēc saindēšanās ar olbaltumvielām un vitamīnu nepietiekamības gadījumā. Saindēšanos ar olbaltumvielām parasti izraisa pārmērīga dzīvnieku valsts olbaltumvielu izēdināšana vistām. Embriju atpalikšanai augšanā par iemeslu var būt A vitamīna nepietiekamība dējējvistu ganāmpulka ēdināšanā (blakus pazīme ir urīnskābes sāļu nogulsnešanās embriju nierēs bāli dzeltenu ieslēgumu veidā), bet B₂ vitamīna trūkuma gadījumos embrijiem vērojama pirkstu tūska un saliekšanās un dūnspalvu attīstības traucējumi. Savukārt par D vitamīna nepietiekamību var liecināt embriju kāju izliekšanās un aknu deģenerācija.

leteicamā literatūra

1. *Aboma L., Laiviņa I., Seržāns A.* Govkopība. — R.: Zvaigzne, 1979. — 280 lpp.
2. *Daugerts R., Garančs A., Zariņa Dz.* Dzīvnieku fizioloģija. — R.: Zvaigzne, 1978. — 374 lpp.
3. *Dmitročenko A., Pšepičnijs P.* Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana. — R.: Liesma, 1966. — 607 lpp.
4. Dzīvnieku ēdināšanas normatīvi un barības sastāvs / Sast. *J. Latvietis*. — R.: Liesma, 1977. — 208 lpp.
5. *Miņina I., Ļeontjuks S.* Trušu audzēšana. — R.: Avots, 1982. — 178 lpp.
6. *Osītis U.* Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas praktikums. — R.: Zvaigzne, 1987. — 215 lpp.
7. *Ozola E.* Putnkopība. — R.: Zvaigzne, 1983. — 196 lpp.
8. Speciālā lopkopība / Sast. *J. Ozols*. — R.: Zvaigzne, 1984. — 413 lpp.
9. Rokasgrāmata lopbarības ražotājiem / Sast. *G. Grinblats*. — R.: Avots, 1985. — 354 lpp.
10. Rokasgrāmata veterinārijā / Sast. *G. Kononovs*. — R.: Avots, 1981. — 450 lpp.
11. *Seržāns A.* Zirgkopība. — R.: Zvaigzne, 1986. — 223 lpp.
12. *Veģe A.* Cūkkopība. — R.: Zvaigzne, 1986. — 206 lpp.
13. *Henning A.* Grundlagen der Fütterung. — Berlin: DZV, 1971, T 1, 2. — 952 S.
14. *Hoffmann M.* Tierfütterung. — Berlin: DLV, 1983. — 320 S.
15. *Агеев В. Н., Околелова Т. М., Егоров И. А., Паноков П. Н.* Кормление птицы: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1987. — 192 с.
16. *Богданов Г. А.* Кормление сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1990. — 624 с.
17. *Викторов П. И.* Методика преподавания курса кормление сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздаат, 1987. — 192 с.
18. Индустриализация производства молока / *А. И. Андерсонс, Я. А. Антонец, А. А. Бракт* и др. — Р.: Зинатне, 1982. — 184 с.
19. Интенсивное производство говядины / Сост. *Я. Я. Узуленьш*. — Р.: Авотс, 1986. — 163 с.
20. *Калугин Ю. А.* Кормление кроликов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 112 с.
21. Кормление сельскохозяйственных животных: Справочник / Сост. *А. М. Венедиктор*. — М.: Росагропромиздат, 1988. — 366 с.

22. Крылов В. М., Зинченко Л. И., Толстов А. И. Полноценное кормление коров. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 159 с.
23. Модянов А. В. Кормление овец. — М.: Колос, 1978. — 255 с.
24. Перельдик Н. Ш., Милованов Л. В., Ерин А. Т. Кормление пушных зверей. — М.: Агропромиздат, 1987. — 351 с.
25. Проблемы интенсификации производства свинины в Латвийской ССР / Под ред. У. Э. Раманис. — Р.: Зинатне, 1986. — 119 с.
26. Справочник по кормовым добавкам / Под ред. К. М. Солнцева. — Минск: Ураджай, 1975. — 544 с.
27. Хохрин С. Н. Кормление свиней. — М.: Колос, 1982. — 104 с.

Saturs

Ievads	3
1. Barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs un atsevišķu barības vielu nozīme dzīvnieku uzturā	7
1.1. Ūdens	9
1.2. Sausna	10
1.3. Koppelni	11
1.4. Ogļhidrāti	11
1.5. Proteīns	14
1.5.1. Aminoskābes. Proteīna bioloģiskā pilnvērtība	15
1.5.2. Sintētiskās slāpekli saturošās vielas kā mikrobiālo olbaltumvielu avots	18
1.5.3. Proteīna normas un saturs barībā	19
1.6. Lipīdi	20
1.7. Minerālvielas	23
1.7.1. Kalcijs	25
1.7.2. Fosfors	26
1.7.3. Magnijs	26
1.7.4. Kālijs, nātrijs un hlors	27
1.7.5. Sērs	28
1.7.6. Silīcijs	28
1.7.7. Dzelzs	28
1.7.8. Cinks	29
1.7.9. Varš	29
1.7.10. Jods	30
1.7.11. Mangāns	31
1.7.12. Kobalts	31
1.7.13. Selēns	32
1.7.14. Molibdēns	32
1.7.15. Fluors	33
1.7.16. Hroms	33
1.7.17. Broms, bārijs	33
1.7.18. Dzīvniekiem kaitīgie minerālelementi	34
1.7.19. Skābo un sārmaino elementu līdzsvars organismā	34
1.8. Vitamīni	35
1.8.1. A vitamīns (retinols, akseroiftols)	37

1.8.2. D vitamīni (kalciferoli)	38
1.8.3. E vitamīns (tokoferols)	39
1.8.4. K vitamīns (fillohinons, farnohinons)	40
1.8.5. B grupas vitamīni	40
1.8.6. C vitamīns (askorbīnskābe)	41
1.8.7. Hipervitaminozes	42
1.8.8. Antivitamīni un vitamīnu antagonisti	42
2. Barības vielu un enerģijas izmantošana organismā un barības kompleksās vērtēšanas sistēmas	43
2.1. Barības vielu sagremojamība, to ietekmējošie apstākļi	43
2.2. Barības vielu un enerģijas maiņa organismā	44
2.3. Barības līdzekļu kompleksās vērtēšanas sistēmas	48
3. Barības līdzekļi un to raksturojums	52
3.1. Barības līdzekļu klasifikācija	52
3.2. Zaļbarība	55
3.2.1. Ganības	56
3.2.2. Zaļbarības augi	57
3.2.3. Zaļais konvejers	60
3.3. Siens	61
3.4. Zāles milti un griezumi	62
3.5. Salmi	63
3.6. Pelavas	64
3.7. Zariņbarība un skujuas	65
3.8. Skābbarība	65
3.9. Skābsiens	68
3.10. Sakņaugi un bumbuļaugi	68
3.11. Lopbarības graudi	70
3.12. Graudu pārstrādes atlikumi	72
3.13. Eļļas rūpniecības atlikumi	73
3.14. Cukura un cietes rūpniecības atlikumi	74
3.15. Spirta un alus rūpniecības atlikumi	74
3.16. Piens un piena pārstrādes produkti	75
3.17. Gaļas pārstrādes atlikumi	76
3.18. Zivju pārstrādes atlikumi	77
3.19. Lopbarības raugi	78
3.20. Pārtikas atliekas	79
3.21. Minerālbarība	79
3.22. Karbamīds un citi amonija sāļi	80
3.23. Aminoskābju preparāti	81
3.24. Vitamīnu preparāti	82
3.25. Fermentu preparāti	82
3.26. Hormonu preparāti	83
3.27. Antibiotikas	83
3.28. Antioksidanti	84
3.29. Kombinētā spēkbarība un prēmiksi	85

4. Barības līdzekļu sagatavošana pirms izēdināšanas	86
4.1. Rupjās barības apstrāde pirms izēdināšanas	87
4.2. Skābbarības apstrāde pirms izēdināšanas	88
4.3. Sakņaugu sagatavošana pirms izēdināšanas	89
4.4. Zaļbarības sagatavošana pirms izēdināšanas	90
4.5. Spēkbarības sagatavošana pirms izēdināšanas	90
4.6. Lopbarības granulēšana un briketēšana	92
4.7. Lopbarības sagatavošanas chei	93
5. Govju ēdināšana	95
5.1. Govju gremošanas un vielmaiņas īpatnības	95
5.2. Ēdināšanas normēšanas principi	97
5.3. Slaucamo govju ēdināšana ziemā	98
5.4. Govju ēdināšana vasarā	103
5.5. Grūsnu cietstāvošu govju ēdināšana	105
5.6. Teļu ēdināšana līdz 6 mēnešu vecumam	106
5.7. Teļu un jaunlopu ēdināšana pēc 6 mēnešu vecuma	110
5.8. Vaislas buļļu ēdināšana	112
5.9. Liellopu nobarošana	114
5.10. Govju ēdināšanas organizācija piena ražošanas kompleksos	118
5.11. Liellopu nobarošana rūpnieciskos kompleksos	121
6. Cūku ēdināšana	123
6.1. Cūku bioloģiskās īpatnības un barības vielu vajadzība	123
6.2. Sivēnmāšu ēdināšana	126
6.3. Sivēnu ēdināšana	128
6.4. Nobarojamo cūku ēdināšana	130
6.5. Vaislas kuiļu ēdināšana	131
6.6. Cūku ēdināšana industriāla tipa fermās	133
7. Aitu ēdināšana	135
7.1. Aitu bioloģiskās īpatnības un barības vielu vajadzība	135
7.2. Jēru māšu ēdināšana	136
7.3. Jēru ēdināšana	137
7.4. Vaislas teķu ēdināšana	139
7.5. Aitu ēdināšana rūpnieciska tipa fermās un aitu audzēšanai specializētās saimniecībās	140
8. Zirgu ēdināšana	141
8.1. Gremošanas īpatnības un barības vielu vajadzība zirgiem	141
8.2. Grūsnu un ziditāju ķēvju ēdināšana	142
8.3. Kumeļu ēdināšana	146
8.4. Darba zirgu ēdināšana	147
8.5. Sporta zirgu ēdināšana	147
8.6. Vaislas ērzeļu ēdināšana	149
9. Putnu ēdināšana	149
9.1. Gremošanas un vielmaiņas īpatnības putniem	149
9.2. Barības vielu vajadzība un putnu ēdināšanas normēšana	151

9.3. Barības līdzekļi un ēdināšanas tehnika	154
9.4. Cāļu un jaunputnu ēdināšana	158
9.4.1. Cāļu ēdināšana	158
9.4.2. Broileru ēdināšana	159
9.4.3. Jaunputnu ēdināšana	159
9.4.4. Tītarēnu ēdināšana	160
9.4.5. Pilēnu ēdināšana	160
9.4.6. Zoslēnu ēdināšana	162
9.5. Pieaugušu putnu ēdināšana	162
9.5.1. Dejējvistu ēdināšana	162
9.5.2. Tītaru ēdināšana	163
9.5.3. Piļu ēdināšana	164
9.5.4. Zosu ēdināšana	164
10. Trušu ēdināšana	165
11. Kažokzvēru ēdināšana	168
12. Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas īpatnības rūpnieciskas tehnoloģijas apstākļos	173
13. Lopbarības plāns saimniecībā	175
13.1. Lopbarības ražošanas plāns	175
13.2. Lopbarības izlietošanas plāns	176
13.3. Barības līdzekļu zootehniskais un ekonomiskais vērtējums	178
13.4. Elektronu skaitļojamās tehnikas izmantošana lopbarības ražošanas plānošanai un barības devu optimizācijai	180
14. Zinātnisko pētījumu organizēšana un metodiskie principi	182
15. Dzīvnieku ēdināšanas pilnvērtīguma kontrole	186
Ieteicamā literatūra	192

Учебное издание

Латвиетис Янис Янович

**КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ**

2-е переработанное издание

Допущено Министерством народного образования
Латвийской Республики в качестве учебника
для студентов Латвийской сельскохозяйственной
академии

Рига, издательство «Звайгзне»

На латышском языке

Mācību izdevums

Latvietis Jānis Jāņa d.

LAUKSAIMNIECĪBAS DZĪVNIKU EDINĀSANA

Redaktore I. Kindzule. Māksl. redaktore M. Alševska. Tehn. redaktore Dz. Skvarnaviča. Korektore I. Tarvida. Vāku zīm. O. Bērziņš

ИБ № 4026

Nodota salikšanai 18.01.90. Parakstīta iespiešanai 13.02.91. Formāts 60×90/16. Tipogr. papīrs Nr. 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 12,5 uzsk. iespiedl., 12,82 uzsk. krāsu novilk., 14,29 izdevn. l. Metiens 5000 eks. Pasūt. Nr. 148-1. Cena 65 kap. Izdevniecība «Zvaigzne», 226013, Rīgā, K. Valdemāra ielā 105. Licence Nr. 000065. Izdevn. Nr. 7939/D-150. Iespiesta tipogrāfijā «Rota», 226011, Rīgā, Blaumaņa ielā 38/40.

Mācību ieteikums
Latvijas Lauksaimniecības
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
Redaktors J. Krieviņš
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
L. Tauriņa. Viena sējuma 1. daļa
1991. gada 1. ceturksnis
ISBN 5-405-00377-8
Kopota redakcija 1991. gada 1. ceturksnis
120000. Kopējais tirāžs 120000
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
1991. gada 1. ceturksnis
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
1991. gada 1. ceturksnis
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
1991. gada 1. ceturksnis
Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana
1991. gada 1. ceturksnis

Latvietis J.

La 308 Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana. — R.: Zvaigzne, 1991. — 197 lpp.: il.

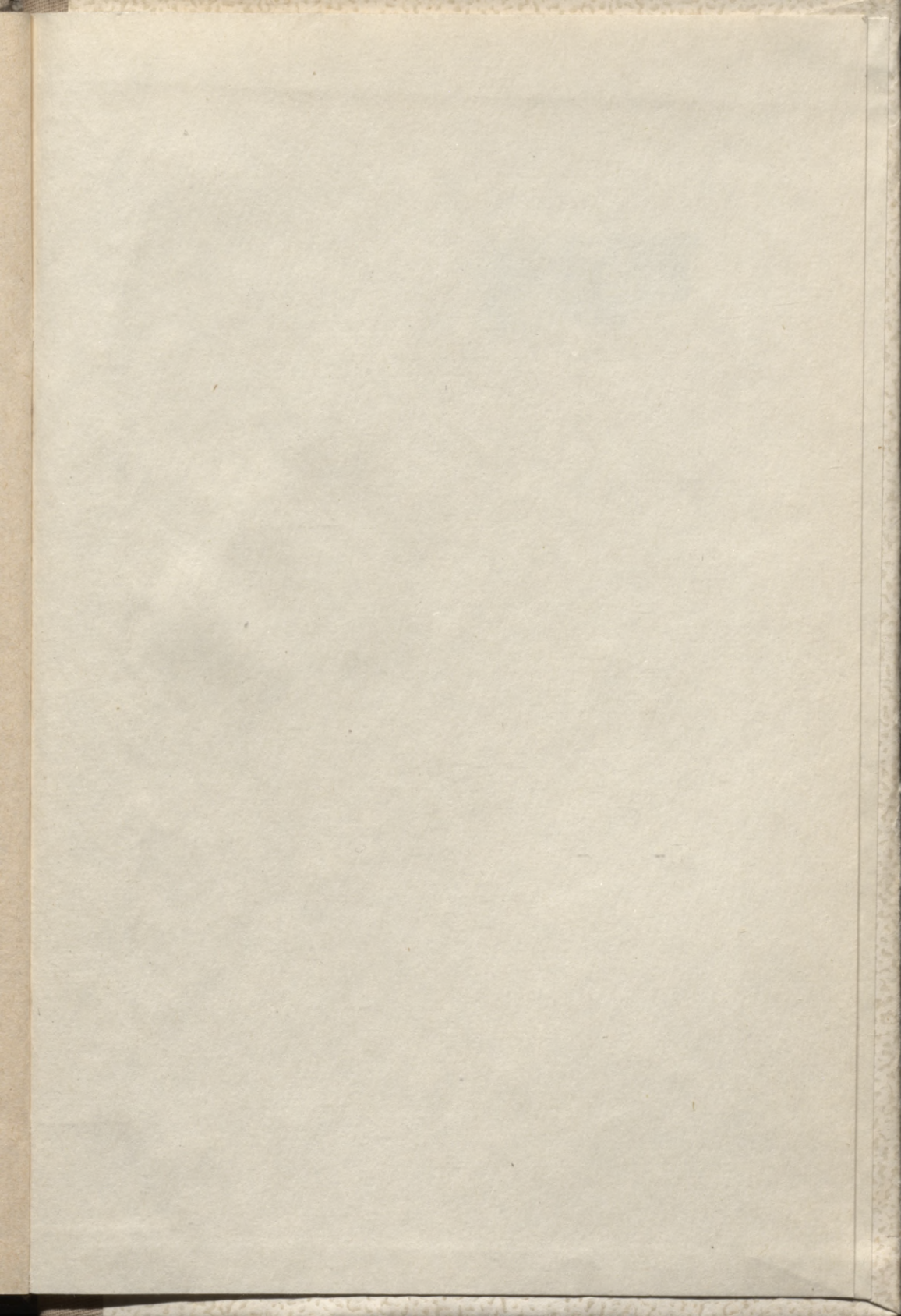
ISBN 5—405—00377—8

Grāmatā izklāstīti lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanas vispārīgie teorētiskie jautājumi, doti praktiski ieteikumi par pareizas ēdināšanas organizāciju, augstvērtīgas lopbarības ražošanu un lopbarības sagatavošanu izēdināšanai.

Šī mācību grāmata paredzēta LLA zooliņģeneru un veteriņārmedicīnas speciālitāšu studentiem.

L 3705010000 — 46—90
M802(11)—91

45.45z7



LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0304061336

65 kap.