



Latvijas Lauksaimniecības universitātē  
Agrobiotehnoloģijas institūts

L. DEGOLA, A. TRŪPA, E. APLOCIŅA

# LOPBARĪBAS ĶĪMISKĀS ANALĪZES UN SAGREMOJAMĪBA



2016

Autori:

Degola L., Trūpa A., Aplociņa E.

Lopbarības ķīmiskās analīzes un sagremojamība,  
2016. 52. lpp.

Brošūra sagatavota un iespiesta ar projekta "Lauksaimniecības sektora SEG emisiju aprēķina metodoloģijas un datu analīzes ar modelēšanas rīku izstrāde, integrējot klimata pārmaiņas" finansiālu atbalstu. Līguma Nr.2014/94.  
2.apakšprojekts „Liellopu un cūku zarnu fermentācijas procesā izdalītā metāna un slāpekļa aprēķinu korekcijas un pilnveidošana”

Projekts līdzfinansēts no Eiropas Ekonomikas zonas finansēm.

Materiāls ir sagatavots apkopojot projekta ietvaros analizēto lopbarības paraugu ķīmiskos rādītājus.

Izdevums noderēs zootehnikas un veterinārmedicīnas studentiem kā mācību palīg līdzeklis un lopkopības speciālistiem barības devu sastādīšanā.

Tabulu un teksta ievads: S. Striķe

Foto: L.Degola, E.Aplociņa

Recenzents U. Osītis, LLU profesors

ISBN 978-9984-48-219-4

Iespiests: SIA „Dardedze hologrāfija”

# SATURS

<b>IEVADS</b> .....	4
<b>IZDEVUMA LIETOŠANA</b> .....	6
<b>LOPBARĪBAS ĶĪMISKĀS ANALĪZES</b> .....	7
<b>LOPBARĪBAS KVALITĀTES NOVĒRTĒŠANA</b> .....	8
<b>TERMINU SKAIDROJUMS</b> .....	10
<b>LITERATŪRA</b> .....	16
<b>KONVENCIONĀLĀS LOPBARĪBAS ĶĪMISKAIS SASTĀVS UN SAGREMOJAMĪBA</b> .....	17
<b>BIOĻOĢISKĀS LOPBARĪBAS ĶĪMISKAIS SASTĀVS UN SAGREMOJAMĪBA</b> .....	37

# IEVADS

Lai nodrošinātu dzīvnieku uztura vajadzības ir nepieciešamas precīzas zināšanas par barības sastāvu un kvalitāti. Šāda informācija ir īpaši svarīga, mēģinot sasniegt augstus ražošanas apjomus, kas vajadzīgi mūsdienu konkurences apstākļos, kas saistās ar pieaugošu interesi par produkcijas kvalitāti, ražošanas efektivitāti un apkārtējo vidi. Zināšanas ir arī būtiskas, lai veidotu dažādus lopbarības maisījumus pareizās proporcijās. Zinot lopbarības ķīmisko sastāvu un barības vērtību, var paredzēt un plānot lopbarības ražošanu saimniecībā.

Ir daudz diskusiju par to, kā samazināt vides piesārņojumu. Vides stāvoklis aizvien vairāk ietekmē cilvēku veselību visā pasaulē. Attiecībā uz lopkopību problēmas ir liekā barības slāpekļa un fosfora daudzuma izda-

lišānās, siltumnīcefekta gāzu emisija, it īpaši metāna, kā arī kaitīgo gāzu emisija - amonjaka ( $\text{NH}_3$ ), oglekļa dioksīda ( $\text{CO}_2$ ) un sērūdeņraža ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kas veido smaku. Aktuāli ir samazināt vidē šo gāzu piesārņojumu.

Lai nepieļautu emisiju strauju pieaugumu, nepieciešams ievērot labas lauksaimniecības prakses nosacījumus, tai skaitā normējot un kontrolējot barības vielu daudzumu barības devās, atbilstoši dzīvnieka vajadzībām. Īpaši jāuzsver zāles lopbarības kvalitātes uzlabošanas nepieciešamība. Uzlabojot rupjās lopbarības kvalitāti, palielinās barības apēdamība un izmantojamība liellopu gremošanas traktā.

Galvenie rādītāji, kas raksturo barības uzņemšanas spēju dzīvniekiem un sagremojamību, ir (NDF) neitrā-



li skalotā kokšķiedra un (ADF) skābi skalotā kokšķiedra. Bez tam, raksturojot barības kvalitāti, ir arī jānosaka kopproteīns, tai skaitā tranzītproteīns, saistītais un šķīstošais proteīns, koppeļni, kalcijs, fosfors, enerģija. Lopbarības ķīmisko sastāvu ietekmē daudz faktoru: augsne, augsnes mēslošanas līdzekļi, lopbarības botāniskais sastāvs, klimats un nokrišņu daudzums, ievākšanas laiks, sagatavošanas process, augu veģetācijas fāze, uzglabāšana. Lopbarības kvalitāte katru sezonu (gadu) ir atšķirīga.

Analizējot izēdinātās lopbarības kvalitāti, auga veģetācijas fāzei ir būtiska ietekme uz metāna emisijām, rēķinot gan uz sagremojamās sausnas uzņemšanu, gan uz sagremojamās neitrāli skalotās kokšķiedras uzņemšanu. Palielinoties auga veģetācijas

fāzei, palielinās NDF saturs lopbarībā, līdz ar to palielinās arī metāna emisijas.

Lopbarības ķīmisko analīžu izdevums ir sagatavots, lai to varētu izmantot siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķinu uzlabošanai un pilnveidošanai. Tas noderēs arī studentiem, mācībspēkiem, pētniekiem, konsultantiem un lauksaimniekiem lopbarības kvalitātes novērtēšanā. Izdevuma mērķis ir sniegt izglītojošu informāciju interesentiem par lopbarības ķīmisko sastāvu, sagremojamību un barības vērtību. Izdevumā ir divas nodaļas, kurās atsevišķi izvērtēts konvencionālo un bioloģisko lopkopības saimniecību barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs. Lietotāji aprēķiniem varēs izvēlēties nepieciešamos rādītājus atbilstoši saimniecības ražošanas virzienam.



# IZDEVUMA LIETOŠANA

Barības līdzekļus atkarībā no izcelsmes, ķīmiskā sastāva, barotājvērtības un fizioloģiskās iedarbības iedala vairākās grupās un apakšgrupās. Pēc izcelsmes barības līdzekļus iedala augu, dzīvnieku valsts, mikrobioloģiskas, ķīmiskas, minerālas izcelsmes, kā arī pārtikas ražošanas blakusproduktos. Barības līdzekļi ir dzīvniekiem fizioloģiski pieņemamā veidā speciāli sagatavoti produkti, kas satur nepieciešamās barības vielas. 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 ķīmisko sastāvu nosaka, veicot ķīmiskās analīzes. Šajā izdevumā apkopotās barības ķīmiskās analīzes tika veiktas LLU Agronomisko analīžu zinātniskā laboratorijā.

Izdevumā barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs grupēts tā, lai vienā ailē būtu redzams viss barības vielu rādītāju klāsts. Lopbarības un ķīmisko analīžu rādītāju nosaukumi tabulās tulkoti arī angļu valodā, kas dos iespēju katalogu izmantot plašākai auditorijai. Tabulās uzrādīti barības līdzekļu barības vielu vidējie rādītāji, kas raksturo barības vielu un enerģijas daudzumu 1 kilogramā barības sausas. Aprēķinos, komplektējot barības devas, tas ir jāņem vērā. Piemēram: barības devā iekļaujot 1 kg stiebrzāļu sienu, kas satur sausu 86.7 %, dzīvnieks saņems 0.867 kg sausu. Tālāk, lai aprēķinātu, cik daudz saņems neto enerģiju (NEL) 0.867 kg reizina ar NEL 1 kilogramā sausas, kas ir 5.86 MJ un iegūst 5.08 MJ NEL, ko dzīvnieks saņems ar 1 kg sienu. Līdzīgi rīkojas, aprēķinot arī citas barības vielas barības devā.

# LOPBARĪBAS ĶĪMISKĀS ANALĪZES

Tradicionālās lopbarības ķīmiskās analīzes iekļauj dažādas žāvēšanas, ķīmiskās apstrādes un dedzināšanas procedūras, lai noteiktu lopbarības galvenās ķīmiskās sastāvdaļas. Precīzi ķīmisko analīžu rezultāti ir ļoti atkarīgi no precīzas paraugu sagatavošanas tehnoloģijas un to nogādes laboratorijā. Tāpēc lopbarības analīžu rezultāti būs tik precīzi, cik precīzi veikta lopbarības paraugu noņemšana, sagatavošana un nogāde laboratorijā, kā arī no pašu analīžu veikšanas.

Lopbarības ķīmisko rādītāju analīze notiek pēc noteiktas shēmas un

izstrādātas metodikas. Vadoties pēc zinātnieku noteiktajām shēmām (Van Soests) lopbarības sausna tiek iedalīta divās frakcijās, no kurām vienai piemīt augsta, otrai zema sagremojamība. Lopbarības frakcija ar augstu izmantojamību (NDS) satur taukus, cukurus, organiskās skābes, cieti, šķīstošo proteīnu, neproteīna slāpekli, pektīnus un citas šķīstošas vielas. Otrā frakcijā (NDF) ietilpst hemiceluloze, celuloze, lignīns, lignificētais slāpekļis jeb saistītais (nepieejamais) proteīns, nešķīstošās pelnvielas (skat. l.tabulu).

## 1.tabula

### Lopbarības ķīmiskā sastāva analīžu kopsavilkums \*

Analītiskās frakcijas		Ķīmiskās sastāvdaļas		Papildus analīzes	
Mitrums		Ūdens			
Sausna	Pelni		Dažādi minerāli un smilts		
	Organiskās vielas	NDF	ADF	Celuloze	-
				Lignīns	
				Lignificētais N**	
				Ar kokšķiedru saistītais N**	
				Hemiceluloze	
	NDS	Kopproteīns	NFC ***	Fruktoze	-
				Glikoze	
				Pektīnvielas	
				Cukuri	
				Ciete	
				Organiskās vielas	
				Neproteīna slāpekļis (amīni, nitrāti, urīnviela un.c.) NPN	
				Proteīns	
			nenārdāmais	UIP(RUP)	
	Ētera ekstrakts			-	
	Esterificētās taukskābes, pigmenti un vaski				

\* J. Moore dati

\*\* ietilpst arī kopproteīnā un ietekmē tā izmantojamību.

\*\*\* bezšķiedras ogļhidrāti.



# LOPBARĪBAS KVALITĀTES NOVĒRTĒŠANA

Barības līdzekļu kvalitāti raksturo organoleptiskie rādītāji (izskats, krāsa, smarža) un ķīmiskais sastāvs. Organoleptisko novērtēšanu veic uz vietas saimniecībā. Lai gan šim paņēmienam ir ierobežotas iespējas noteikt faktisko barības vērtību, tas tomēr ir svarīgs sākotnējam lopbarības novērtējumam. Krāsa, lapu saturs, masas struktūra, auga nobriešanas pakāpe, piesārņojums ar nezālēm, pelējumiem, augsni, kā arī novērojumi par attiecīgās barības garšas īpašībām un apēdamību, ir nepieciešami un lietderīgi vizuālam (organoleptiskam) novērtējumam. Dažkārt vizuālais novērtējums ir svarīgs tāpēc, ka ar tā palīdzību var identificēt problēmas, ko nav iespējams noteikt ar lopbarības ķīmiskajām analizēm.

Kvalitatīvie rādītāji tiek noteikti

visiem barības līdzekļiem, gan no zāles lopbarības gatavotiem (sienam, skābbarībai, skābsienam), gan arī koncentrātiem un dažādām barības piedevām.

Lai gan uzglabājot sienu zūd līdz 20% no tā barotājevērtības, tomēr labam sienam ir jāsaturs noteikts daudzums barības vielu (skat. 2. tabulu).

## 2. tabula

### Normatīvi siena kvalitātes novērtēšanai

Rādītāji	Normatīvi
Krāsa	Zaļgana Brūngani zaļa (taurinziežiem)
Smarža	Patīkama, sienam raksturīga, bez puvuma un pelējuma smakas
Siena sausnā:	
kopproteīns	Ne mazāk kā 12%
kokšķiedra	Ne vairāk kā 30%
koppelni	Ne vairāk kā 10%
karotīns	Ne mazāk kā 50 mg/kg





Labas skābbarības organoleptiskie un ķīmiskie rādītāji (skat. 3. tabulu), liecina par precīzas sagatavošanas tehnoloģijas ievērošanu.

Skābsiena gatavošana ir viens no zaļbarības konservēšanas veidiem. Skābsienu gatavo no saplacinātas un apvītinātas zāles, kurā sausnas saturs ir no 45-55%. Lai novērstu pelējumsēņu darbību, no masas jāizspiež gaiss, ko panāk, masu rūpīgi blīvējot un nekavējoties hermetizējot. Skābsiena saglabāšanos nodrošina masas fizioloģiskais sausums un izveido-

jusies oglekļa dioksīda (CO<sub>2</sub>) augstā koncentrācija. Labam skābsienam saglabājas apvītinātas zāles krāsa, patīkams aromāts, pasausa konsistence, masas pH jābūt robežās no 4.7-5.4. Skābsiens ir sliktas kvalitātes, ja pH ir virs 6.0.

Zāles lopbarības sagatavošanai jāpievērš liela uzmanība, jo tās kvalitāte ietekmē barības sagremojamību, kas atsaucas uz siltumnīcefekta gāzu veidošanos liellopu zarnu traktā. Barība ar augstāku sagremojamību samazina metāna daudzuma emisiju.

**3. tabula**  
**Normatīvi skābbarības kvalitātes novērtēšanai**

Rādītāji	Normatīvi			
	Zāles skābbarība nevētināta	apvītināta	Kukurūzas skābbarība	Biešu lapu skābbarība
Krāsa	zaļgana	zaļgandzeltena		
Smarža	Aromātiska, vāji skāba			
Struktūra	Labi saglabājušās augu daļas			
Sausnas saturs ne mazāk kā, %	X	X	25	X
Kopproteīns sausnā ne mazāk kā, %	16	15	X	10
Koksķiedra sausnā ne mazāk kā, %	26	26	X	X
Koppelni sausnā ne vairāk kā, %	10	10	5	10
Karotīns sausnā ne mazāk kā, mg/kg	100	80	70	60
Amonija slāpekļis (no kopējā) ne vairāk kā, %	8	8	8	10
Pienskābes īpatsvars (no kopējās skābju summas) ne mazāk kā, %	60	60	60	60
Sviestskābe ne vairāk kā, %	0.05	0	0.05	0.05
pH, ja sausna				
18-24%	3.9-4.2			
25-30%	4.2-4.4			
31-40%	4.4-4.8			
41-50%	4.8-5.4			
51-60%	5.4-6.0			

X – nav noteikts

# TERMINU SKAIDROJUMS

Tipiska lopbarības analīze satur svarīgus kvalitātes parametrus (sausnu, kopproteīnu, spureklī noērdāmo proteīnu (UIP), spureklī noērdāmo proteīnu (DIP), saistīto proteīnu, kokšķiedru, skābi skaloto kokšķiedru (ADF), neitrāli skaloto kokšķiedru (NDF), cieti, kalciju (Ca), fosforu (P), magniju (Mg) un nātriju (Na), sagramojamību, kas tiek izmantoti, lai definētu barības vērtību. Šie rādītāji nepieciešami barības devu sastādīšanai.

Atsevišķa laboratorijas ķīmisko analīžu rādītāju kategorija ir fermentācijas procesu raksturojošie rādītāji - pienskābes, etiķskābes un sviestskābes daudzums % dabīgā parauga masā, amonjaka slāpekļis (NH<sub>3</sub> - N) un pH vērtība. Fermentācijas procesa rādītāji raksturo lopbarības kvalitāti, bet tie nav izmantojami barības devu sastādīšanai dzīvniekiem.

## SAUSNA (DM)\*

No lopbarības parauga atdalot ūdeni, izžāvējot līdz nemainīgam svaram no 24 līdz 48 stundām, iegūst "sausnu" (Forage Analyses metode 2.2.1.1, 2.2.3.:1993). Mitruma un barības sausnas satura kopējā summa procentos vienmēr būs vienāda ar 100. Tas ir svarīgs rādītājs, kuru nosaka katram barības līdzeklim, jo pārējo barības vielu daudzumi barības līdzekļos tiek noteikti sausnā (piemēram, iekļaujot proteīnu, taukus, minerālvielas un citas).

Mitruma saturs lopbarībā mainās plašā diapazonā. Kāpēc ir tik svarīgi zināt mitruma saturu? Viens svarīgs aspekts ir iespēja salīdzināt barības līdzekļu kvalitāti dažādiem barības līdzekļiem pēc vienādiem principiem. Ganību un sulīgā barībā mitruma saturs ir no 75 līdz 90% (10-25% sausnas). Žāvētās barībās mitruma saturs parasti ir zemāks par 15% (>85% sausnas). Sausnas saturs skābbarības tranšejās var svārstīties 15-45% robežās. Arī visas dzīvnieku vajadzības pēc barības vielām tiek izteiktas uz sausnas bāzes.

## KOPPROTEĪNS (CP)\*

Kopproteīns ir ļoti nozīmīga barības viela, ko satur tilpumainā un rupjā lopbarība, īpaši tauriņziežos, kā arī koncentrētā barība. Tradicionāli, lai izteiktu proteīna produktīvo vērtību lieto kopproteīna rādītāju. Kopproteīna sastāvā ietilpst olbaltumvielas un dažādas slāpekli saturošas vielas, kam nav olbaltumvielu dabas. Šo proteīna daļu sauc par ne-proteīna slāpekli (NPN) un tajā ietilpst atsevišķas aminoskābes, to sintēzes un noārdīšanās produkti amīdi un amīni, nitrāti, nitrīti, alkaloīdi. Tāpēc kopproteīna saturu lopbarības paraugā laboratorijās nosaka ar standarta Kjeldāla metodi un aprēķina, ķīmiski nosakot slāpekļa N daudzumu un to reizinot ar koeficientu 6.25 ( $N \% \times 6.25 = CP\%$ ), jo lapu

\* Tekstā sastopamie saīsinājumi ir starptautiski atzītie barības vielu akronīmi.

un stiebru audu proteīns kopumā satur 16% slāpekļa vai arī viena daļa slāpekļa uz 6.25 daļām proteīna. Graudiem šis koeficients ir atšķirīgs (piemēram, 5.70 kviešiem un 5.90 citiem labības graudiem). Svaigā zāles lopbarībā tīrproteīns jeb olbaltumvielas sastāda ap 70% no kopproteīna daudzuma, sienā ap 60%, bet skābbarībā vai skābsienā, mazāk par 60%. Par vēlamu var uzskatīt 12-14% kopproteīna zāles lopbarības parauga sausnā. Jāņem vērā, ka pārāk ilga lopbarības vītinašana uz lauka pat labos klimatiskajos apstākļos intensīvi samazina kopproteīna saturu, jo augā darbojas paša auga proteīnu noārdoši fermenti - proteāzes.

### LIGNIFICĒTAIS JEB SAISTĪTAIS PROTEĪNS (ADF-CPJ)\*

Lignificētais proteīns ir nešķīstošā proteīna frakcija, kas paliek barības parauga skābi skalotās kokšķiedras (ADF) atlikumā. Lopbarības spēcīga karsēšana vai ilgstoša glabāšana var bojāt proteīna kvalitāti. Skābi skalotais nešķīstošais slāpekļis jeb mākslīgais lignīns (ADIN) veidojas lopbarības gatavošanas laikā, īpaši tehnoloģisku kļūmju dēļ (skābbarības masas sakaršana, termiski pārkarsētas drabiņas, rauši), notiek ķīmiska reakcija - N saistās ar hemicelulozi, veidojot polimēru, kas ir nesagremojams, tas satur līdz 11% slāpekļa un pēc daudzām īpašībām līdzīgs lignīnam. Dažkārt to sauc arī

par mākslīgo lignīnu. Šī reakcija pazīstama kā Mailarda jeb brūnēšanas reakcija, kur karstuma bojātai lopbarībai raksturīga kaltētas tabakas smarža un tumši brūna krāsa. Parastās kopproteīna analīzes nedod nekādu priekšstatu par notikušo, tāpēc nepieciešama specifiska t.s. lignificētā jeb saistītā proteīna analīze (Forage Analyses metode 6.:1993). Rādītājs tiek izteikts procentos no kopproteīna. Piemēram, kopproteīna saturs barības paraugā ir 14.16%, bet saistītais proteīns 1.18%. Aprēķina saistītā proteīna daudzumu kopproteīnā:  $x=100 \times 1.18 / 14.16 = 8.3\%$ . Ja saistītā proteīna daudzums pārsniedz 12% no kopproteīna satura, tas norāda, ka lopbarības paraugs ir nopietni bojāts, un tā proteīna izmantošana būs ievērojami samazināta.

### SPUREKLĪ NOĀRDĀMAIS PROTEĪNS (DIP JEB RDP)\*

Spureklī noārdāmais proteīns ir šķīstošā proteīna un mikrobu noārdītā nešķīstošā pieejamā proteīna daļa, kas veido spureklī noārdāmā uzņemtā barības proteīna frakciju. Tajā ietilpst viss NPN un arī neliela daļa viegli šķīstošo vienkāršo olbaltumvielu. Šis proteīna frakcijas daudz ir zaļbarībā, skābbarībā un atsevišķos augstu proteīna daudzumu saturošos barības līdzekļos. DIP jeb RDP rādītājs tiek izteikts procentos no kopproteīna.

## **SPUREKLĪ NENOĀRDĀMAIS PROTEĪNS (UIP JEB RUP)\***

Nenoārdītais nešķīstošais pieejamais proteīns ir ar barību uzņemtā spureklī nenoārdītā proteīna frakcija, kas gandrīz pilnīgi tiek sagremota tievajā zarnā, tiek apzīmēts arī par «tranzītproteīnu». Aizsargātā proteīna frakcija svarīga ir augstražīgo govju ēdināšanā un tā saturam barības devas kopproteīnā jābūt 35-40% robežās. Augu barības līdzekļos UIP jeb RUP saturs ir ļoti atšķirīgs, piemēram kukurūzas graudos tā saturs kopproteīnā var būt pat 60%, savukārt zāles lopbarībā 15-25%. UIP rādītājs tiek izteikts procentos no kopproteīna. Šīs frakcijas noteikšanai laboratorijā izmanto aprēķina metodi.

## **ŠĶĪSTOŠAIS PROTEĪNS**

Šī proteīna frakcija ietver galvenokārt ne-proteīna slāpekli (NPN) saturošus savienojumus – aminoskābes, amīnus, amīdus un amonjaku (BSN metode). Kopējais slāpekļa daudzums un tajā kopējais aminoskābju slāpekļa daudzums ir ļoti labs proteīna noārdīšanās pakāpes rādītājs skābbarības fermentēšanās procesā. Šī proteīna frakcija pilnīgi izšķīst spurekļa šķīdumā un mikroorganismi to ātri noārda līdz amonjakam. Šķīstošo proteīnu daudzums satur zaļbarībā, skābbarībā un siens. Vēlams, lai no kopējā slāpekļa daudzuma (kopproteīna) šķīstošā slāpekļa nebūtu vairāk par 30-50%.

## **KOPĒJĀ KOKŠKIEDRA (CF)\***

Nešķīstošās vielas (celuloze, hemiceluloze, lignīns) veido vienu barības līdzekļa sastāvdaļu, ko sauc par kokšķiedru. Daudzus gadus kopējo kokšķiedru noteica barības paraugu apstrādājot ar sārmi un skābi, lai no pārējām barības vielām atdalītu šūnu sienu atliekas (kopējo kokšķiedru). Kopējā kokšķiedra, ko nosaka zoonalīzes rezultātā, pārvērtē rupjās lopbarības vērtību, jo noteikšanas laikā no parauga daļēji tiek izšķīdināta gan hemiceluloze un celuloze, gan lignīns (ISO 5498:1981).

## **NEITRĀLI SKALOTĀ KOKŠKIEDRA (NDF)\***

NDF iegūst vārot lopbarības paraugu neitrālās šķīdinātājos, paraugā paliek celuloze, hemiceluloze, lignīns un silīcijs (karsušos lopbarības paraugos arī lignificētais jeb saistītais proteīns). NDF frakcija raksturo visu parauga kokšķiedras daudzumu un tā ir arī kopējās kokšķiedras rādītājs, ko izsaka % sausnā (LVS EN ISO 16472:2006). Lietojot NDF rādītāju, iespējams paredzēt faktiski apēdamās konkrētās lopbarības daudzumu un līdz ar to precīzāk sastādīt barības devas. Pieaugot NDF saturam barībā, dzīvnieks spēj mazāk to patērēt. NDF saturs augos pieaug, tiem nobriestot. Zemas kvalitātes lopbarībai NDF rādītājs ir lielāks par 60% sausnā.

## SKĀBI SKALOTĀ KOKŠKIEDRA (ADF)\*

Tā ir frakcijas daļa, kas paliek paraugā pēc tā apstrādes ar skābes šķīdinātāju. ADF sastāvā ietilpst celuloze, lignīns, silīcijs, kā arī lignificētais jeb saistītais proteīns. No parauga ir izskalota hemiceluloze (LVS EN ISO 13906:2008). Kokšķiedras un tātad arī NDF un ADF saturs augos pieaugtiem nobriestot. ADF rādītājam ir svarīga nozīme tāpēc, ka tas negatīvi korrelē ar apēstās barības sagremojamību. Pieaugot ADF saturam augos, samazinās barības sagremojamība.

## NETO ENERĢIJA LAKTĀCIJAI (NEL)\*

Neto enerģija laktācijai ir barības enerģētiskās vērtības rādītājs, kas tiek izmantots atgremotāju dzīvnieku ēdināšanā. Barības līdzekļu novērtēšanas sistēma – NEL (neto enerģija laktācijai) ietver enerģiju uzturei un enerģiju izslaukuma nodrošināšanai, bet enerģiju grūsnībai izsaka tūrajā enerģijā NE (neto enerģija). Laboratorijā NEL noteikšanai izmanto aprēķina metodi.

## KOPPELNI

Koppelni ir barībā esošās minerālvielas. Tie tiek noteikti sadedzinot paraugu pie 500° C līdz visas organiskās vielas ir sadedzinātas un atdalītas, nosverot atlikumu t. i. pelnus. Koppelni ir barības līdzekļa neorganiskā daļa, kas paliek barības līdzekli pārpelnojojot. (ISO 5984:2002/Cor 1:2005). Par

koppelniem šī nesadegusī barības sausas daļa tiek dēvēta tāpēc, ka šeit bez minerālvielām ir arī citi piemaisījumi, piemēram smiltis (cukurbietēm, kartupeļiem, zālē, salmiem u.c.) vai metāla daļiņu piemaisījumi (pilnvērtīgā barība u.c.). Pārlicēgs pelnu līmenis (vairāk par 10% no sausas) lopbarības paraugos bieži norāda uz piesārņojumu ar augsni, kas nelabvēlīgi ietekmē lopbarības sausas sagremojamību.

## MINERĀLVIELAS

Īpaša uzmanība jāvelta lopbarības neorganiskajai daļai. Tādiem makroelementiem, kā Ca, P, K, Na un Mg ir svarīga loma dzīvnieka ķermeņa strukturālajos un fizioloģiskajos procesos. Visbiežāk noteiktie rādītāji lopbarībā ir kalcijs (Ca) (LVS EN ISO 6969:2002), fosfors (P) (ISO 6491:1998), magnijs (Mg) (LVS EN ISO 6869:2002) un kālijs (K). Kalcija saturs  $\geq 1\%$  sausnā ir tauriņziežu zeltmeņos. Par normālu stiebrzāļu skābbarībā tiek uzskatīts 0.6-0.8% kalcija sausnā. Kā zems fosfora rādītājs tiek vērtēts  $\leq 0.2\%$  sausnā. Arī zālāju mēslošanai, kalķošanai ir liela ietekme uz minerālvielu saturu lopbarībā, jo augsnes paskābināšanās ietekmē pazeminās daudzu minerālelementu uzņemšana augos.

## KOPTAUKI

Proksimālo analīžu gaitā N nesaturošo vielu grupā nosaka koptaukus (ISO 6492:1999). Koptaukus novērtē,

izmantojot ekstrakciju ēterī. Koptauki satur īstos taukus (triglicerīdus), kā arī alkoholus, vaskus, terpēnus, steroidus, pigmentus, ēsterus, aldehīdus un citus lipīdus.

## CIETE

Ogļhidrāti sastāda galveno daļu (līdz 80 %) no augu valsts barības līdzekļu sausas. Ciete tiek uzskatīta galvenokārt par spurekļa mikroorganismu enerģijas avotu. Cietes (LVS EN ISO 10520:2001) saturu vēlams noteikt graudaugu un kukurūzas skābbarībā.

## SAGREMOJAMĀ SAUSNA (DDM)\*

Tas ir rādītājs, ko nosaka aprēķinu ceļā pēc ADF satura barības līdzeklī. Šī rādītāja aprēķināšanai lieto regresijas vienādojumus, kas iegūti uz liela skaita laboratorisko izmeklējumu pamata. Plašāk lietotais vienādojums ir: %DDM =  $88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF})$  (sausnā).

Gan laboratoriskos (*in vitro*), gan izmēģinājumos ar dzīvniekiem (*in vivo*) ir pierādīts, ka DDM ir cieši saistīts ar ADF rādītāju. Faktori, kas palielina ADF rādītāju, piemēram, zāles pāraugšana, nopļautās zāles pārāk ilga atrašanās uz lauka, laika apstākļi u.c., samazina barības sagremojamību. Barības līdzekļu sagremojamības rādītājs mainās arī atkarībā no barības sagatavošanas pirms izēdināšanas, no dzīvnieka sugas un individuālajām īpašībām. *In vivo* (dzīvniekā) un *in vitro*

(laboratorijas mēģenē) procedūras reti lieto, lai noteiktu barības vērtību kādas konkrētas saimniecības barības līdzekļiem, bet tās tiek lietotas lopbarības kvalitātes rādītāju noteikšanai zinātnisko pētījumu vajadzībām. Bieži vien nosaka sausas noārdīšanās ātrumu laika periodā un pēc tam šos rādītājus lieto sausas sagremojamības aprēķināšanai. LLU Agronomisko analīžu zinātniskā laboratorijā barības sagremojamību nosaka ar Celulāžu metodi.

## N/NDF\*

Neitrāli skalotā kokšķiedrā (NDF) ir saistītais slāpeklis (N), kura daudzums ir ļoti mainīgs. Mainīgā un reizēm svarīgā slāpekļa N daļa ir saistīta pie NDF atkarībā no lopbarības grupas. N/NDF rādītāju nosaka ar Forage Analyses metode 6.:1993.

## AMONJAKA SLĀPEKLIS (NH<sub>3</sub>-N)\*

Rādītājs NH<sub>3</sub>-N liecina par proteīna saglabāšanos masā tūrproteīna veidā. Amonjaka slāpeklis izteikts procentos no proteīna jeb kopējā N satura. Amonjaka klātbūtne un tās apjoms lopbarībā norāda to kopējo slāpekļa daļu, kas tiek pilnīgi noārdīta sliktā fermentēšanās procesa gaitā. Lopbarības paraugiem ar augstu amonjaka N saturu ir raksturīgs pazemināts enerģijas (NEL) saturs, jo šis fermentēšanās process saistās ar papildus enerģijas patēriņu no noārdāmās masas. Šī ir sviestskābā fermentā-



cija, kas lopbarībai piedod amonjaka smaku. Šādas lopbarības izēdināšana var veicināt asins un piena urīnvielas daudzuma paaugstināšanos.

## PH VĒRTĪBA (ATTIECAS UZ FERMENTĒTU LOPBARĪBU)

Skābbarības ieskābšana pamatojas uz organisko skābju uzkrāšanos, barības cukuriem pienskābās un etiķskābās rūgšanas ceļā pārvērsties skābēs pH raksturo fermentācijas gaitu, kuras rezultātā rodas pienskābe, etiķskābe, nedaudz propionskābes un etanola. pH ir skābuma vai bāziskuma mērvienība (GOST 26180-84). Atšķirībā no pārējiem barības vērtības rādītājiem, ko nosaka barības sausnā, skābju daudz-

mu izsaka % dabīgā parauga masā. Rādītājam (pH) nav mērvienības. Zema pH vērtība norāda uz ļoti skābu skābbarību, kas samazina barības apēdamību un var pat bojāt spurekļa vidi, kas noved pie acidozes. Savukārt augsts pH rādītājs norāda uz sliktu vai pat sekundāro fermentāciju, kuras rezultātā skābbarībai ir augsts etiķskābes (GOST 23637-90; GOST 23638-90) vai pat sviestskābes daudzums, kas izraisa dzīvnieka produktivitātes krišanos. Labas kukurūzas skābbarības tipiska pH vērtība ir robežās no 3.5 līdz 4.5 un zāles skābbarībai savukārt no 3.8 līdz 5.3. Tipiskās skābbarības pH vērtības: zema 3.4-3.7, normāla 3.8-4.2, augsta 4.3-4.6.



# LITERATŪRA

1. Ball, D.M., Collins M., et al. (2001) Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication 1-01, Park Ridge, IL, 16 pp.
2. Common Terms Used in Animal Feeding and Nutrition. [Tiešsaiste] [skatīts 2016. gada 26. janvāris]. Pieejams: <http://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=B1367>. Dennis W.H., U. Saha., R. Lawton Stewart, Jr., et al. (2014) Understanding and Improving Forage Quality.
3. Determining Forage Quality: Understanding Feed Analysis. [Tiešsaiste] [skatīts 2016. gada 15. janvāris]. Pieejams: <http://extension.psu.edu/animals/camelids/nutrition/determining-forage-quality> understanding-feed-analysis.
4. Osītis U. (1998) Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā. LLKC, 100.lpp.
5. Osītis U., Strikauska S., Grunmane A. (2000) Lopbarības analīžu rezultātu apkopojums. LLKC, 62.lpp.
6. Jemeljanovs A. (2001) Piena Lopkopība. Sigulda, 191.lpp.
7. Proksimālās jeb zooanalīžu metodes lopbarības ķīmiskā sastāva noteikšanai. Metodiskie norādījumi un laboratorijas darbu apraksti. Sast. A.Trūpa. LLU. Jelgava 2004, 25.lpp.
8. Machado F, Rodrigiez N., Ribas M., Possas F, Goncalves L., Pereira L. (2013) Energy efficiency and methane emission by sheep fed sorghum silages at different maturation stage. EAAP publication No 134. Wageningen, pp. 497 - 498
9. What is Forage Quality and How Does it Effect a Feeding Program? [Tiešsaiste] [skatīts 2016. gada 21. janvāris]. Pieejams: <http://extension.psu.edu/animals/camelids/nutrition/what-is-forage-quality-and-how-does-it-effect-a-feeding-program>



## **KONVENCIONĀLĀS LOPBARĪBAS ĶĪMISKAIS SASTĀVS UN SAGREMOJAMĪBA**



## ZALBARĪBA GREEN FORAGE

N. P. k.	Rādītāji Indices	Ganību zāle/ grass of pasture	
		Stiebrzāles ziedēšanas beigās / cereal grasses end of blooming	Stiebrzāles + āboliņš 10% pilnziedā /cereal grasses + red clover 10% blooming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	32.51	18.19
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	10.49	15.11
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.45	1.24
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.49	6.04
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	3.02	2.02
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	24.19	38.44
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	36.86	26.02
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	62.46	47.01
9.	ADF, % Acid detergent fiber	42.50	29.34
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	5.22	6.27
11.	Koppelni, % Crude ash	9.36	8.04
12.	Ca, % Calcium	0.68	1.27
13.	P, % Phosphorus	0.37	0.33
14.	Sagremojamība, % Digestibility	53.9	64.8



N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāles/cereal grasses		
		Ziedēšanas sākums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	86.74	85.49	79.86
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	8.36	7.37	6.08
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.84	0.59	0.60
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.02	3.36	1.05
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.45	1.31	2.20
6.	Aizsargātais proteīns, % no kop- proteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	24.78	28.68	36.64
7.	Koksšķiedra, % Crude fiber (CF)	28.76	36.36	35.87
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	60.03	63.16	65.14
9.	ADF, % Acid detergent fiber	34.48	38.49	39.53
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	5.86	5.53	5.45
11.	Koppeļni, % Crude ash	4.79	4.97	4.09
12.	Ca, % Calcium	0.51	0.40	0.34
13.	P, % Phosphorus	0.16	0.19	0.16
14.	Sagremojamība, % Digestibility	52.0	53.0	49.0

N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāles + tauriņzieži/ cereal grasses+legumes		
		Ziedēšanas sākums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	79.9	86.27	82.32
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	14.43	8.31	8.48
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.00	1.06	1.17
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.20	3.57	2.94
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.82	2.02	2.81
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	44.40	20.01	18.40
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	28.15	31.84	32.24
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	52.39	57.36	59.0
9.	ADF, % Acid detergent fiber	33.74	35.16	39.34
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.92	5.80	5.47
11.	Koppelni, % Crude ash	8.01	6.44	6.51
12.	Ca, % Calcium	0.75	0.33	0.56
13.	P, % Phosphorus	0.29	0.24	0.19
14.	Sagremojamība, % Digestibility	65.9	60.0	57.0



N. p. k.	Rādītāji Indices	Dabīgo pļavu/ natural meadow			Sarkanā āboli- ņa pilnziedā/ red clover in blooming phase
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Piln- ziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blooming	
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	84.43	86.09	83.9	83.08
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	6.73	5.8	7.86	14.73
3.	Lignificētais jeb saistūtais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.85	0.58	0.94	1.5
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	2.52	2.02	2.65	6.21
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.5	1.9	2.44	2.04
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake pro- tein from CP (UIP)	22.01	22.62	23.33	33.59
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	36.01	34.84	39.9	28.36
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	63.63	61.02	63.24	37.91
9.	ADF, % Acid detergent fiber	42.49	38.38	40.88	32.09
10.	NEL MJ/kg sausas Net energy for lacta- tion/ MJ kg dry matter	5.22	5.55	5.35	6.05
11.	Koppelni, % Crude ash	5.97	5.58	6.34	9.09
12.	Ca, % Calcium	0.40	0.51	0.42	1.19
13.	P, % Phosphorus	0.21	0.16	0.15	0.23
14.	Sagremojamība, % Digestibility	51.8	52.1	48.1	66.9

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāļu/cereal grasses		
		Ziedēšanas sākums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	22.93	28.39	37.54
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	11.78	16.36	10.06
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	...	1.05	0.51
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	...	9.09	...
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	...	1.97	...
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	...	26.06	...
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	26.88	30.01	42.17
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	43.67	43.66	71.32
9.	ADF, % Acid detergent fiber	33.12	34.22	48.84
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	5.97	5.88	4.71
11.	Koppelni, % Crude ash	11.49	10.26	3.42
12.	Ca, % Calcium	0.87	1.58	0.37
13.	P, % Phosphorus	0.30	0.31	0.07
14.	Ētiķskābe, % Acetic acid	0.24	0.91	0.21
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	0.35	nav/no	0.22
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.23	3.16	0.24
16.	pH pH (measure of acidity)	4.33	4.02	4.59
17.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.53	0.63	0.31
18.	Sagremojamība. % Digestibility	66.24	63.04	48.55

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined

**SKĀBBARĪBA**  
**SILAGE**

N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāļu+sarkanais āboliņš zem 50%/ Cereal grasses + red clover under 50%		
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	29.15	30.82	41.7
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	12.63	14.74	12.14
3.	Lignificētais jeb saistūtais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.72	0.84	0.74
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	6.97	5.64	4.19
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.92	1.73	1.79
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	31.74	51.97	40.38
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	30.12	29.23	31.35
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	49.24	49.74	52.37
9.	ADF, % Acid detergent fiber	33.65	33.87	34.82
10.	NEL, MJ/kg saunas Net energy for lactation/kg dry matter	5.93	5.91	5.83
11.	Koppelni, % Crude ash	8.62	7.59	6.94
12.	Ca, % Calcium	0.76	0.91	0.81
13.	P, % Phosphorus	0.29	0.3	0.25
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.75	0.55	0.47
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	0.08	0.04	nav/no
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.16	3.36	3.15
16.	pH pH (measure of acidity)	4.1	4.82	5.14
17.	N/NH4 g/kg Ammonia-NH4	0.52	0.52	0.5
18.	Sagremojamība, % Digestibility	65.3	63.3	61.4

**SKĀBBARĪBA**  
**SILAGE**

N. P. k.	Rādītāji Indices	Sarkanā ābolaņa ar stiebrzālēm zem 50% / Red clover with cereal grasses under 50%		
		Ziedēšanas sākums / start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas / end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	28.82	37.20	34.12
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	18.80	19.22	14.72
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.68	0.71	0.54
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	8.84	8.97	5.12
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.77	2.44	1.43
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	39.92	36.93	39.48
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	29.60	26.34	31.24
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	45.86	38.45	49.54
9.	ADF, % Acid detergent fiber	31.45	31.15	35.56
10.	NEL, MJ/kg sausnas, Net energy for lactation/kg dry matter	6.10	6.12	5.77
11.	Koppelni, % Crude ash	9.03	9.73	8.99
12.	Ca, % Calcium	1.44	1.68	0.79
13.	P, % Phosphorus	0.37	0.28	0.28
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.97	0.59	0.35
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	0.03	0.23
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.82	3.12	3.25
16.	pH pH (measure of acidity)	4.38	4.49	4.61
17.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.71	0.75	0.55
18.	Sagremojamība. % Digestibility	64.0	65.4	61.9

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N. P. k.	Rādītāji Indices	Dabīgo zālāju - 25%, sarkanā ābolīņa -15%, + stiebrzāļu/ natural grass - 25%, red clover -15%, +cereal grasses		
		Ziedēšanas sā- kums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	21.77	27.04	34.91
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	17.12	15.95	12.53
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.22	1.65	1.21
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	6.61	6.96	5.91
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.86	3.32	2.29
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undergraded intake protein from CP (UIP)	38.11	25.21	24.93
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	26.09	25.05	27.97
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	24.24	41.26	50.60
9.	ADF, % Acid detergent fiber	28.50	28.38	32.87
10.	NEL, MJ/kg sausas, Net energy for lactation/kg dry matter	7.13	6.34	5.99
11.	Koppeļni, % Crude ash	9.27	9.33	7.96
12.	Ca, % Calcium	1.10	1.06	0.95
13.	P, % Phosphorus	0.29	0.27	0.25
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.79	0.86	1.18
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	nav/no	nav/no
16.	Pienskābe, % Lactic acid	2.79	2.94	3.52
16.	pH pH (measure of acidity)	4.22	3.91	4.01
17.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.83	0.78	0.62
18.	Sagremojamība, % Digestibility	66.4	64.8	63.29

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N.p. k.	Rādītāji Indices	Kukurūzas/corn	
		Piengatavības fāze / milk rape phase	Dzeltengatavības fāze / dought development
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	38.16	31.58
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	7.76	8.4
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.38	0.46
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.55	3.7
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.52	0.85
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	23.17	26.6
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	19.61	21.22
8.	Ciete, % Starch	22.02	32.8
9.	NDF, % Neutral detergent fiber	38.68	38.72
10.	ADF, % Acid detergent fiber	22.2	23.42
11.	NEL, MJ/kg sausas, Net energy for lactation/kg dry matter	6.84	6.41
12.	Koppelni, % Crude ash	3.3	3.68
13.	Ca, % Calcium	0.19	0.26
14.	P, % Phosphorus	0.23	0.21
15.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.78	0.61
16.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	nav/no
17.	Pienskābe, % Lactic acid	3.29	3.41
18.	pH pH (measure of acidity)	3.69	3.68
19.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.44	0.35
20.	Sagremojamība, % Digestibility	70.8	67.9



# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N. P. k.	Rādītāji Indices	Lucernas atāla ziedēšanas beigas/ Lucerne after- grass end of blooming	Lucernas un āboliņa ziedēšanas sākums/ Lucerne and red clover start of blooming	Lucernas un āboliņa pilnziedā/ Lucerne and clover bloo- ming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	50.71	41.63	28.05
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	14.38	14.36	14.69
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.63	0.66	2.03
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	6.17	7.12	5.42
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	3.29	1.88	3.63
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	22.86	32.67	24.57
7.	Koksšķiedra, % Crude fiber (CF)	38.29	33.52	27.15
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	53.63	54.59	45.26
9.	ADF, % Acid detergent fiber	41.78	39.16	37.26
10.	NEL, MJ/kg sausnas, Net energy for lactation/kg dry matter	5.27	5.48	5.64
11.	Koppelni, % Crude ash	8.66	11.37	9.16
12.	Ca, % Calcium	1.13	1.11	1.42
13.	P, % Phosphorus	0.21	0.32	0.25
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.80	0.88	0.64
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	nav/no	nav/no
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.65	3.58	2.88
16.	pH pH (measure of acidity)	4.24	4.40	4.68
17.	N/NH4 g/kg Ammonia-NH4	1.05	0.89	0.66
18.	Sagremojamība, % Digestibility	55.1	58.4	63.0

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N. P. k.	Rādītāji Indices	Plavu zāles, ziedēša- nas fāze/ Meadow grass blooming phase	Vīkauzu, pākšu aiz- mešanās fāze/Vetch oatsrye- grass pods formation phase	Auzu+ Sarkanā āboliņa, ziedēšanas fāze/ Oats + red clover bloo- ming phase	Sarkanā āboliņa + airene, ziedē- šanas fāze/ Red clover ryegrass blooming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	33.45	24.92	29.55	22.76
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	9.67	9.18	9.42	9.38
3.	Lignificētais jeb saistītais pro- teīns, %, Insoluble nitrogen	1.05	0.45	0.21	1.16
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.90	5.08	4.80	2.63
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.46	1.23	0.89	2.07
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	34.26	26.39	37.35	37.50
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	...	34.52	32.90	35.15
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	58.45	58.38	61.69	61.02
9.	ADF, % Acid detergent fiber	45.09	40.44	39.15	42.47
10.	NEL, MJ/kg sausas, Net ener- gy for lactation/kg dry matter	5.01	5.38	5.48	5.22
11.	Koppelni, % Crude ash	8.05	8.24	7.85	6.51
12.	Ca, % Calcium	1.09	0.73	0.49	0.70
13.	P, % Phosphorus	0.28	0.25	0.23	0.19
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.57	0.58	0.33	0.79
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	0.01	0.20	0.05	nav/no
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.92	2.74	2.80	2.70
17.	pH pH (measure of acidity)	4.49	3.84	4.14	3.83
18.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.53	0.52	0.56	0.48
19.	Sagreamojamība, % Digestibility	50.7	53.2	50.1	55.8

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined

# SKĀBSIENS HAYLAGE

N. P. k.	Rādītāji Indices	Sarkanā ābola pilnziedā/ red clover in blooming phase	Ābola + stiebrzāļu / red clover + cereal grasses		
			Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	37.32	48.70	49.42	31.98
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	11.41	15.55	12.74	9.43
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.08	0.95	0.63	0.74
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.05	5.18	6.12	4.76
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.01	3.87	1.68	1.08
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	28.68	35.72	33.85	30.62
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	29.61	21.81	27.16	34.08
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	50.03	38.47	53.95	55.56
9.	ADF, % Acid detergent fiber	37.89	28.70	33.68	36.62
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	5.59	6.32	5.92	5.69
11.	Koppelni, % Crude ash	7.30	14.22	6.91	7.14
12.	Ca, % Calcium	1.11	1.46	0.71	0.75
13.	P, % Phosphorus	0.26	0.30	0.11	0.18
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.54	0.45	0.19	0.51
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	0.13	nav/no	nav/no	nav/no
16.	Pienskābe, % Lactic acid	2.09	3.27	1.60	2.32
17.	pH pH (measure of acidity)	5.18	5.84	6.52	5.00
18.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.67	0.96	0.38	0.51
19.	Sagreimojamība, % Digestibility	60.3	66.5	63.5	59.4

**SALMI  
STRAW**

N.p. k.	Rādītāji Indices	Kviešu Wheat straw
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	85.75
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	5.24
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.33
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	2.54
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.40
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	18.52
7.	Koksķiedra, % Crude fiber (CF)	43.43
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	68.58
9.	ADF, % Acid detergent fiber	51.82
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	4.47
11.	Koppelni, % Crude ash	5.14
12.	Ca, % Calcium	0.42
13.	P, % Phosphorus	0.16
14.	Sagremojamība, % Digestibility	44.3

## SPĒKBARĪBA CONCENTRĀTES

N.p. k.	Radītāji Indices	Miežu milti/ barley meal	Kviešu milti/ wheat meal	Auzu milti/ oats meal	Rudzu milti / rye meal
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	85.97	84.84	89.94	86.9
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	10.73	13.68	10.03	9.03
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.21	0.23	0.51	0.23
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	1.76	3.83	2.97	3.23
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.13	1.32	1.11	1.02
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	71.03	60.27	54.26	50.37
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	5.26	3.83	12.19	3.61
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	18.08	20.68	46.16	27.36
9.	ADF, % Acid detergent fiber	6.28	4.22	14.75	2.86
10.	NEL, MJ/kg sausas Neto energy, MJ kg dry matter	8.11	8.28	7.43	8.38
11.	Koppelni, % Crude ash	3.10	2.59	2.8	1.89
12.	Ca, % Calcium	0.07	0.09	0.13	0.06
13.	P, % Phosphorus	0.36	0.7	0.36	0.37
14.	Ciete, % Starch	56.89	66.57	44.3	63.56
15.	Sagremojamība. % Digestibility	87.0	87.3	75.2	88.37

## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N. p. k.	Rādītāji Indices	Spēkbarības maisījumi/mixtures of concentrates		
		Miežu/barley 50%, kviešu/ wheat 50% milti/meal	Miežu/ barley 70%, auzu/oats 30% milti/meal	Miežu/barley 50%, kviešu/wheat 40%, kaltētu cukurbiešu graizījumu/sugar beet pulp 8%, minerālvietu/ mineral 2% milti/meal
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	87.79	88.83	89.37
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	15.18	11.81	17.10
3.	Lignificētais jeb saisītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.28	0.21	0.34
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.55	2.46	2.35
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.88	0.77	2.34
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	56.45	70.76	70.57
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	3.63	7.58	9.42
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	14.00	21.89	20.93
9.	ADF, % Acid detergent fiber	5.17	10.07	11.79
10.	NEL, MJ/kg sausas Neto energy	8.2	7.81	7.67
11.	Koppelni, % Crude ash	2.47	2.87	7.03
12.	Ca, % Calcium	0.1	0.11	0.95
13.	P, % Phosphorus	0.49	0.41	0.55
14.	Ciete, % Starch	...	...	...
15.	Sagremojamība. % Digestibility	82.0	83.4	85.3

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined

## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N. p. k.	Rādītāji Indices	Spēkbarības maisījumi/mixtures of concentrates		
		Zirņu/peas 25%, rudzu/rye 25%, auzu/oat 50% milti/meal	Auzu/oats 75%, kviešu/ wheat 20%, zirņu/peas 5% milti/meal	Placinātu graudu/ rolled: kvieši / wheat 50%, mieži/barley 39%, pupas/ beans 11%
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	87.83	90.23	94.94
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	10.68	9.99	14.88
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.36	0.18	0.29
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.08	1.94	4.98
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.98	0.75	1.29
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	49.25	71.28	55.94
7.	Koksķiedra, % Crude fiber (CF)	10.75	11.92	5.52
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	27.30	26.43	19.26
9.	ADF, % Acid detergent fiber	11.47	13.40	6.30
10.	NEL, MJ/kg sausas Neto energy	7.69	7.54	8.11
11.	Koppeļni, % Crude ash	2.79	3.01	3.46
12.	Ca, % Calcium	0.12	0.10	0.21
13.	P, % Phosphorus	0.38	0.36	0.39
14.	Ciete, % Starch	...	...	...
15.	Sagremojamība, % Digestibility	81.1	78.1	84.0

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined



## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N. p. k.	Rādītāji Indices	Saulespuķu spraukumi/ sunflower meal	Rapšu spraukumi/ rape meal	Rapšu rauši/ rape cake
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	89.74	96.04	91.28
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	35.48	38.50	33.82
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.02	2.28	1.69
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.27	...	12.28
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.81	...	2.5
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	77.17	...	51.35
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	23.42	11.91	12.79
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	34.06	21.36	33.7
9.	ADF, % Acid detergent fiber	25.40	15.19	24.1
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ kg dry matter	6.58	7.40	6.69
11.	Koppelni, % Crude ash	7.31	6.01	6.63
12.	Ca, % Calcium	0.34	0.70	0.68
13.	P, % Phosphorus	1.32	1.06	1.11
14.	Ciete, % Starch	...	...	...
15.	Sagremojamība. % Digestibility	71.6	77.1	75.7

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined

**TMR /PILNĪGI SAMAIŠĪTA BARĪBAS DEVA/  
TOTAL MIXED RATION**

N.p. k.	Rādītāji Indices	TMR numuri/number *		
		1.*	2.*	3.*
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	43.02	36.91	43.48
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	15.72	10.38	14.79
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.57	1.03	0.57
4.	Ciete, % Starch	...	20.36	...
5.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.21	5.77	4.80
6.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.34	2.08	1.07
7.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	52.03	14.38	56.45
8.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	21.80	28.87	23.69
9.	NDF, % Neutral detergent fiber	34.41	44.95	40.29
10.	ADF, % Acid detergent fiber	23.27	32.18	27.15
11.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	6.75	6.04	6.44
12.	Koppelni, % Crude ash	7.87	5.83	7.01
13.	Ca, % Calcium	0.88	0.73	0.83
14.	P, % Phosphorus	0.41	0.19	0.44
15.	Sagremojamība. % Digestibility	70.8	64.7	69.61

1.\* - 38.20% skābbarība lucernas/silage lucerne, 41.90% skābbarība stiebrz.+tauriņz./silage legumes +Cereal grasses,12.3% kviešu milti/wheat meal, 3.8% rapšu spraukumi/rape meal, 2.9 %, lopbarības pupas/field bean 0.9 % melase/melase

2.\* - 48.38% skābbarība zāles/silage grass, 29.69% skābbarība kukurūzas/silage corn, 15.81% spēkbarība/concentrates, 6.12% rapšu rauši/rape cake.

3.\* - 50% skābbarība zāles/ silage grass, 30% skābbarība kukurūzas/ silage corn, 15% spēkbarība/ concentrates, 5 % rapšu rauši/rape cake.

... rādītājs nav noteikts/indice is not defined

## TMR /TOTĀLI SAMAIŠĪTA BARĪBAS DEVA/ TOTAL MIXED RATION

N.p. k.	Rādītāji Indices	TMR numuri/number *		
		4.*	5.*	6.*
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	41.70	48.51	41.12
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	16.40	16.08	12.19
3.	Līgnificētais jeb saistūtais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.72	...	0.55
4.	Ciete, % Starch	4.77	...	...
5.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	17.58	...	4.43
6.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.29	...	1.5
7.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	58.6	...	46.78
8.	Koksķiedra, % Crude fiber (CF)	21.24	...	22.94
9.	NDF, % Neutral detergent fiber	37.86	33.84	42.72
10.	ADF, % Acid detergent fiber	24.90	22.76	28.05
11.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	6.62	6.79	6.37
12.	Koppelni, % Crude ash	7.88	6.62	13.07
13.	Ca, % Calcium	0.75	0.88	0.6
14.	P, % Phosphorus	0.47	0.47	0.34
15.	Sagremojamība, % Digestibility	75.1	71.2	68.6

4.\* - 52.10% skābbarība zāles/silage grass, 26.09% skābbarība kukurūzas/silage corn, 11.8% miežu milti/barley meal, 6.87% rapša spraukumi/rape meal, 2.37% sojas spraukumi/soybean meal, 0.36% minerālvielas/mineral, 0.14% sāls/salt, 0.14%, soda/sodium, 0.13% krīts/chalk .

5.\*- 49.5% skābbarība zāles/silage grass, 29.6% skābbarība kukurūzas/silage corn, 14.8% spēkbarība /concentrate, 6.1% rapšu rauši/rape cake

6.\*- 39% kukurūzas skābbarība/corn silage, 39% zāles skābbarība/grass silage, 22% spēkbarība/concentrates  
... rādītājs nav noteikts/indice is not defined



**BIOLOĢISKĀS LOPBARĪBAS ĶĪMISKAIS SASTĀVS  
UN SAGREMOJAMĪBA.**



N. P. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāles/ cereal grasses		
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigās/ end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	89.99	84.3	84.43
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	8.48	7.49	4.64
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, % Insoluble nitrogen	0.78	0.82	0.42
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.38	3.2	2.53
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.01	1.61	0.73
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	27.32	23.71	20.60
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	27.14	31.04	35.11
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	56.58	57.52	58.23
9.	ADF, % Acid detergent fiber	35.41	37.19	38.26
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.78	5.64	5.56
11.	Koppelni, % Crude ash	5.56	5.55	4.57
12.	Ca, % Calcium	0.30	0.58	0.34
13.	P, % Phosphorus	0.19	0.16	0.17
14.	Sagremojamība, % Digestibility	61.3	59.7	53.9

N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāles/ cereal grasses 50% + sarkanais āboliņš / red clover 50%	
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	86.11	83.34
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	7.21	7.10
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.47	0.50
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.79	2.85
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.21	1.62
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	24.03	29.96
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	31.25	33.75
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	51.85	59.89
9.	ADF, % Acid detergent fiber	35.74	33.28
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.76	5.95
11.	Koppelni, % Crude ash	5.55	4.42
12.	Ca, % Calcium	0.65	0.43
13.	P, % Phosphorus	0.12	0.12
14.	Sagremojamība, % Digestibility	61.1	60.5

N. P. k	Rādītāji Indices	Stiebrzāles/cereal grasses 70% + sarkanais āboliņš / red clover 30%		
		Ziedēšanas sākums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	78.07	85.09	80.57
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	9.57	9.33	9.30
3.	Lignificētais jeb saistūtais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.99	1.00	1.18
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.85	3.89	4.14
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.26	2.01	1.88
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	25.85	26.10	22.55
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	31.16	31.39	31.01
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	49.34	51.72	60.93
9.	ADF, % Acid detergent fiber	35.11	36.24	40.87
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ/kg dry matter	5.81	5.72	5.35
11.	Koppeļni, % Crude ash	7.06	5.58	7.93
12.	Ca, % Calcium	0.98	0.82	0.82
13.	P, % Phosphorus	0.23	0.13	0.25
14.	Sagremojamība, % Digestibility	62.5	60.9	56.9



N. p. k	Rādītāji Indices	Stiebrzāles/cereal grasses 80% + sarkanais āboliņš / red clover 20%		
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	84.18	86.22	82.25
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	6.79	6.91	6.76
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.33	0.88	0.89
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	2.03	2.35	1.88
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.45	2.55	2.15
6.	Aizsargātais proteīns, % no kop- proteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	34.14	23.77	27.31
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	21.87	...*	35.26
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	51.52	65.35	63.4
9.	ADF, % Acid detergent fiber	35.78	40.92	41.9
10.	NEL, MJ/kg sausnas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.75	5.34	5.27
11.	Koppelni, % Crude ash	6.53	4.79	5.09
12.	Ca, % Calcium	0.55	0.48	0.49
13.	P, % Phosphorus	0.26	0.17	0.16
14.	Sagremojamība, % Digestibility	61.0	57.0	52.4

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined

N. P. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāles ar āboliņu un lucernu/ cereal grasses with clover and lucerne		Meža pļavas ziedēšanas beigas/ meadows of forest end of blooming	Kamolzāle pilnziedā/ cocksfoot grasses blooming phase
		Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blo- oming		
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	83.49	78.09	85.94	83.01
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	6.86	9.69	8.64	5.96
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.68	1.17	0.70	0.53
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.12	3.82	4.12	3.13
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.12	2.32	1.88	1.15
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	27.90	24.49	22.42	19.30
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	36.97	37.73	33.19	34.54
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	54.67	64.31	58.03	70.91
9.	ADF, % Acid detergent fiber	40.87	50.51	37.71	44.17
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.35	4.58	5.60	5.08
11.	Koppelni, % Crude ash	5.17	8.3	6.06	4.49
12.	Ca, % Calcium	0.84	0.86	0.58	0.29
13.	P, % Phosphorus	0.17	0.22	0.15	0.14
14.	Sagremojamība, % Digestibility	57.1	49.9	57.3	46.0

N. P. k	Rādītāji Indices	Dabīgās pļavas/ natural meadows		
		Ziedēšanas sākums/start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	
		Stiebrzāles / cereal grasses 90%, baltais āboliņš / white clover 10%	Stiebrzāles / cereal grasses 80%, baltais āboliņš / white clover 20%	Stiebrzāles / cereal grasses 90%, sarkanais āboliņš / red clover 10%
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	83.11	82.49	82.52
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	10.73	7.11	5.53
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.83	1.05	0.27
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.44	2.66	2.16
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.77	1.68	1.23
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	34.39	24.11	28.43
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	31.0	35.03	32.65
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	46.91	56.45	58.62
9.	ADF, % Acid detergent fiber	37.30	41.50	35.13
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.63	5.30	5.81
11.	Koppelni, % Crude ash	6.56	7.04	5.12
12.	Ca, % Calcium	0.73	0.99	0.44
13.	P, % Phosphorus	0.24	0.20	0.17
14.	Sagremojamība, % Digestibility	59.4	54.1	60.2

N. p. k	Rādītāji Indices	Dabīgās pļavas/ natural meadow		
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	85.75	83.71	81.28
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	9.03	5.71	5.7
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.99	0.51	0.48
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	4.02	2.7	2.48
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.99	1.36	1.54
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	22.43	20.03	21.14
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	30.35	31.59	36.11
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	48.06	57.67	65.73
9.	ADF, % Acid detergent fiber	36.66	39.29	43.96
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.68	5.47	5.1
11.	Koppelni, % Crude ash	6.62	5.66	5.72
12.	Ca, % Calcium	0.87	0.49	0.4
13.	P, % Phosphorus	0.18	0.2	0.2
14.	Sagremojamība. % Digestibility	61.0	56.4	50.5

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N. p. k.	Rādītāji Indices	Timotina/ timothy 70% + sarkanā ābolīņa/ red clover 30% ziedēšanas sākuma fāzē/ start of blooming	Stiebrzāļu pilnziedā/ cereal grasses in blooming phase	Dabīgās pļavas zāles, pilnziedā/ natural meadow grasses in blooming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	30.60	34.80	33.67
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	9.63	7.83	9.31
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.58	1.02	0.84
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.21	2.50	4.88
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.35	2.30	1.14
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	46.64	25.70	26.32
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	30.01	30.24	32.79
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	52.40	65.85	54.78
9.	ADF, % Acid detergent fiber	32.92	42.89	40.33
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.98	5.19	5.39
11.	Koppelni, % Crude ash	6.73	6.95	8.39
12.	Ca, % Calcium	0.37	0.51	0.75
13.	P, % Phosphorus	0.25	0.20	0.28
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.2	0.64	0.41
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	nav/no	0.11
16.	Pienskābe, % Lactic acid	2.91	2.93	2.47
16.	pH pH (measure of acidity)	5.48	4.64	5.16
17.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.36	0.51	0.66
18.	Sagremojamība, % Digestibility	63.3	52.3	56.1

**SKĀBBARĪBA**  
**SILAGE**

N. p. k.	Rādītāji Indices	Stiebrzāļu/cereal grasses 50%+ sarkanā āboliņa/ red clover 50%		
		Ziedēšanas sākums/ start of blooming	Pilnziedā/ blooming phase	Ziedēšanas beigas/ end of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	26.49	27.78	22.26
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	12.88	11.66	11.19
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.09	1.07	1.48
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.75	5.55	4.4
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	2.05	1.56	2.16
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	31.36	29.95	27.99
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	31.85	33.53	37.11
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	47.44	53.52	60.54
9.	ADF, % Acid detergent fiber	35.87	37.65	45.03
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.73	5.61	5.02
11.	Koppelni, % Crude ash	7.8	7.99	12.56
12.	Ca, % Calcium	1.18	1.39	0.87
13.	P, % Phosphorus	0.27	0.42	0.24
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.51	0.59	0.61
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	nav/no	0.43	1.08
16.	Pienskābe, % Lactic acid	2.65	1.87	0.74
16.	pH pH (measure of acidity)	4.26	4.87	5.2
18.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.6	0.66	0.98
19.	Sagremojamība, % Digestibility	63.7	60.2	52.4

# SKĀBBARĪBA

## SILAGE

N.p. k.	Rādītāji Indices	Pākšaugu mists ziedēšanas fāzē/ Legumes mix in blooming phase
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	25.87
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	7.95
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.31
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.41
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.46
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	22.25
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	58.87
9.	ADF, % Acid detergent fiber	37.07
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/kg dry matter	5.65
11.	Koppelni, % Crude ash	6.37
12.	Ca, % Calcium	0.38
13.	P, % Phosphorus	0.25
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.61
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	...*
16.	Pienskābe, % Lactic acid	3.55
16.	pH pH (measure of acidity)	3.98
17.	N/NH <sub>4</sub> g/kg Ammonia-NH <sub>4</sub>	0.44
18.	Sagremojamība, % Digestibility	56.6

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined

# SKĀBSIENS HAYLAGE

N. p. k.	Rādītāji Indices	Dabīgās pļavas/ natural meadows, pilnziedā/ in blooming phase	Stiebrzāles/ cereal grasses 80%+ taurinzieži/ legumes 20%, pilnziedā/ in blooming phase	Stiebrzāles / cereal grasses 50%+ sarkanais āboliņš/ red clover 50%, ziedēšanas sākums/ start of blooming
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	57.81	50.14	41.55
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	8.92	7.19	13.59
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.79	0.87	1.22
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.93	1.87	4.91
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	1.81	2.53	1.8
6.	Aizsargātais proteīns, % no kop- proteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	26.75	24.84	37.19
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	27.31	32.1	26.28
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	55.26	56.7	49.17
9.	ADF, % Acid detergent fiber	34.91	38.28	32.25
10.	NEL, MJ/kg sausnas, Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.82	5.55	6.04
11.	Koppelni, % Crude ash	7.79	9.88	8.36
12.	Ca, % Calcium	0.82	0.55	1.13
13.	P, % Phosphorus	0.28	0.25	0.24
14.	Etiķskābe, % Acetic acid	0.72	0.27	0.41
15.	Sviestskābe, % Butyric acid	...*	0.08	0.05
16.	Pienskābe, % Lactic acid	2.62	2.37	3.22
17.	pH pH (measure of acidity)	5.53	5.59	5.48
18.	N/NH4 g/kg Ammonia-NH4	0.61	0.63	0.49
19.	Sagremojamība, % Digestibility	61.6	59.15	64.5

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined



## SALMI WHEAT STRAW

N. P. k.	Radītāji Indices	Kviešu salmi/ wheat straw
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	78.09
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	11.55
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	1.62
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	3.78
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	3.12
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	26.28
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	...*
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	66.44
9.	ADF, % Acid detergent fiber	44.38
10.	NEL, MJ/kg sausas Net energy for lactation/ MJ kg dry matter	5.07
11.	Koppelni, % Crude ash	5.39
12.	Ca, % Calcium	0.51
13.	P, % Phosphorus	0.20
14.	Sagrekojamība, % Digestibility	48.5

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined

## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N.p. k.	Rādītāji Indices	Miežu milti/ barley meal	Kviešu milti/ wheat meal	Auzu milti/ oats meal
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	86.99	88.15	89.77
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	11.42	12.18	10.6
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.31	0.21	0.33
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	2.55	5.15	1.88
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.8	0.84	0.97
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	67.99	58.19	70.72
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	5.37	3.19	13.44
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	18.12	12.09	30.06
9.	ADF, % Acid detergent fiber	6.4	4.76	15.99
10.	NEL, MJ/kg sausas Neto energy, MJ kg dry matter	8.10	8.23	7.33
11.	Koppelni, % Crude ash	2.66	1.91	2.83
12.	Ca, % Calcium	0.07	0.06	0.11
13.	P, % Phosphorus	0.44	0.41	0.38
14.	Ciete, % Starch	58.57	...*	49.76
15.	Sagremojamība, % Digestibility	85.1	83.2	76.2

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined

## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N. p. k.	Rādītāji Indices	Spēkbarības maisījumi/ mixtures of concentrates		
		Auzas /oats 80%, kvieši/ wheat 20%	Kvieši/wheat 35% , rudzi/ rye, 30% au- zas/oats 30%, pupas/bean 5%	Auzas/oats 60%, zirņi/ peas 30%, mieži/barley 10%
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	89.28	86.92	85.78
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	11.25	13.48	12.54
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.13	0.27	0.29
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	2.61	3.45	3.88
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.94	1.25	0.84
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	67.29	63.08	63.05
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	6.53	...*	...*
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	21.99	20.52	29.25
9.	ADF, % Acid detergent fiber	10.38	7.45	13.98
10.	NEL, MJ/kg sausnas Neto energy ,MJ kg dry matter	7.78	8.02	7.49
11.	Koppelni, % Crude ash	2.67	2.52	2.77
12.	Ca, % Calcium	0.10	0.10	0.11
13.	P, % Phosphorus	0.41	0.40	0.35
14.	Ciete, % Starch	...*	...*	...*
15.	Sagremojamība, % Digestibility	82.4	85.59	76.9

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined

## SPĒKBARĪBA CONCENTRATES

N. P. k.	Rādītāji Indices	Spēkbarības maisījumi/ mixtures of concentrates	
		Auzas/oats 70%, kvieši/wheat 20%, zirņi/peas 10%	Auzas/oats 85%, kvieši/wheat 15%
1.	Sausna, % Dry matter (DM)	88.02	88.02
2.	Kopproteīns, % Crude protein (CP)	12.84	11.09
3.	Lignificētais jeb saistītais proteīns, %, Insoluble nitrogen	0.49	0.27
4.	Šķīstošais proteīns, % Soluble protein	5.00	4.10
5.	N/NDF, % Nitrogen in NDF	0.78	0.86
6.	Aizsargātais proteīns, % no kopproteīna, Undegraded intake protein from CP (UIP)	51.21	52.84
7.	Kokšķiedra, % Crude fiber (CF)	7.16	5.47
8.	NDF, % Neutral detergent fiber	21.38	19.91
9.	ADF, % Acid detergent fiber	11.45	8.87
10.	NEL, MJ/kg sausas Neto energy, MJ kg dry matter	7.70	7.90
11.	Koppelni, % Crude ash	2.69	2.54
12.	Ca, % Calcium	0.11	0.09
13.	P, % Phosphorus	0.43	0.37
14.	Ciete, % Starch	...*	...*
15.	Sagremojamība, % Digestibility	80.8	81.09

\* ... rādītājs nav noteikts/ indice is not defined