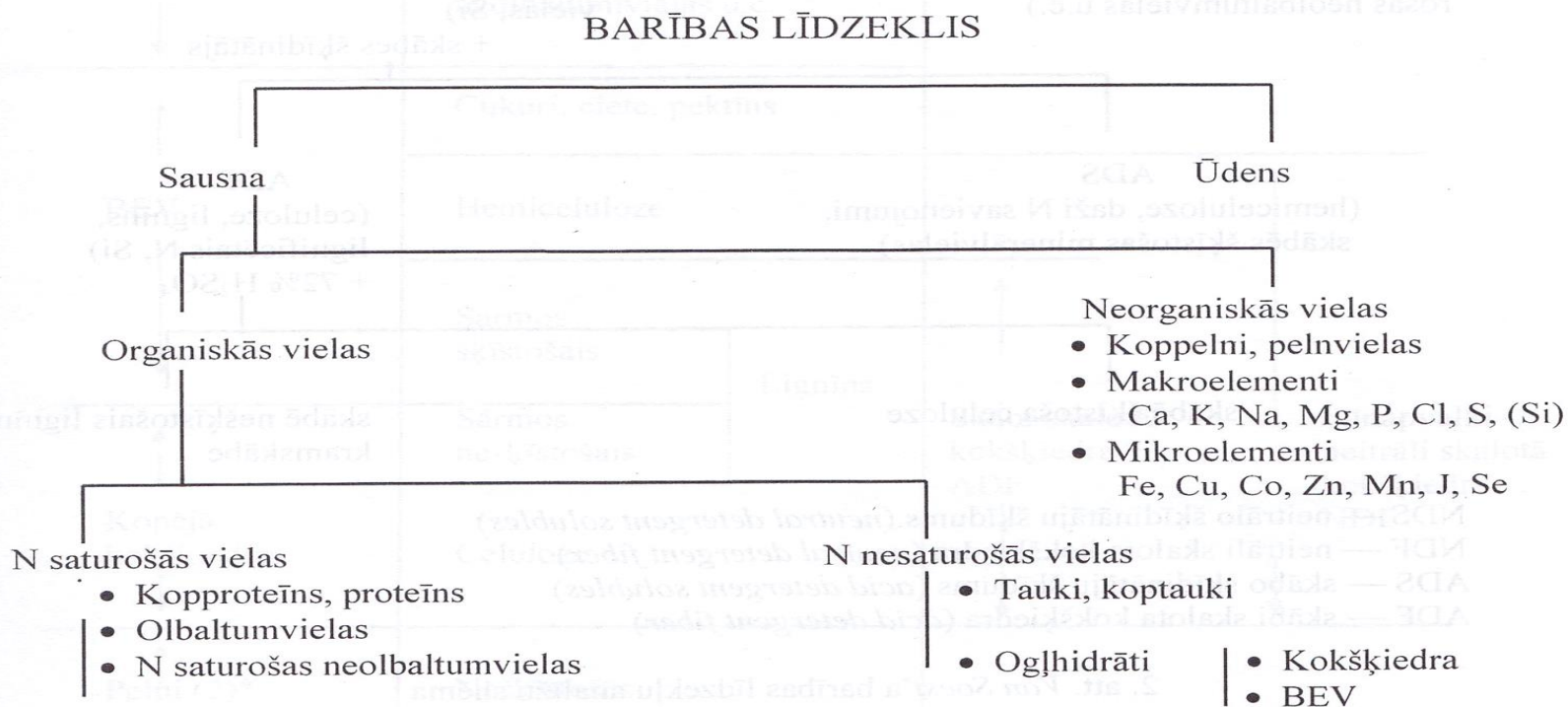


**Kas ir peNDF un kā to izmanto slaucamo
govju barības devu sastādīšanai**

Uldis Osītis, Dr. agr., asoc. Prof.
emeritus

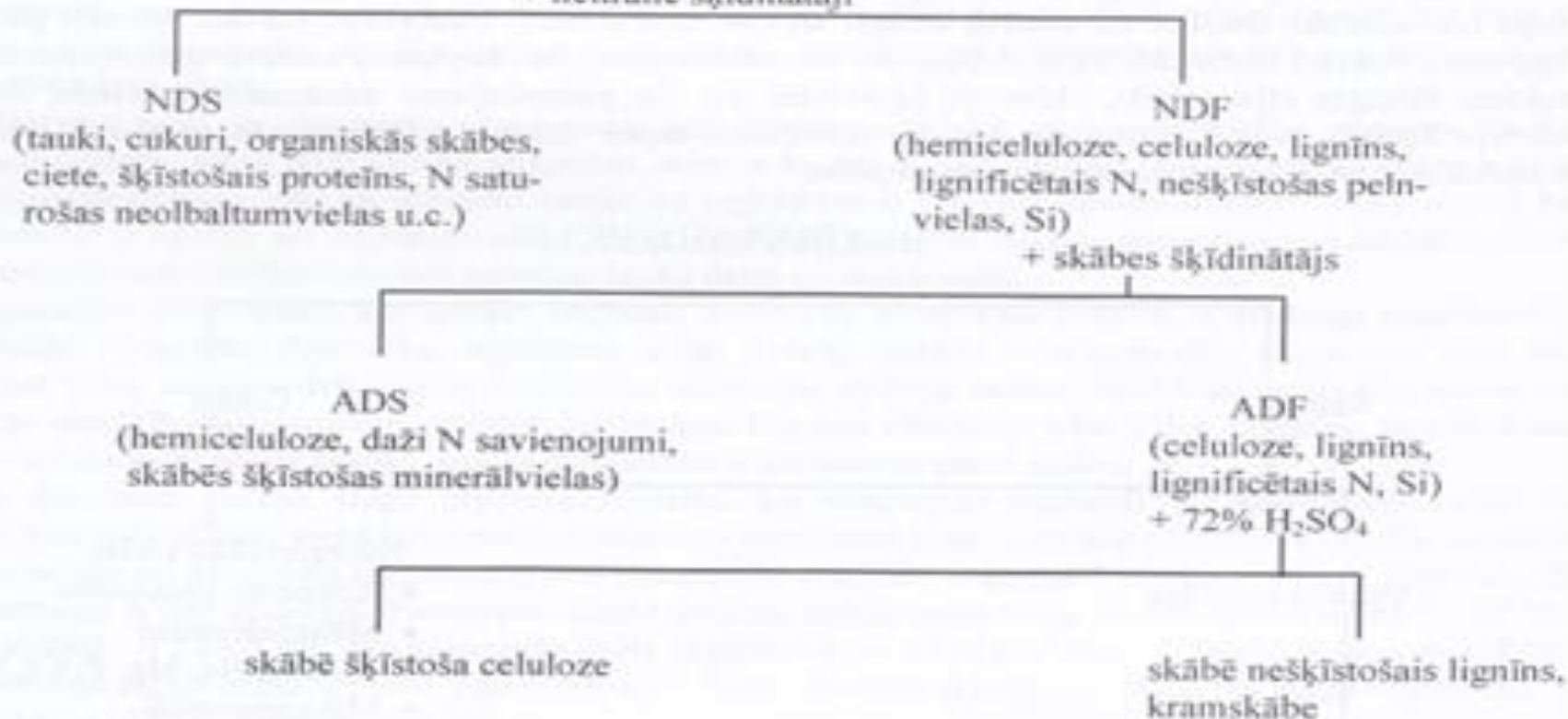
Barības līdzekļu ķīmiskais sastāvs

Barības līdzekļu ķīmisko sastāvu nosaka, veicot ķīmiskās analīzes pēc noteiktas shēmas, ko 19. gs. 60-tajos gados izstrādāja zinātnieki Henenbergs un Štohms Weende Lauksaimniecības Eksperimentālajā stacijā Vācijā.



Barības līdzekļu analīžu shēma pēc van Soest'a, ko zinātnieks izstrādāja jau pag. gs. 70-tajos

BARĪBAS LĪDZEKLIS + neitrālie šķīdinātāji



NDS — neitrālo šķīdinātāju šķīdums (*neutral detergent solubles*)

NDF — neitrāli skalota kokšķiedra (*neutral detergent fiber*)

ADS — skābo šķīdinātāju šķīdums (*acid detergent solubles*)

ADF — skābi skalota kokšķiedra (*acid detergent fiber*)

Kāpēc vajadzīgas jaunas analīzes?

Kopējās un neitrāli skalotās kokšķiedras NDF saturs dažos barības līdzekļos.

Parauga Nr.	Barības līdzeklis	Saturs sausnā, %	
		Kopējā kokšķiedra	NDF
2036	Daudzgadīgo zāļu skābbarība	47,2	58,2
2041	Dabisko pļavu skābbarība	39,6	63,4
2192	Kukurūzas skābbarība	31,8	59,6
2197	Sēto graudzāļu skābbarība	42,2	61,1
2528	Dabisko pļavu siens	39,2	62,1
2538	Daudzgadīgo zāļu siens	39,6	53,7
2540	Sēto graudzāļu siens	45,8	64,7

Kas nosaka rupjās barības (siena, skābbarības) kvalitāti?

- Viens no svarīgākajiem – kokšķiedras saturs
- To raksturo **neitrāli skalotā kokšķiedra NDF**
- Uz 100 kg dzīvmasas govs spēj apēst 1.2 kg NDF
- Agri pļautas zāles skābbarības sausnā NDF saturs ir ap 40%
- 500 kg LB govs apēdīs $1.2 \times 5 = 6$ kg NDF, jeb 15 kg šādas skābbarības sausnas ($6 : 0.4 = 15$). Ja laba skābbarība satur 30% sausnas, govs apēdīs 50 kg un vairāk šādas skābbarības
($15 \times 100 : 30 = 50$)
- No tās pašas vēlāk pļautas zāles skābbarība saturēs 50% NDF
- ($6 : 0.5 = 12$) un govs spēs apēst $12 \times 100 : 30 = 40$ kg šādas skābbarības
- Vēl novilcinot zāles pļaušanu NDF saturs var pārsniegt 65 – 70%, bet apēstās skābb. apjoms būs tikai 20 - 25 kg
- Tāpēc silē dažkārt paliek daudz šādas barības, jo govs fizioloģiski to nespēj uzņemt

Cits amerikāņu zinātnieks Mertens 1997. g. publicēja rakstu «Kokšķiedras vajadzību nodrošināšana slaucamām govīm», kurā tika definēts jēdziens «fiziski efektīva NDF (peNDF)» un piedāvāta sistēma peNDF izmantošanai barības devu sastādīšanā.

Šis jēdziens ietver gan kokšķiedras ķīmiskā sastāva (hemicelulozes, celulozes, lignīna), gan tās fizisko ietekmi uz spureklī notiekošajiem procesiem. Mertens vēl precizēja peNDF definīciju norādot, ka tā ir īpaša kokšķiedras frakcija, kas stimulē atgreimošanu un veido spureklī peldošo daļiņu masu.

Efektīva kokšķiedra

Barības vielu avots

Mikroorganismu pieķeršanās aģents, jo mikrobiem nokļūstot spurekļa šķidrumā, tie aizplūst un sistēma beigtu darboties

Stimulē atgreimošanu, regulē spurekļa pH un kontrakcijas

Regulē barības masu stratifikāciju jeb noslāņošanas spureklī (gāze, sausā barības masa, spurekļa šķidrums)

Kāpēc govys gremo un kāpēc govij noteikti jāgremo?

Govs gremo, lai sasmalcinātu rupjās barības daļiņas

Govij gremojot izdalās siekalas, lielas dzīvmasas govij pat līdz 190 litriem diennaktī, kas satur ap 2000 g un vairāk nātrija bikarbonāta un fosfāta jonus. Lai to sasniegtu, augstražīga govys diennaktī veic līdz 60 000 atgremošanas sakodiena kustības

Siekalas uztur normālu spurekļa pH 6.2 – 6.8 robežās

Palielinot spēkbarības daudzumu, atgremošanas intensitāte samazinās un samazinās arī izdalīto siekalu daudzums.

Spurekļa pH var samazināties līdz 6.0 – 6.2. Šāds stāvoklis vēl neizraisa bažas par govys veselības stāvokli. Palielinoties spēkbarības daudzumam pH noslīd līdz 6.0 – 5.8. Tā ir kritiska robeža, var parādīties subakūta acidoze.

Kā dažāda barība izmaina izdalīto siekalu daudzumu

Barības līdzekļi	Apēšanas ātrums g/ min	Siekalu veidošanās ml/min	ml/g barības
Granulas, graudi	357	243	0.68
Svaiga zāle	283	266	0.94
Skābbarība	248	280	1.13
Siens	70	254	3.63

Kāda ir peNDF atšķirība no NDF?

Fizikāli efektīvas kokšķiedras (peNDF) koncepciju ieviesa, lai novērtētu NDF fizikālās raksturlielumus (daļiņu izmēra lielumu), kas ierosina atgremošanas aktivitāti. Šī koncepcija pamatojas uz hipotēzi, ka barības kokšķiedras garās daļiņas (> 1 cm) veicina atgremošanu un siekalu izdalīšanos. Tas palīdz neitralizēt skābes, kas rodas spurekļa fermentācijas procesos.

Kokšķiedra, kas veicina atgremošanu, tiek uzskatīta par fizikāli efektīvu – **peNDF**.

peNDF saturu barības devā var noteikt reizinot NDF saturu izteiktu procentos devas sausnā ar t.s. fizikālās efektivitātes faktoru **pef**.

pef vērtības svārstās no 0 līdz 1, tās aprēķina kā to daļiņu proporcionālo summu, kas paliek uz Pensilvānijas universitātes barības daļiņu separatora sietiem ar izmēru 19 un 8 mm.

Kā tas izskatās aprēķinos?

Pieņemsim, ka pef ir 0.82 rupji samaltam lucernas skābsienam, bet 0.67 smalki sasmalcinātam. NDF saturs skābsiena sausnā ir 50%. Tad peNDF vērtība pirmajam skābsiena paraugam būs 41 (50×0.82), bet 33.5 (50×0.67) otrajam.

Pēc Mertena (1997) ieteikuma TMR minimāli jā satur 22% peNDF, lai attiecīgi stimulētu atgremošanu, siekalu izdalīšanos, spurekla pH = 6 un vairāk un piena taukus 3.4% Hošteinas šķirnes govīm.

Kad pag. gs. beigās (1996) tika prezentēts Pensilvānijas universitātes barības daļiņu separators (PSPS), tika veikti daudzi pētījumi, lai novērtētu ar šo tehnoloģiju noteikto peNDF iespaidu uz barības patēriņu, atgremošanas laiku, spurekla pH (Yang u.c., 2001; Krause u.c., 2002; Kononoff u.c., 2003; Plaizer u.c. 2004).

Kāpēc peNDF tika uzskatīts par neprecīzu rādītāju?

Šo pētījumu rezultāti nebija pārlicinoši un rādīja, ka peNDF ir nepietiekami precīzs rādītājs atgremošanas laika un spurekla pH noteikšanai.

Kas radīja atšķirības?

Izrādījās, ka dažāda rupjā barība ar līdzīgu daļiņu lielumu ierosina būtiski atšķirīgu atgremošanas laiku 1 kg NDF sagremošanai. Tā dažādas zāles un lucernas siena 1 kg NDF sagremošana aizņēma laiku no 111 līdz 152 min, bet auzu salmu sasniedz pat 200 min.

Kā norādīja Mertens (2005), sava loma ir arī rupjās barības daļiņu trauslumam – zāles stiebru vieglu salūšanu ar ko var izskaidrot atgremošanas laika atšķirības, kas nav saistītas ar daļiņu garumu.

Trauslumu saista ar lignīna saturu un auga anatomiskām atšķirībām šūnu sienīņu biezumā.

Bija atsevišķi pētījumi (Beauchemin u.c., 2003), kas apgalvoja pretējo

Ko dod Penn State barības daļiņu separators (PSPS)?

1996. g. modelis saturēja divus sietus ar 19 un 8 mm sietu caurumiem. Uz 19 mm sieta uztvēra daļiņas, kas iespējams ir peldošas spurekļa šķidrā masā, kurām vēl nepieciešama sasmalcināšana un tās veicina gremokļa veidošanos. Teorētiski tās veicina spurekļa bufersistēmas veidošanu un palīdz noturēt spurekļa pH.

Uz 8 mm sieta paliek rupjās barības daļiņas, kas spureklī veido visu uzņemtās barības slāni. Tās mazāk tiek pakļautas atgremošanai, ātrāk hidratējas un spurekļa mikroorganismi tās ātrāk noārda. Tomēr gan gremokļa veidošana un atgremošana un daļiņu hidratēšanās ir atkarīga no šīs rupjās lopbarības frakcijas sagremojamības.

Separatora 2013. g. modelis papildināts vēl ar 4 mm sieru. Uz šī sieta uztver sīkas rupjās barības daļiņas, bet tās maz pakļautas atgremošanai un ātri noārdās mikrobu darbības rezultātā. Noteikti jāievēro, ka uz šī sieta uztver barības devai pievienoto dažādo piedevu sīkās daļiņas. Atsevišķos gadījumos šīs frakcijas rādītāju tāpēc neņem vērā nosakot peNDF.

Daļiņu izmēri un to daudzums (%) uz PSPS sietiem

Sieti	Sieta caurumu izmērs, mm	Daļiņu izmērs, mm	Daudzums, %		
			Kukurūzas skābbarība	Zāles skābsiens	TMR
Augšējais	19	19	3 līdz 8	10 līdz 20	2 līdz 8
Vidējais	8	8 – 19	45 līdz 65	45 līdz 75	30 līdz 50
Zemākais	4	4 – 8	20 līdz 30	30 līdz 40	10 līdz 20
Sietu grīda		< 4	< 10	< 10	30 līdz 40

Kā aprēķināt uz sietiem atrasto daļiņu daudzumu %-tos no visa barības maisījuma?

Sieti	Daļiņu svars, uz sietā, g	Atliekas proporcija (%) maisījuma paraugā
Augšējais, 19 mm	10 (a)	$a : e \times 100 = 10 : 200 \times 100 = 5\%$
Vidējais, 8 mm	80 (b)	$b : e \times 100 = 80 : 200 \times 100 = 40\%$
Zemākais, 4 mm	40 (c)	$c : e \times 100 = 40 : 200 \times 100 = 20\%$
Sietu grīda < 4mm	70 (d)	$d : e \times 100 = 70 : 200 \times 100 = 35\%$
Parauga masa	200 (e)	

Barības daļiņu izmēra ietekme uz slaucamo govi

Noteikts rupjās barības daļiņu garums ir nepieciešams raksturīgo spurekļa funkciju nodrošināšanai. Samazināts daļiņu garums saīsina atgremošanas laiku, samazinās izdalīto siekalu daudzums un tas savukārt samazina spurekļa pH vērtību. Ja daļiņu garums ir pārāk liels, govs ļoti šķiro piedāvātās barības maisījumu un rezultātā govs apēstā barība ļoti atšķiras no aprēķinātās un piedāvātās barības devas

Ja barības maisījums satur daudz ļoti sīku barības daļiņu, tas jau ir priekšnoteikums spurekļa acidozes un citu ar to saistītu problēmu izcelsmei.

Lai gan PSPS nav panaceja, tas tomēr rada objektīvas iespējas uzlabot augstražīgu slaucamo govju ēdināšanas rutīnu un principus

Mums jāmacās šīs iespējas izmantot un Silvija to drosmīgu uzsākusi pirmā mūsu Latvijā.

Kāds ir dažu citu zinātnieku viedoklis par līdzīgām problēmām?

Lai noturētu spurekļa pH virs 6, katra apēstā sausnas kg atgremošanai būtu jāpatērē 33 minūtes.

600 kg smagai govij ar 30 kg izslaukumu dienā jāsaņem 20.5 kg sausnas. Tai jābūt tādas struktūras, lai govij nodrošinātu darbu atgremojošot 11.3 h diennaktī! Tas ne vienmēr izdodas.

Tāpēc gatavojot TMR pat ar labi fermentētas kvalitātes skābbarību – pH 4.0 un zemāku, ieteicams to neitralizēt ar attiecīgu sodas piedevu

Spureklis var sekmīgi neitralizēt arī šādu barību, bet tam vajadzīgs laiks. Augstražīgai govij liekais skābums var pazemināt efektīgas fermentācijas norisi uz īsu laiku – kaut 30 min, bet tas samazinās uzņemtās barības sausnas daudzumu.

Lai arī kādu ēdināšanas tipu mēs izvēlētos, piedāvātās barības patērētāja ir govs ar visām tās fizioloģiskām, bioķīmiskām un spureklī noritošām mikrobioloģiskām īpatnībām.

Iegūtās piena produkcijas apjoms un piena sastāvs sākas spureklī, jo vairāk kā 75 % govij nepieciešamās enerģijas un proteīna, ko izmanto piena veidošanai un arī pašas govs organisma uzturei, iegūst spurekļa fermentācijas procesos.

Tāpēc spurekļa uzdevums ir nepārtraukti uzturēt tādu fermentācijas tipu, kas visvairāk ražotu vielas, kas nepieciešamas piena dziedzerim piena cukura, tauku un proteīna sintēzei.

Kā vienkārši noteikt, ka govs ēdināšana ir pareiza...
To labi raksturo izkārnījumu konsistence un forma



Jautājumi?

?

**Paldies
par
uzmanību!**