



Zālāju zelmeņu veidošanas, zāles lopbarības ražošanas tehnoloģiju pilnveidošanas un daudzfunkcionālas izmantošanas zinātniskais pamatojums

**ZM subsīdiju projekts Nr. 10.9.1.-11/18/887-e
Projekta vadītājs LLU prof. Aleksandrs Adamovičs**

Pētījuma mērķis un uzdevumi

Mērķis - ir izzināt stiebrzāļu un tauriņziežu jaunāko šķirņu piemērotību pļavu un ganību zelmeņu veidošanai, lai zinātniski pamatotu to audzēšanu un izmantošanu dažādām dzīvnieku sugām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos

- **Uzdevumi:**
- Veikt novērojumus un kopt ierīkotus zālāju zelmeņus (vismaz 34 dažādus maisījumus), kas paredzēti dažāda izmantošanai – pļaušanai, ganīšanai un kombinētai izmantošanai;
- Pirms zālāju pļaušanas noteikt to botānisko sastāvu;
- Pēc katra pļāvuma noteikt zālāju ražu;
- Veikt zāles ražas ķīmiskā sastāva noteikšanu un analizēt ražas kvalitātes pārmaiņas pa izmantošanas gadiem;
- Publicējot rakstus populārzinātniskos žurnālos, informēt lauksaimniecības dzīvnieku audzētājus un citus interesentus par iegūtajiem rezultātiem;
- Apkopot pētījumu rezultātus pa izmēģinājumu gadiem un sagatavot tos izdošanai monogrāfijas veidā

Projekta izpildē iesaistītās iestādes

- ▶ Latvijas Lauksaimniecības universitāte
- ▶ LLU MPS "Vecauce"
- ▶ LLU MPS "Pēterlauki"
- ▶ LLU Zinātniskais institūts "Zemkopības institūts, Skrīveri"

Projekta galvenie izpildītāji

- ▶ Aleksandrs Adamovičs, Dr. gr., vadošais pētnieks, projekta vadīšana, izmēģinājumu organizācija un vadīšana zinātniskajās institūcijās;
- ▶ Iveta Gūtmane, Dr. agr., pētniece, lauka izmēģinājumu ierīkošana un pētījumu veikšana zinātniskajās institūcijās;
- ▶ Aivars Jermušs, Dr. agr., pētnieks, lauka izmēģinājumu ierīkošana un pētījumu veikšana zinātniskajās institūcijās;
- ▶ Silvija Strikauska, Dr. biol., pētniece, paraugu ķīmiskās analīzes;
- ▶ Merabs Katamadze, magistrants, pētnieks lauka izmēģinājumu ierīkošana un pētījumu veikšana zinātniskajās institūcijās;
- ▶ Oskars Balodis, Dr. agr., pētnieks, lauka izmēģinājumu ierīkošana un pētījumu veikšana zinātniskajās institūcijās;
- ▶ Linda Litke, Mg. agr., doktorante, pētījumu veikšana un datu apstrāde;
- ▶ Dmitrijs Adamovičs, Mg.paed. pētījumu veikšana un datu apstrāde;
- ▶ Ieva Plūduma-Pauniņa, Mg. agr., doktorante, pētījumu veikšana un datu apstrāde;
- ▶ Pavisam projekta izpildē piedalījās 20 cilvēki

Augsne izmēģinājumu vietās



Lauka izmēģinājumi zinātniskās iestādēs

Zinātniskās iestādes	Zelmeņu izmantošanas veids	Zelmeņu skaits	Mēslošanas varianti	Kopējais variantu skaits
LLU MPS "Vecauce"	Pļaušana	12	3	90
LLU MPS "Vecauce"	Ganīšana	12	3	
LLU MPS "Vecauce"	Kombinētā	6	3	
LLU MPS "Pēterlauki"	Pļaušana	12	3	90
LLU MPS "Pēterlauki"	Ganīšana	12	3	
LLU MPS "Pēterlauki"	Kombinētā	6	3	
LLU Zemkopības institūts	Pļaušana	12	3	90
LLU Zemkopības institūts	Ganīšana	12	3	
LLU Zemkopības institūts	Kombinētā	6	3	

Lauka izmēģinājumi zinātniskās iestādēs

Zelmeņu skaits	Pļaušanas laiks	Zelmeņu mūža ilgums	Izmantošanas ilgums
3	Agri, jūnijā 1. dekāde	Īslaicīgs	< 4.gadi
3	Vidēji, jūnijā 2. dekāde		
4	Vēlu, jūnijā 3. dekāde		
3	Agri, jūnijā 1. dekāde	Vidēji daudzgadīgs	5-7 gadi
3	Vidēji, jūnijā 2. dekāde		
4	Vēlu, jūnijā 3. dekāde		
3	Agri, jūnijā 1. dekāde	Daudzgadīgs	10-12 gadi
3	Vidēji, jūnijā 2. dekāde		
4	Vēlu, jūnijā 3. dekāde		

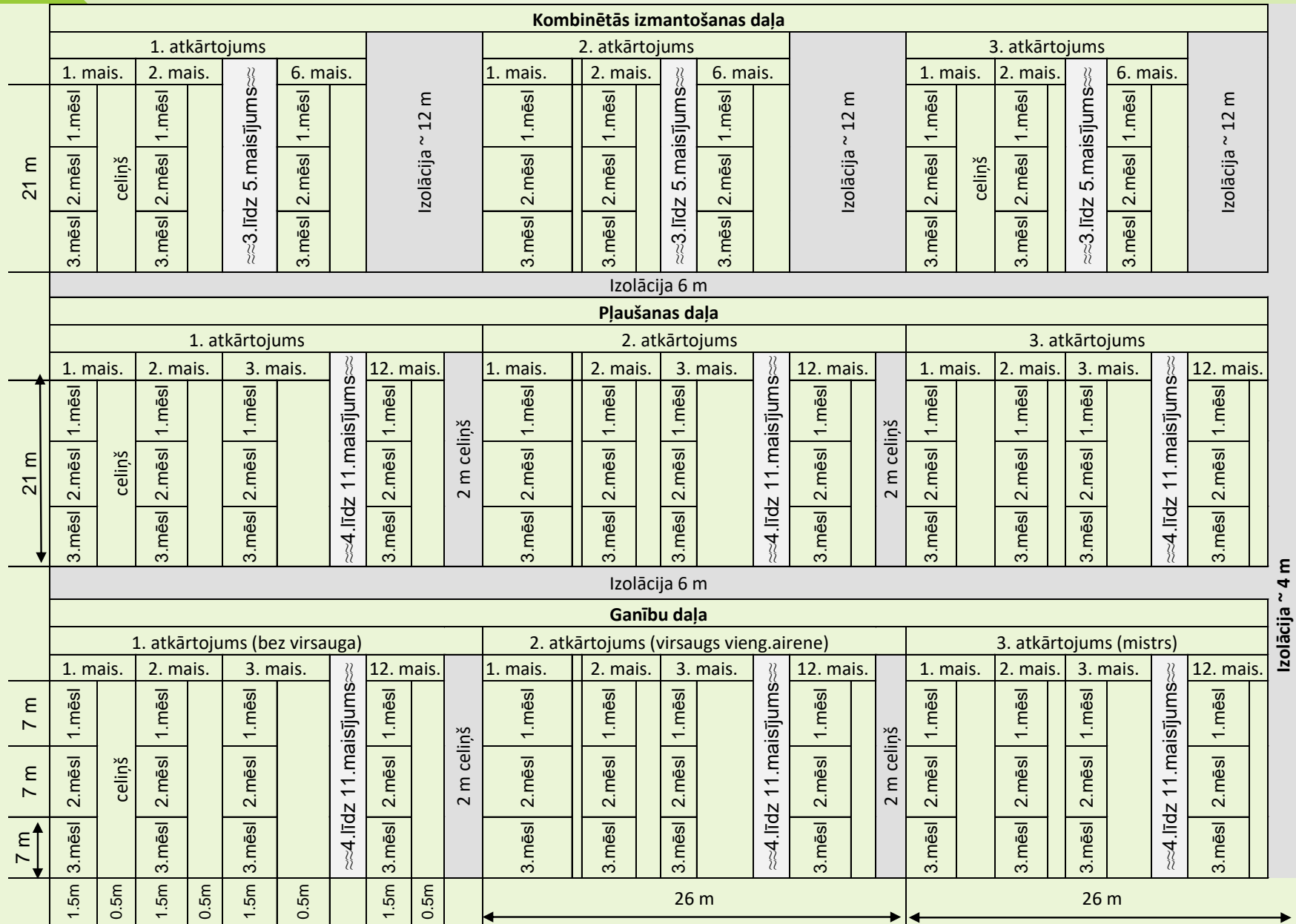
Lauka izmēģinājumi zinātniskās iestādēs

Zelmeņu skaits	Kam paredzēts	Sējas veids	Izmantošanas ilgums
3	Liellopiem	Ar virsaugu	Daudzgadīgs, 8-12 gadi
3	Liellopiem	Ar virsaugu	Vidēji daudzgadīgs, 5-7 gadi
4	Aitām, kazām	Ar virsaugu	Daudzgadīgs, 8-12 gadi
3	Liellopiem	Bez virsauga	Daudzgadīgs, 8-12 gadi
3	Liellopiem	Bez virsauga	Vidēji daudzgadīgs, 5-7 gadi
4	Aitām, kazām	Bez virsauga	Daudzgadīgs, 8-12 gadi
3	Liellopiem	Ar virsaugu	Daudzgadīgs, 8-12 gadi
3	Liellopiem	Ar virsaugu	Vidēji daudzgadīgs, 5-7 gadi
4	Aitām, kazām	Ar virsaugu	Daudzgadīgs, 8-12 gadi

Pētījumu metodoloģija

- Izmēģinājumi sēti 2014. gadā pēc vienotas variantu shēmas 3 atkārtojumos ar uzskaites platību 10 m².
- Katrā augsnes tipā izmēģinājums ierīkots trīs daļās:
 - ganīšanai paredzētie zelmeņi (12.maisījumu varianti);
 - pļaušanai paredzētie zelmeņi (12.maisījumu varianti);
 - kombinētai izmantošanai paredzētie zelmeņi (6.maisījumu varianti)
- Katrā izmantošanas veidā ir trīs mēslojumu varianti:
 - Pamatmēslojums (NPK: 7-20-28 x 400 kg ha⁻¹) + N0
 - Pamatmēslojums (NPK: 7-20-28 x 400 kg ha⁻¹) + N60₍₃₀₊₃₀₎
 - Pamatmēslojums (NPK: 7-20-28 x 400 kg ha⁻¹) + N120₍₆₀₊₆₀₎
- Zaļās masas ražas uzskaitē veikta ar tiešo pļaušanu visiem atkārtojumiem:
 - Ganību zelmeņiem 4-5 pļāvumos veģetācijas sezonā
 - Pļaušanas zelmeņiem 3 pļāvumos veģetācijas sezonā
 - Kombinētās izmantošanas zelmeņiem 3-4 pļāvumos veģetācijas sezonā

Izmēģinājumu shēma



Pētījumu metodoloģija

- ▶ Lauka izmēģinājumos ražu uzskaitīja, nopļaujot katru variantu un atkārtojumu atsevišķi. LLUMPS „Pēterlauki” un LLU ZI Skrīveros pļaušanai izmantoja mazgabarīta kombainu “Hege212”, bet LLU MPS „Vecauce” – mazgabarīta pļāvēju MF-70.
- ▶ No katra uzskaites lauciņa ražu nosvēra atsevišķi un no katra varianta noņēma 1.0 - 2.0 kg lielu paraugu vidējā zelmeņa botāniskā sastāva, sausnas satura noteikšanai un ķīmisko analīžu veikšanai.



Pētījumu metodoloģija



➤ Zelmeņu ražības uzskaitē lauka izmēģinājumos

Pētījumu metodoloģija

► Zāles lopbarības ķīmisko analīžu metodes

Nosakāmie kvalitātes rādītāji	Analīzes metode
Sausnas saturs	Forage Analyses met. 2.2.1.1:1993,*met. 2.2.3.:1993
Mitrums	ISO 6496:1999
Saistītais proteīns	* Forage analyses, USA, met.6:1993
Šķīstošais proteīns	* Nor For metode - 2006
Aizsargātais proteīns	* Aprēķinu metode
Tīrproteīns	* Barnšteina metode
Kokšķiedra	ISO 5498:1981

Pētījumu metodoloģija

► Zāles lopbarības ķīmisko analīžu metodes

Nosakāmie kvalitātes rādītāji	Analīzes metode
Neitrāli skalotā kokšķiedras frakcija (NDF)	LVS EN ISO 16472:2006
Skābi skalotā kokšķiedras frakcija (ADF)	LVS EN ISO 13906:2008
Tauki	ISO 6492:1992
Koppelni	ISO 5984:2002/Cor1:2005
Kalcijs (Ca)	LVS EN ISO 6869:2002
Fosfors (P)	ISO 6491:1998
Reducējošie cukuri	*LVS 252:2000
Sagremojamība	* Celulāžu metode

Pētījumu rezultāti

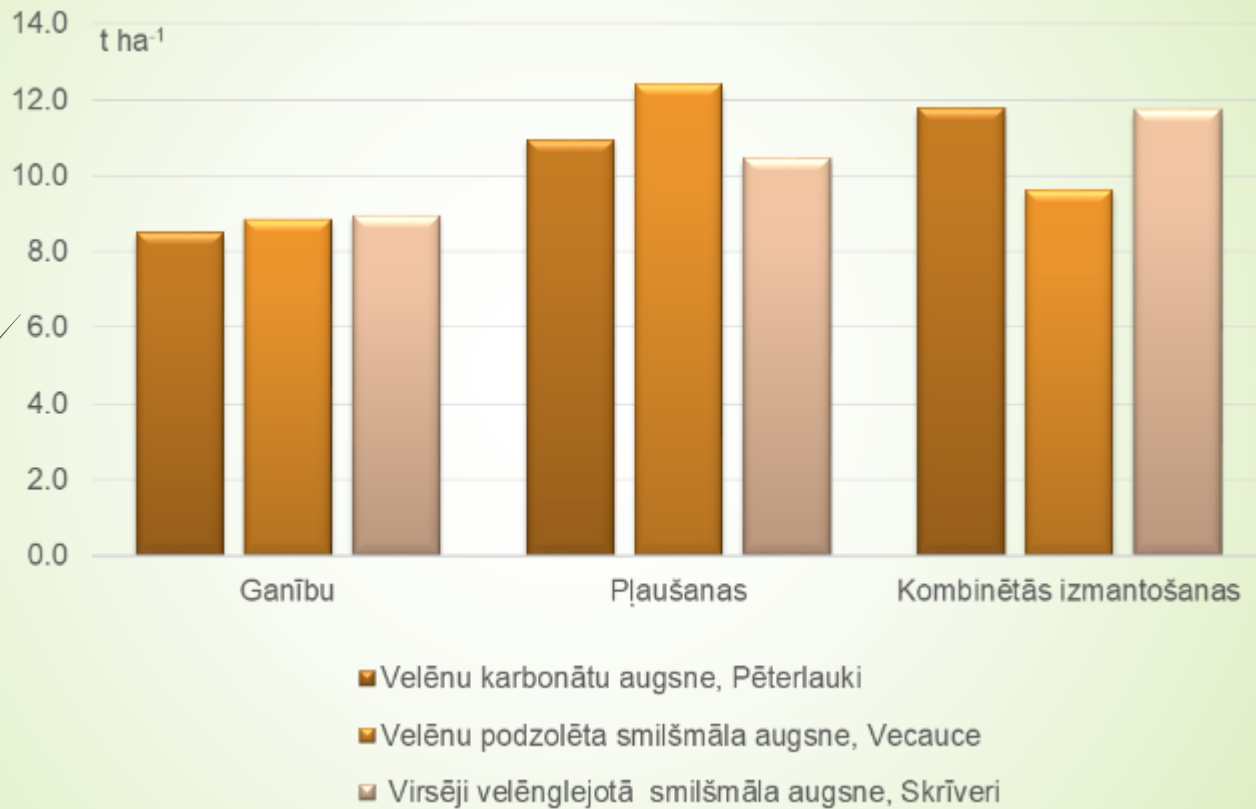


Augsnes tipa ietekme uz saunas ražu



Pētījumu rezultāti

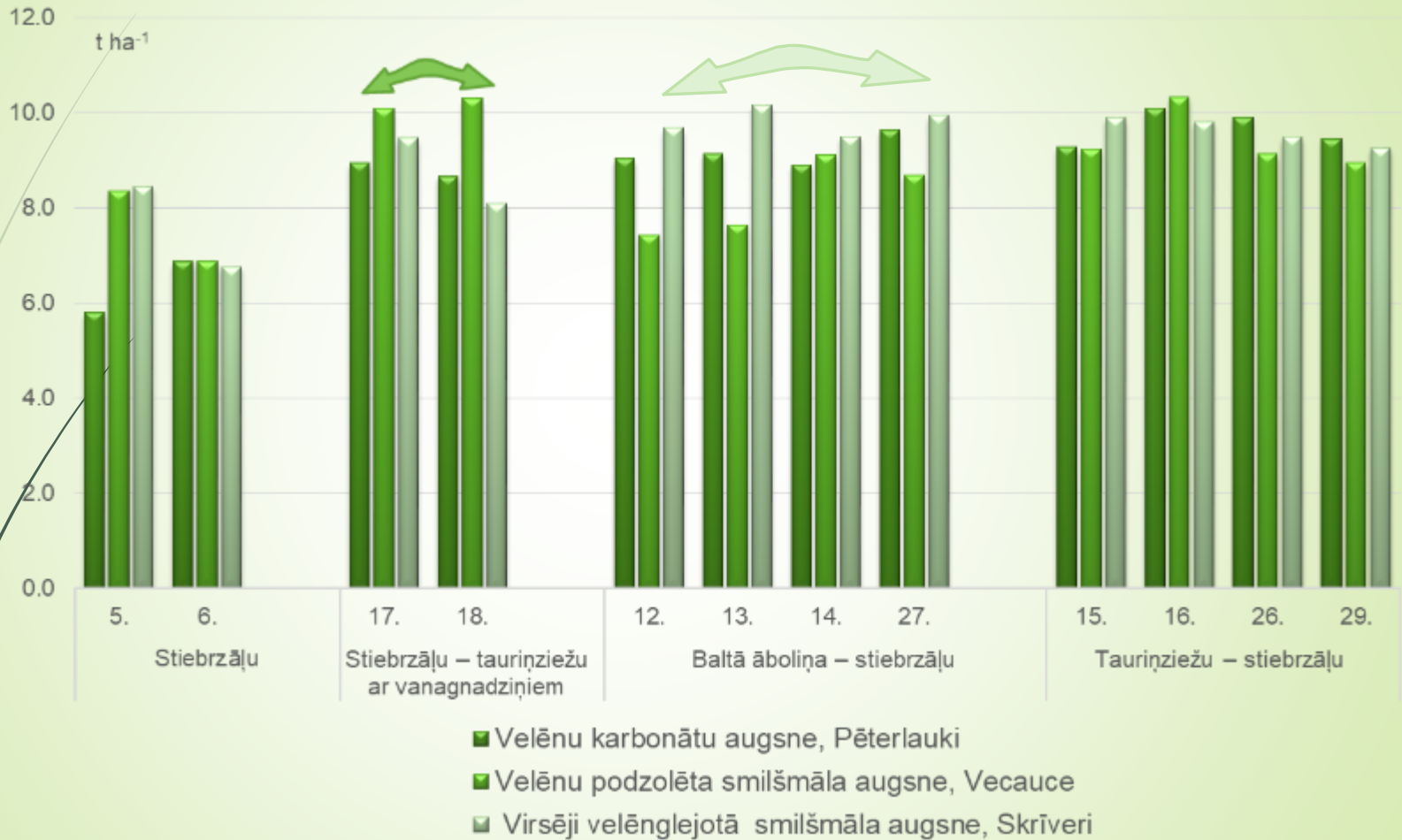
► Augsnes tipa ietekme uz sausnas ražu



Vidējā zelmeņu sausnas raža trijos izmantošanas veidos, t ha⁻¹
(vidēji četros izmantošanas gados)

Pētījumu rezultāti

Augšnes tipa ietekme uz sausnas ražu

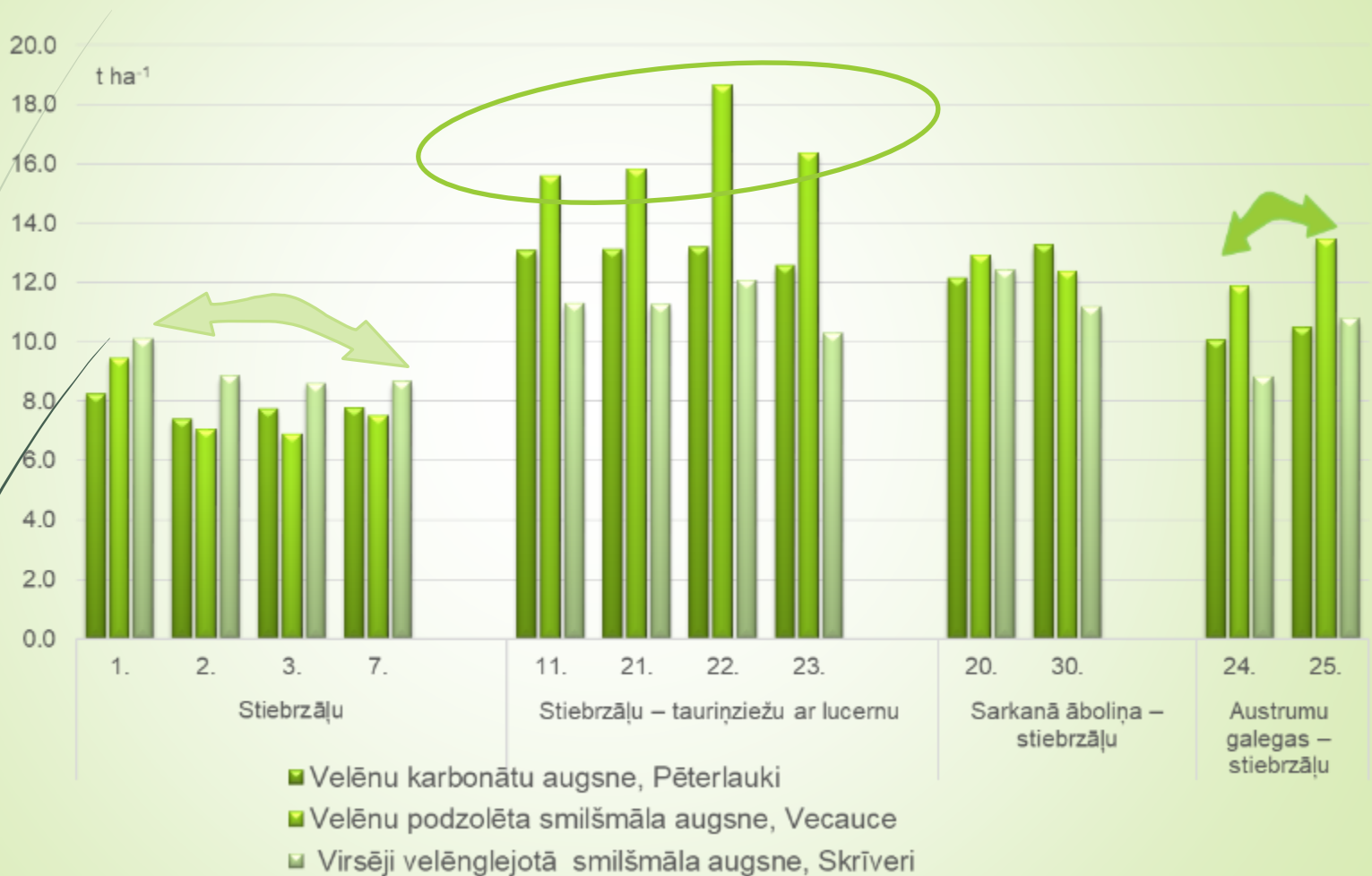


Ganību zelmeņu sausnas raža trijos augsnes tipos, t ha⁻¹

(vidēji četros izmantošanas gados)

Pētījumu rezultāti

Augšnes tipa ietekme uz sausnas ražu

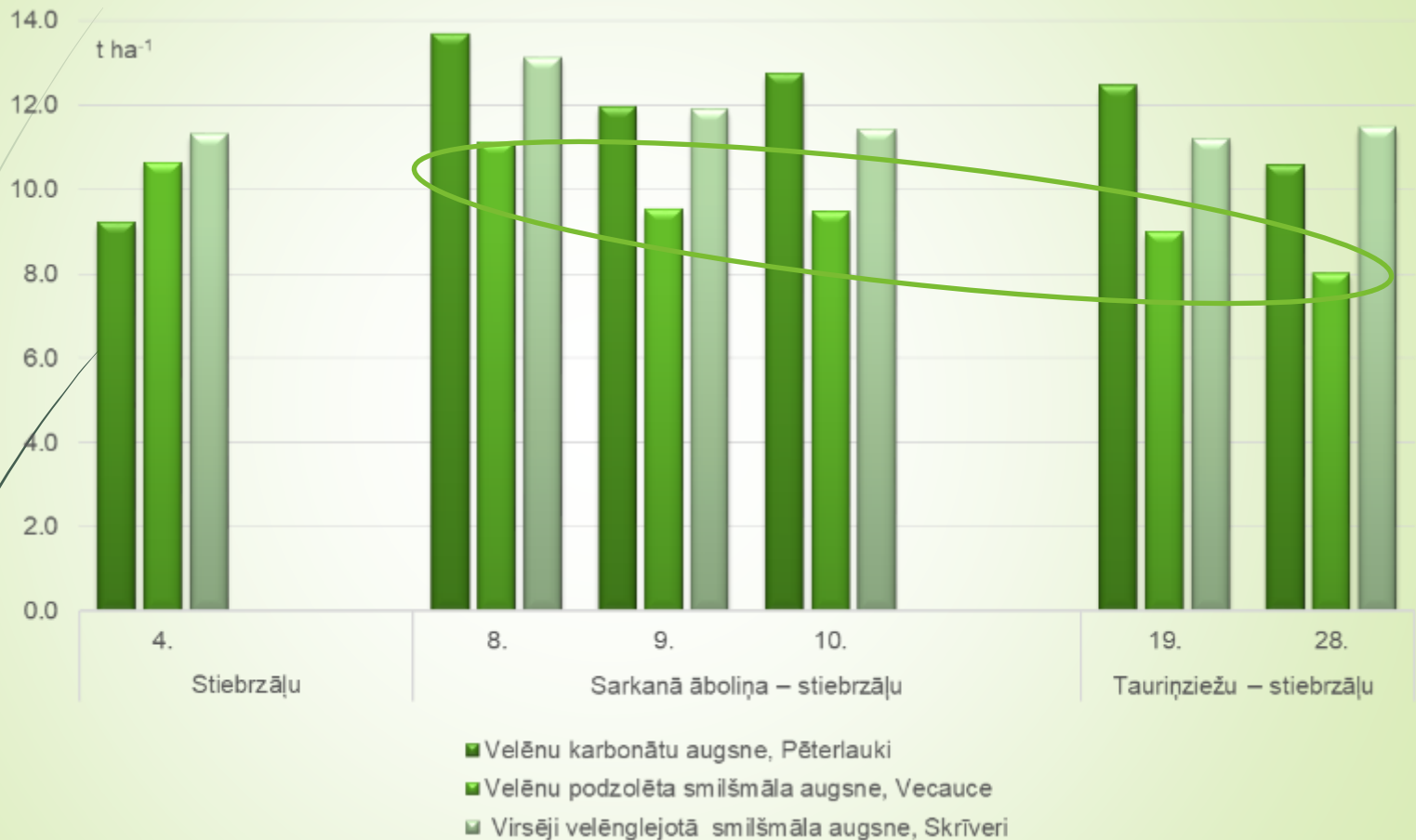


Pļaušanas zelmeņu sausnas raža trijos augsnes tipos, t ha⁻¹

(vidēji četros izmantošanas gados)

Pētījumu rezultāti

Augšnes tipa ietekme uz sausnas ražu



Kombinētās izmantošanas zelmeņu sausnas raža trijos augšnes tipos, t ha⁻¹

(vidēji četros izmantošanas gados)

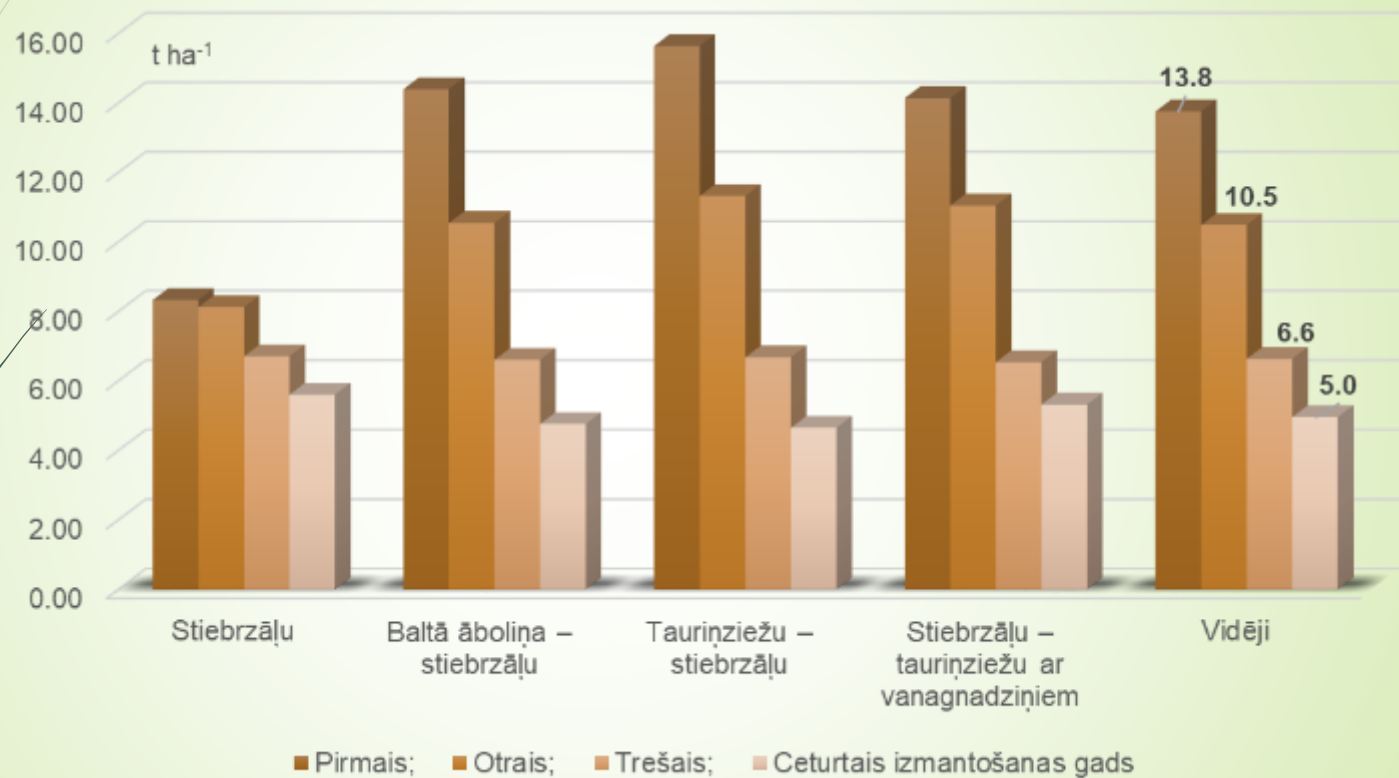
Pētījumu rezultāti

Sausnas ražas veidošanās dinamika zemeņu izmantošanas gados



Pētījumu rezultāti

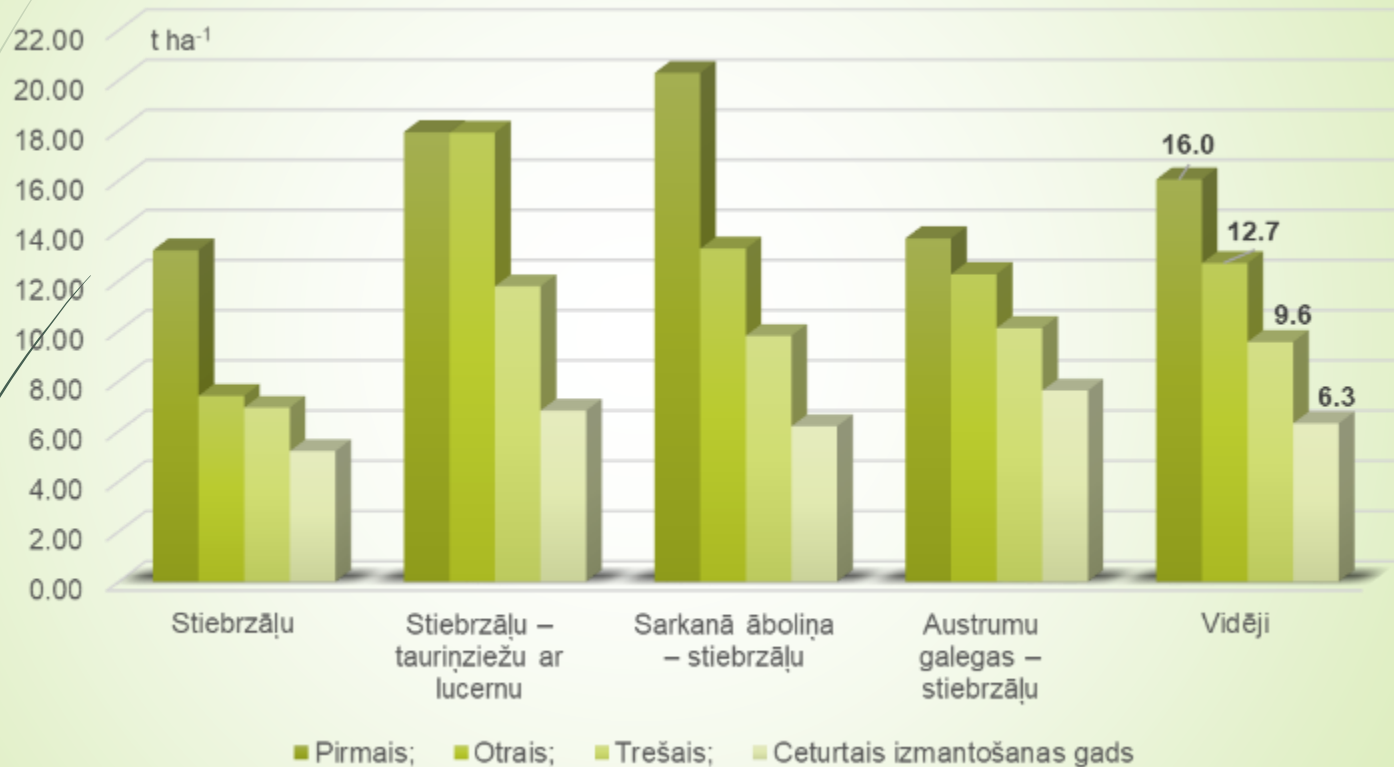
- Zelmeņa izmantošanas gada ietekme uz sausnas ražu



Ganību zelmeņu vidējā sausnas raža četros izmantošanas gados, t ha⁻¹

Pētījumu rezultāti

- Zelmeņa izmantošanas gada ietekme uz sausnas ražu



Pļaušanas zelmeņu vidējā sausnas raža četros izmantošanas gados, t ha⁻¹

Plaušanas zelmeņi pirms plāvuma 2018.g.

Septembrī, 3. pļ.



Jūlijā, 2. pļ.

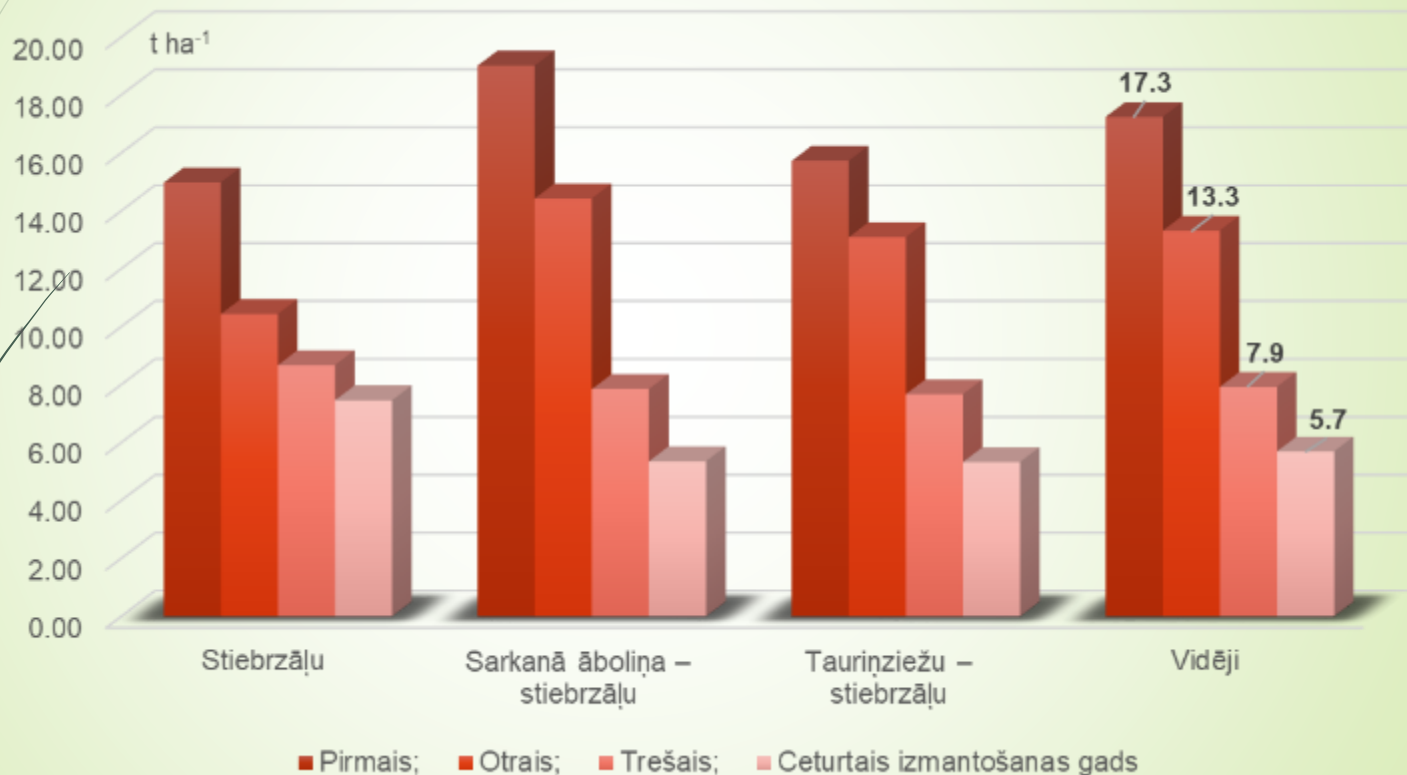


Maijā, 1. pļ.



Pētījumu rezultāti

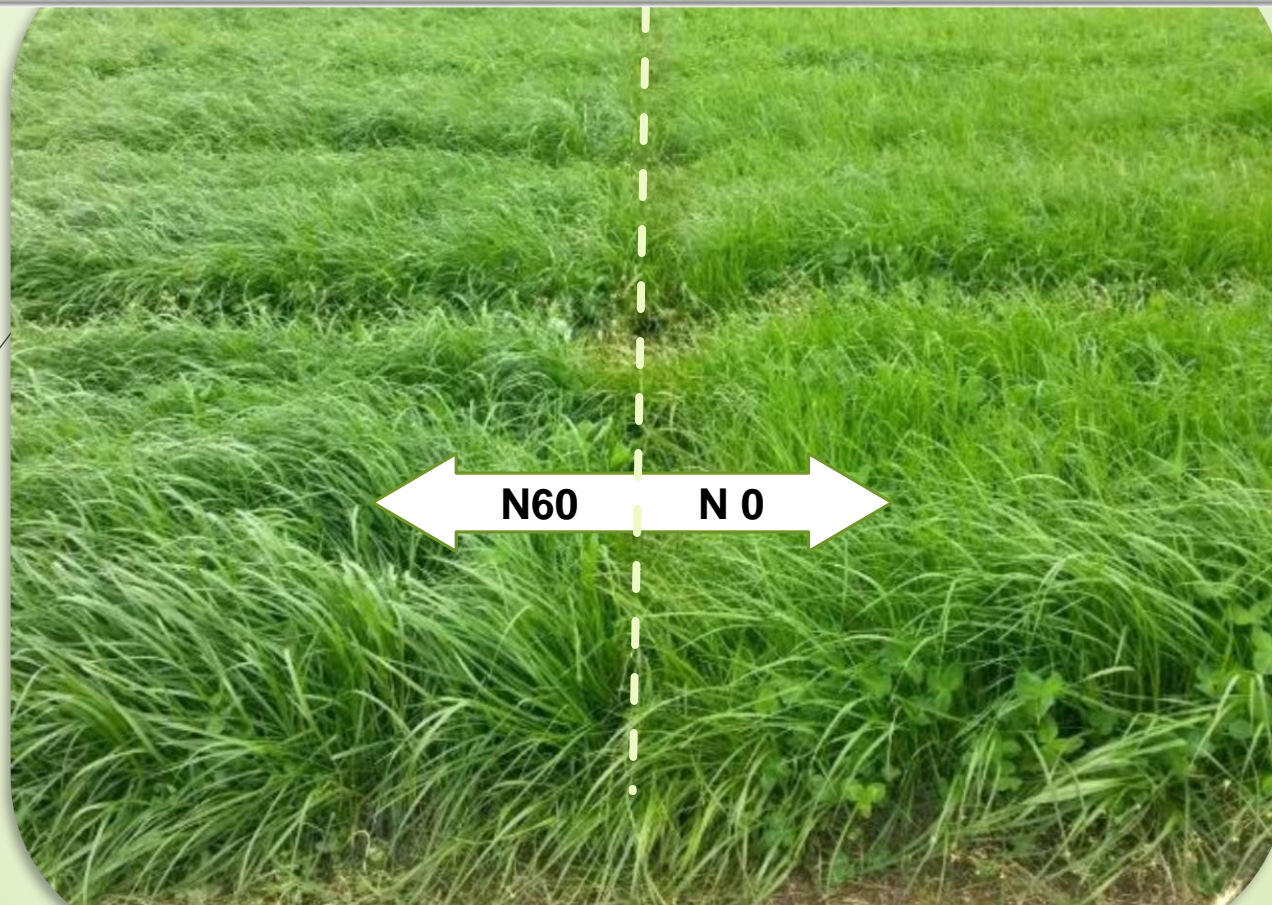
- Zelmeņa izmantošanas gada ietekme uz sausnas ražu



Kombinētās izmantošanas zelmeņu vidējā sausnas raža četros izmantošanas gados, t ha⁻¹

Pētījumu rezultāti

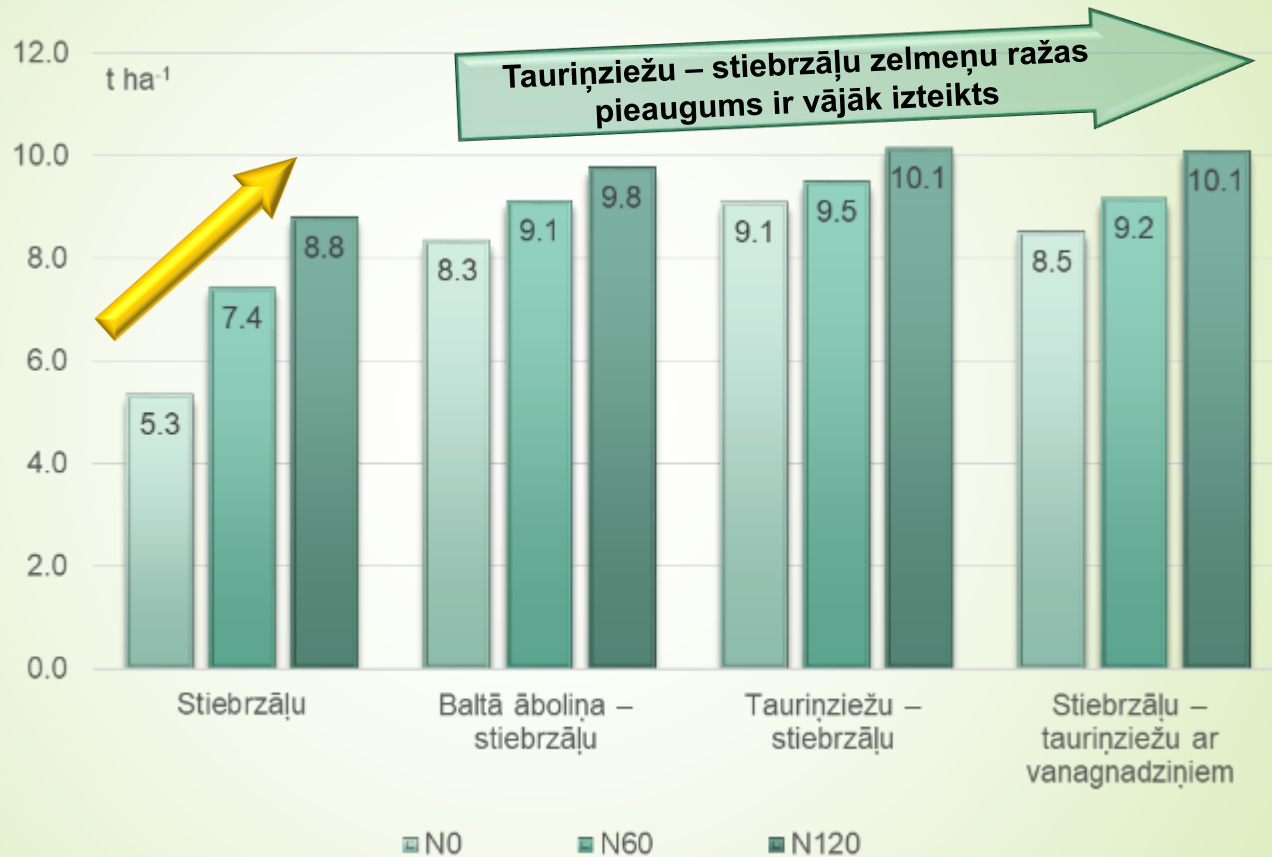
Slāpekļa mēslojuma ietekme uz saunas ražu



Tauriņziežu – stiebrzāļu zelmeņi Skrīveros

Pētījumu rezultāti

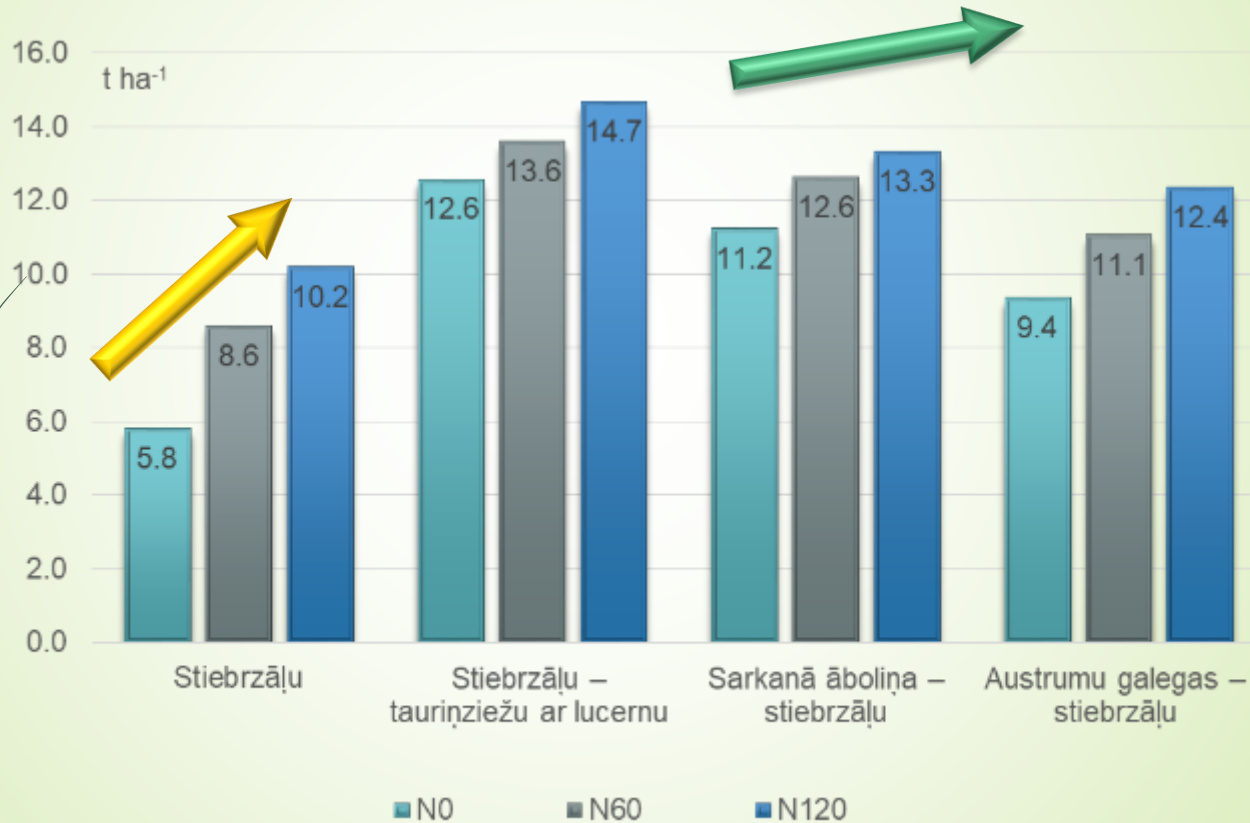
Slāpekļa mēslojuma ietekme uz sausnas ražu



Ganību zelmeņu vidējā sausnas raža trijos slāpekļa lietošanas variantos, t ha⁻¹

Pētījumu rezultāti

Slāpekļa mēslojuma ietekme uz sausnas ražu



Pļaušanas zelmeņu vidējā sausnas raža trijos slāpekļa lietošanas variantos, t ha⁻¹

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme izmēģinājumos redzama vizuāli



N 0



N 60

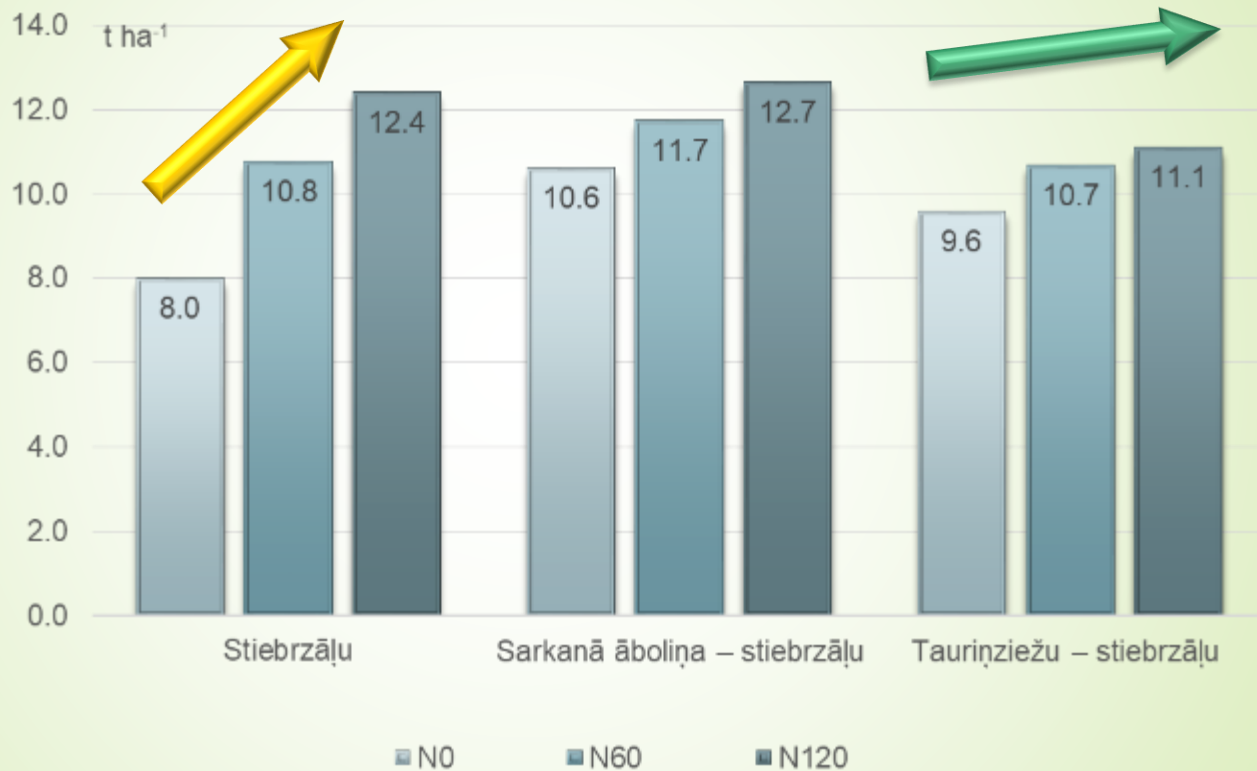


N120

Pļaušanas stiebrzāļu zelmeņi Vecaucē

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme uz sausnas ražu



Kombinētās izmantošanas zelmeņu vidējā sausnas raža trijos slāpekļa lietošanas variantos, t ha⁻¹

Pētījumu rezultāti

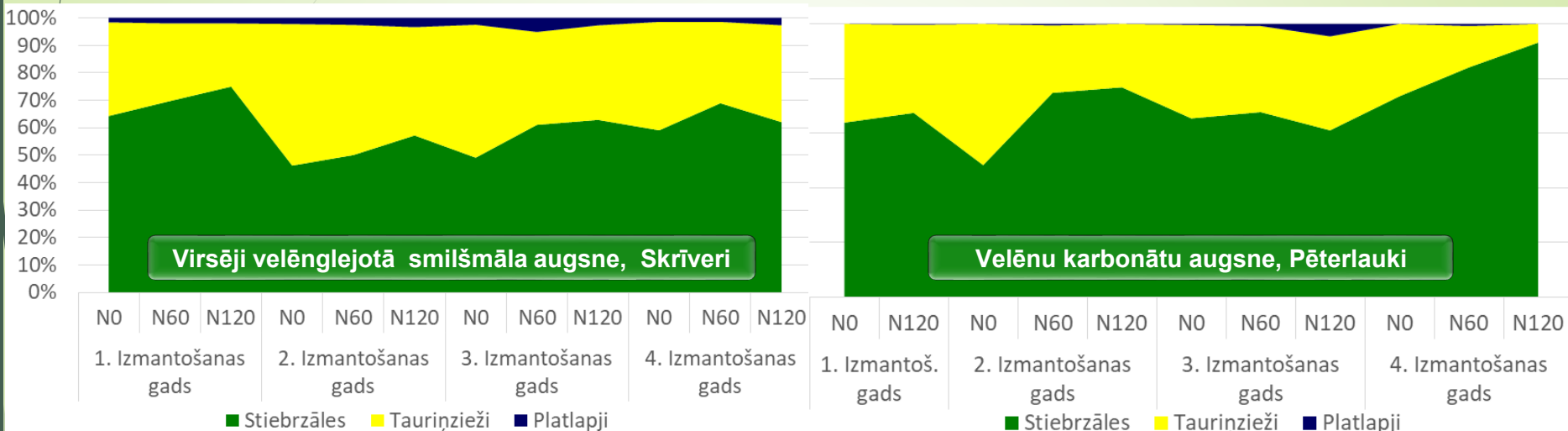


Zelmeņu botāniskais sastāvs



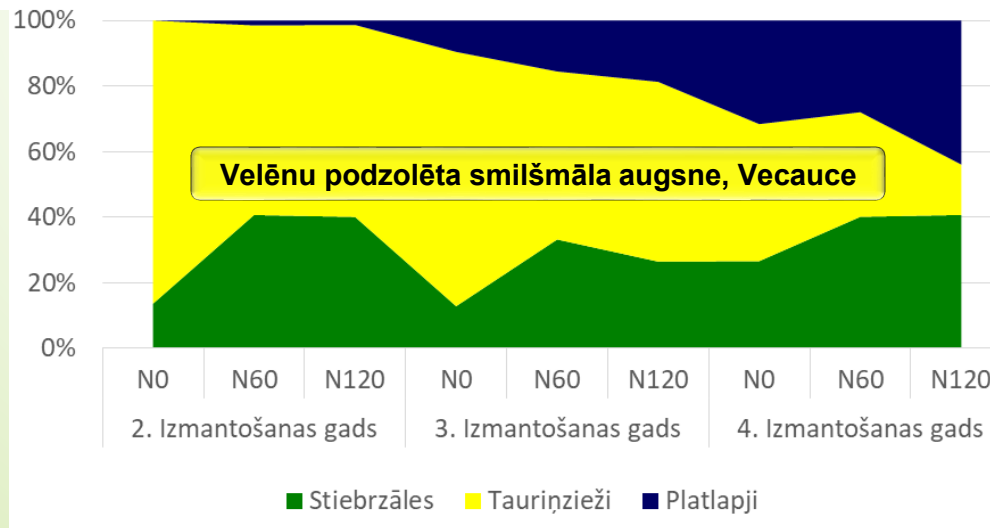
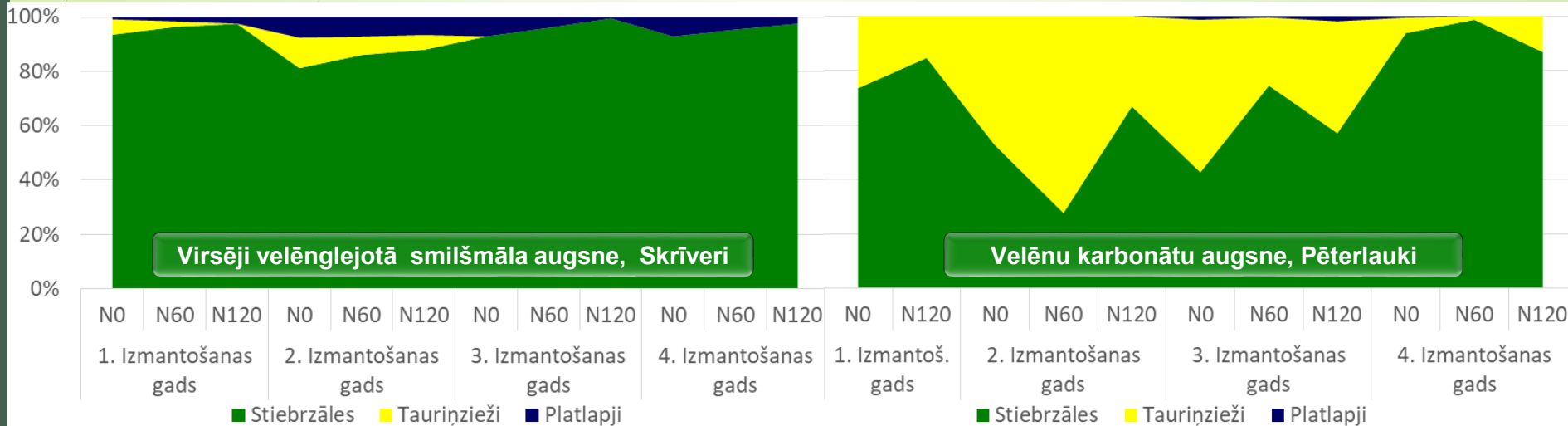
Pētījumu rezultāti

➤ Baltā āboliņa – stiebrzāļu ganību zelmeņu 1. plāvuma botāniskais sastāvs



Pētījumu rezultāti

► Austrumu galegas – stiebrzāļu pļaušanas zelmeņu 1. pļāvuma botāniskais sastāvs



Pētījumu rezultāti

Augsnes un klimatiskie apstākļi konkrētajā audzēšanas vietā atšķirīgi ietekmē zālaugu maisījumos iekļautās sugas un šķirnes vairāku izmantošanas gadu laikā



**Velēnu podzolēta
smilšmāla augsne,
Vecauce**



**Virsēji
velēnglejotā
smilšmāla augsne,
Skrīveri**

Pļaušanai izmantojamo austrumu galegas – stiebrzāļu zelmeņi

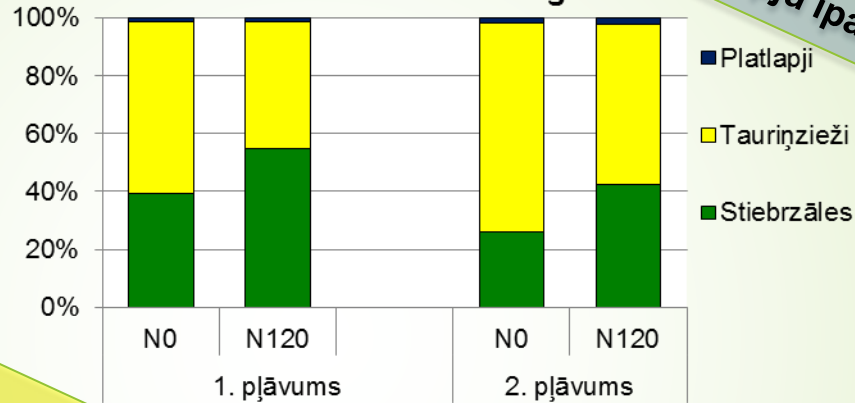
Pētījumu rezultāti

Palielinot N mēslojumu, pieaug stiebrzāļu un samazinās tauriņziežu īpatsvars

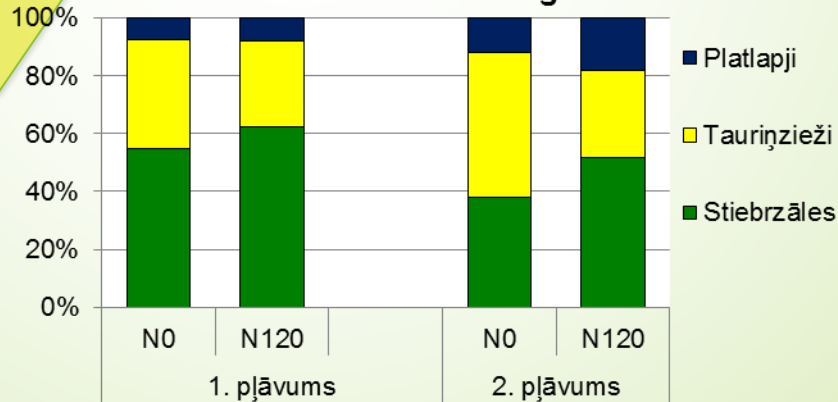
Zelmenim novecojot samazinās tauriņziežu un pieaug platlapju īpatsvars

2. Plāvumā pieaug tauriņziežu īpatsvars, salīdzinājumā ar pirmo plāvumu

2. Izmantošanas gads



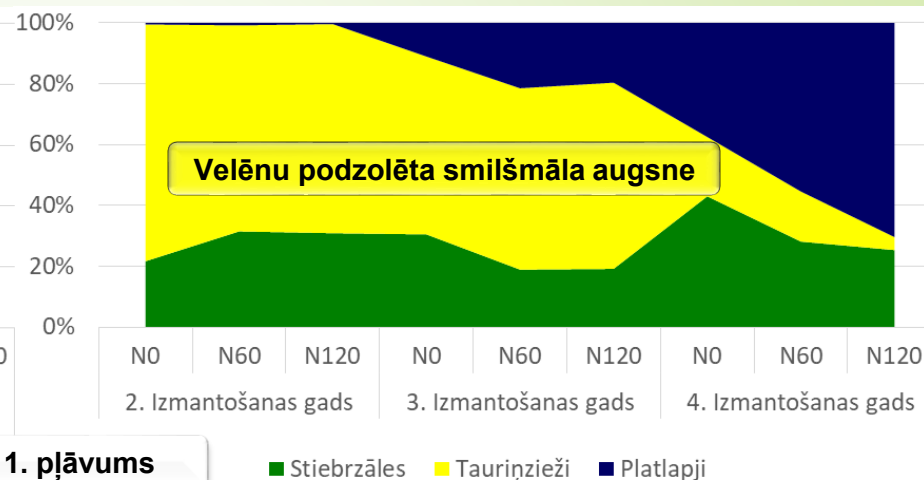
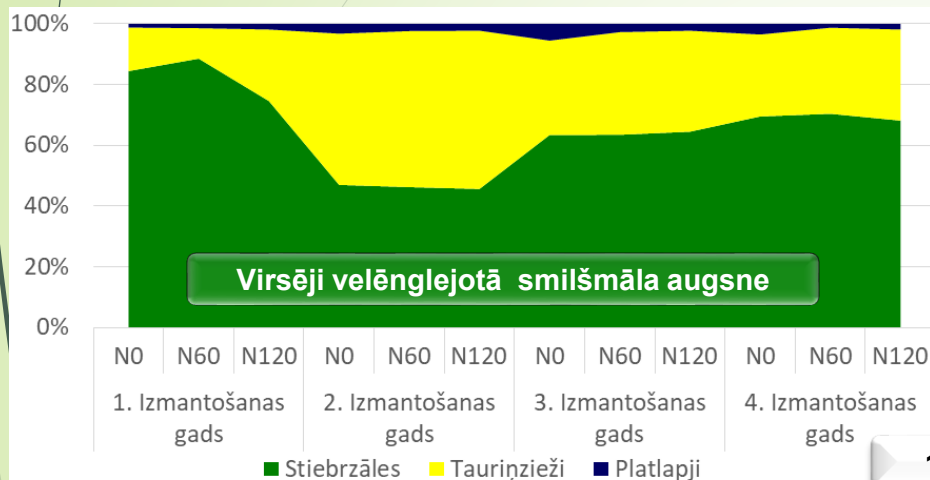
3. Izmantošanas gads



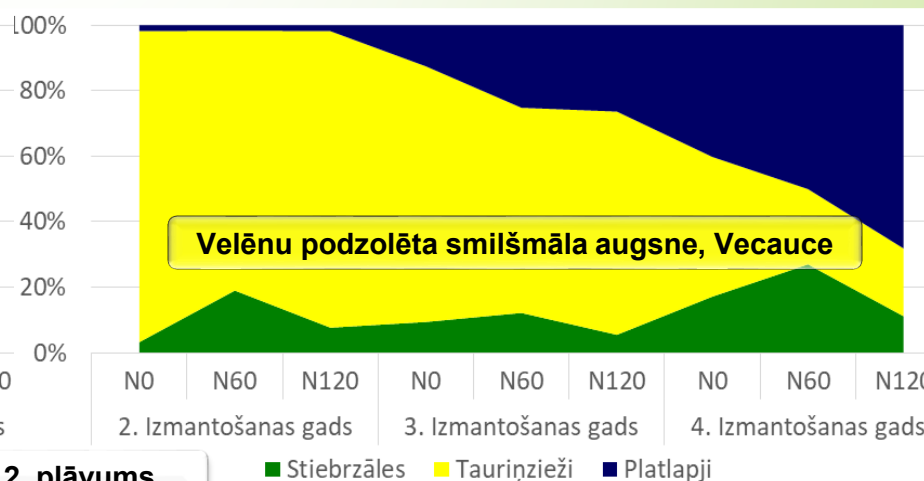
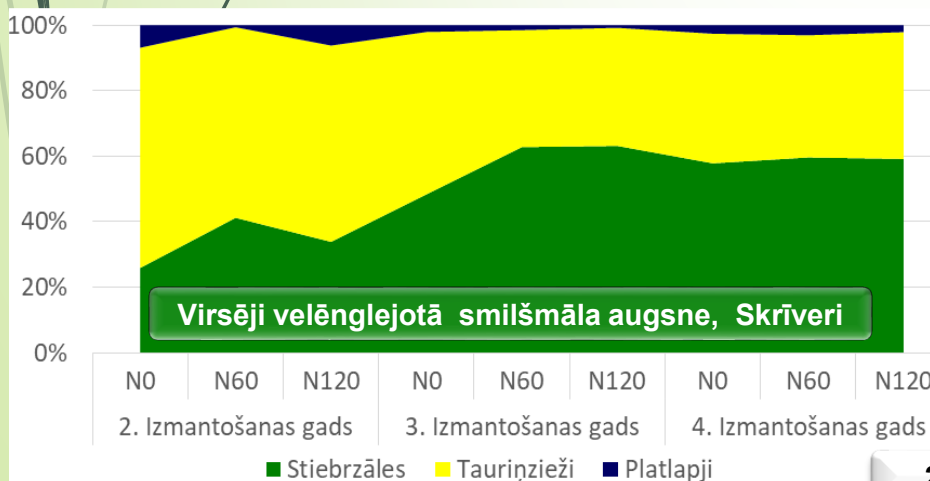
Stiebrzāļu – tauriņziežu zelmeņu botāniskais sastāvs (%), vidēji izmantošanas režīmos

Pētījumu rezultāti

Stiebrzāļu – tauriņziežu zelmeņu ar lucernu pļaušanai botāniskais sastāvs



1. pļāvums



2. pļāvums

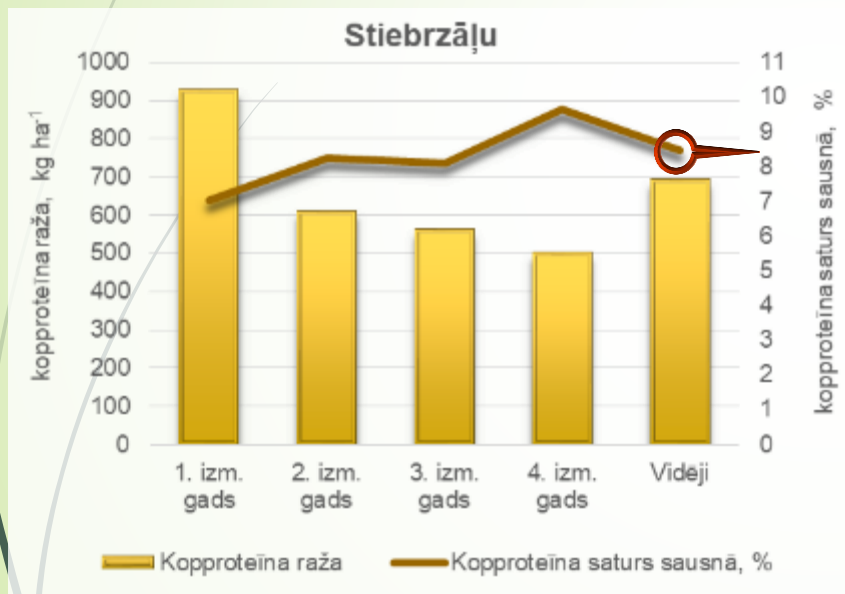
Pētījumu rezultāti

Sausnas ražas kvalitāte



Pētījumu rezultāti

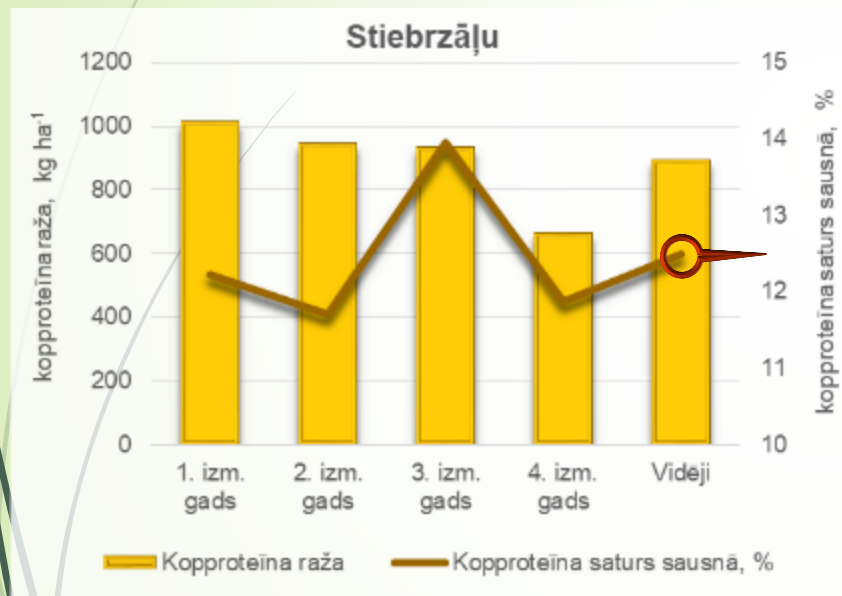
- Zelmeņa botāniskā sastāva un izmantošanas gada ietekmē uz sausnas ražas kvalitāti



Pļaušanas zelmeņu kopproteīna saturs sausnā (%) un kopproteīna raža (kg ha⁻¹) četros zelmeņa izmantošanas gados

Pētījumu rezultāti

- Zelmeņa botāniskā sastāva un izmantošanas gada ietekmē uz sausnas ražas kvalitāti



Ganību zelmeņu kopproteīna saturs sausnā (%) un kopproteīna raža (kg ha⁻¹)
četros zelmeņa izmantošanas gados

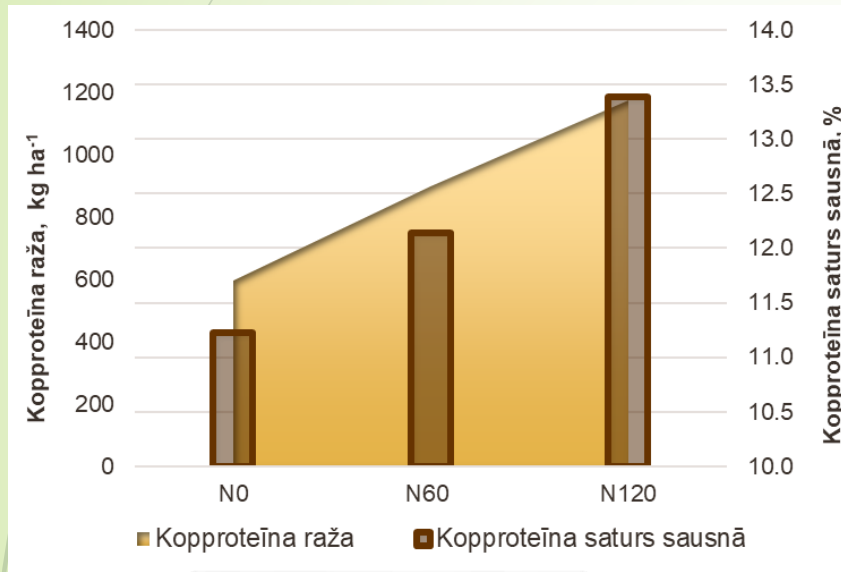
Ganību zelmeņi



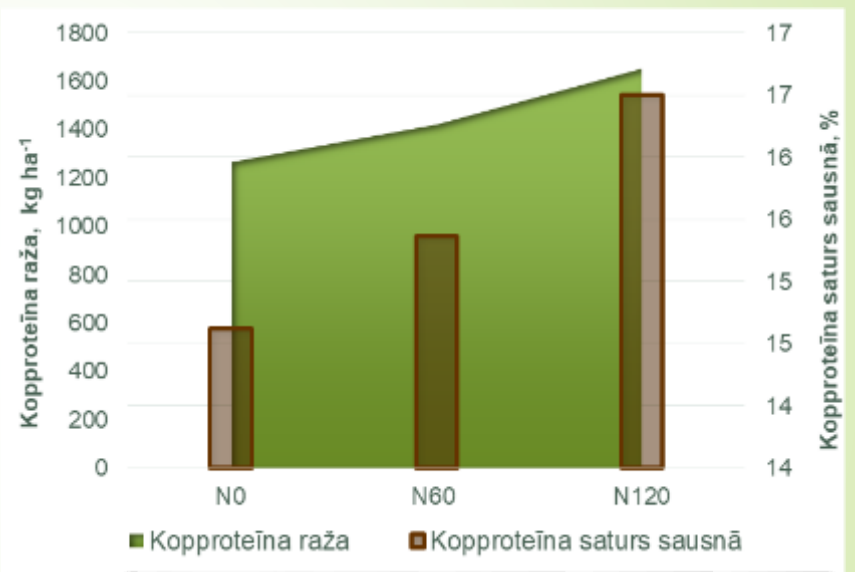
Ganību zelmeņi 3.
izmantošanas gadā

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme uz sausas ražas kvalitāti



Stiebrzāļu zelmeņi

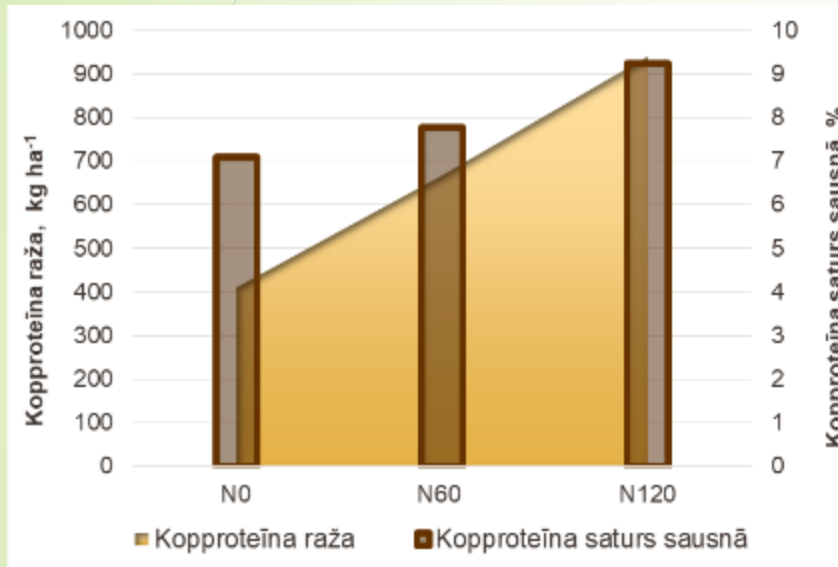


Vidēji visiem ganībām izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem

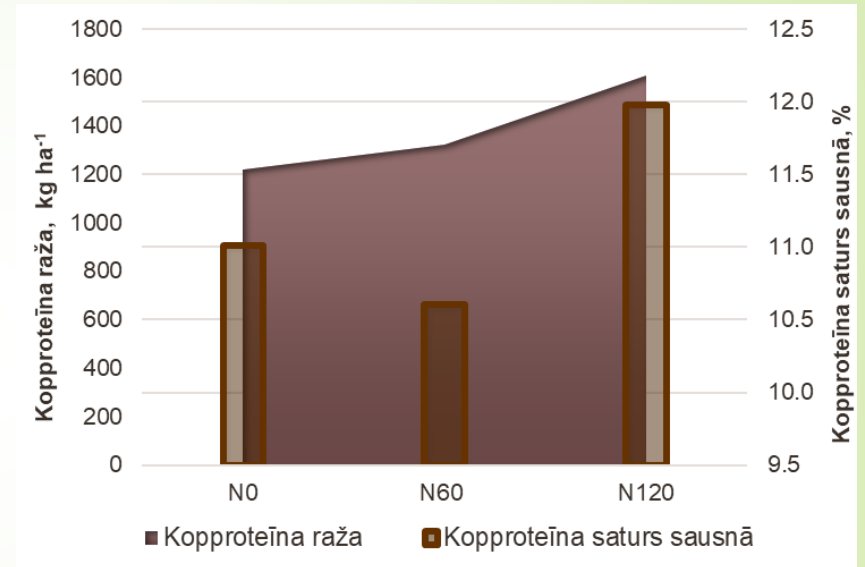
Ganību zelmeņu kopproteīna saturs sausnā (%) un kopproteīna raža (kg ha⁻¹) trijos slāpekļa lietošanas variantos (vidēji četros izmantošanas gados)

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme uz sausas ražas kvalitāti



Stiebrzāļu zelmeņi



Vidēji visiem pļaušanai izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem

Pļaušanas zelmeņu kopproteīna saturs sausnā (%) un kopproteīna raža (kg ha⁻¹)
trijos slāpekļa lietošanas variantos
(vidēji četros izmantošanas gados)

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme ganību zelmeņu uz sausnas ražas kvalitātes rādītājiem (vidēji četros izmantošanas gados)

Mēslojuma norma	NDF saturs sausnā, %	ADF saturs sausnā, %	NEL, MJ kg ⁻¹ sausnas	Sagremojamība, %
Stiebrzāļu zelmeņi				
N0	53.83	31.66	6.08	64.7
N60	54.20	32.26	6.03	63.7
N120	53.21	30.82	6.15	64.9
Vidēji visiem ganībām izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem				
N0	41.29	25.86	6.55	68.7
N60	42.14	29.19	6.28	66.1
N120	41.09	27.43	6.45	67.8

Mēslojuma norma	Koppelnu saturs sausnā, %	Ca saturs sausnā, %	P saturs sausnā, %	K saturs sausnā, %
Stiebrzāļu zelmeņi				
N0	8.76	0.46	0.34	2.98
N60	9.12	0.45	0.35	3.26
N120	8.90	0.46	0.36	3.18
Vidēji visiem ganībām izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem				
N0	9.65	0.82	0.37	3.10
N60	10.44	0.83	0.38	3.48
N120	9.49	0.89	0.40	3.24

Pētījumu rezultāti

- Slāpekļa mēslojuma ietekme pļaušanas zelmeņu uz sausnas ražas kvalitātes rādītājiem (vidēji četros izmantošanas gados)

Mēslojuma norma	NDF saturs sausnā, %	ADF saturs sausnā, %	NEL, MJ kg ⁻¹ sausnas	Sagremojamība, %
Stiebrzāļu zelmeņi				
N0	56.62	33.25	5.96	63.0
N60	58.19	34.58	5.85	62.0
N120	55.68	33.87	5.91	62.5
Vidēji visiem pļaušanai izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem				
N0	53.04	33.93	5.91	62.5
N60	55.88	35.65	5.76	61.1
N120	53.27	34.31	5.87	62.1

Mēslojuma norma	Koppelnu saturs sausnā, %	Ca saturs sausnā, %	P saturs sausnā, %	K saturs sausnā, %
Stiebrzāļu zelmeņi				
N0	6.67	0.42	0.24	2.18
N60	7.71	0.42	0.25	2.45
N120	7.12	0.46	0.28	2.27
Vidēji visiem pļaušanai izmantojamiem tauriņziežu - stiebrzāļu zelmeņiem				
N0	7.77	0.82	0.25	2.31
N60	8.09	0.71	0.27	2.52
N120	7.38	0.72	0.29	2.19

Pētījumu rezultāti

- ▶ Zelmeņa izmantošanas veida ietekme uz sausnas ražas kvalitāti

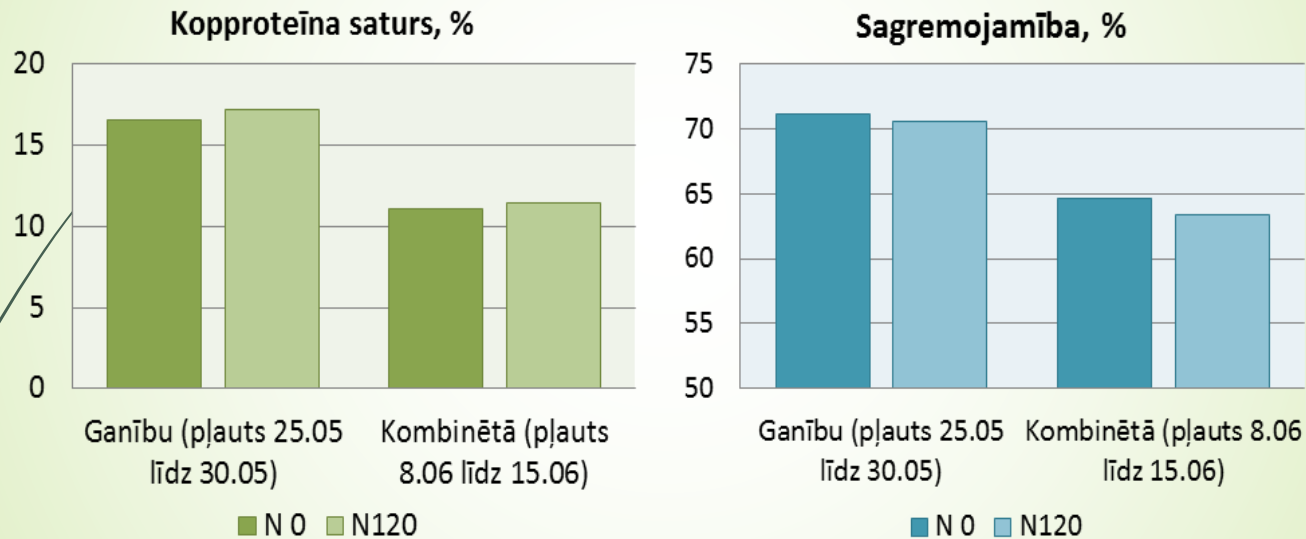


Ganību zelmeņi pirms 1 pļāvuma (20. maijs)

Pētījumu rezultāti

- Zelmeņa izmantošanas veida ietekme uz sausnas ražas kvalitāti

Sausnas kvalitāti būtiski ietekmē pļaujas laiks



Sausnas kvalitātes rādītāji 3. izmantošanas gadā

Analizēti kombinētās un ganību izmantošanas maisījumi ar līdzīgu sugu sastāvu, kuros iekļauts baltais āboliņš, sarkanais āboliņš un stiebrzāles

Pētījumu rezultāti



Kombinētās izmantošanas zelmeņi pirms 1 plāvuma (3. jūnijs)

Konferences, semināri, lauku dienas un lauka izmēģinājumu skates

- Projekta izpildītāji piedalījās zinātniskajās konferencēs:

17 th International scientific conference "Engineering for rural development": Jelgava, Latvia, May 23 - 25, 2018, Latvia University of Agriculture. Faculty of Engineering.- Jelgava.

Sustainable meat and milk production from grasslands: 27th General Meeting of the European Grassland Federation, 17-21 June 2018 / Animal and Grassland Research and Innovation Centre-Teagasc.- Cork, Ireland.

IV Pasaules latviešu zinātnieku kongress : Lauksaimniecības un meža zinātņu sekcija 18.-20. jūn., 2018. – Jelgava.

26th NJF congress "Agriculture for the next 100 years" : Kaunas, Lithuania, 27-29 of June, 2018 / Aleksandras Stulginskis University, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Lithuanian Academy of Sciences.

Kopumā zinātniskajās konferencēs ir sniegti 7 ziņojumi un publicēti 7 raksti.

Konferences, semināri, lauku dienas un lauka izmēģinājumu skates

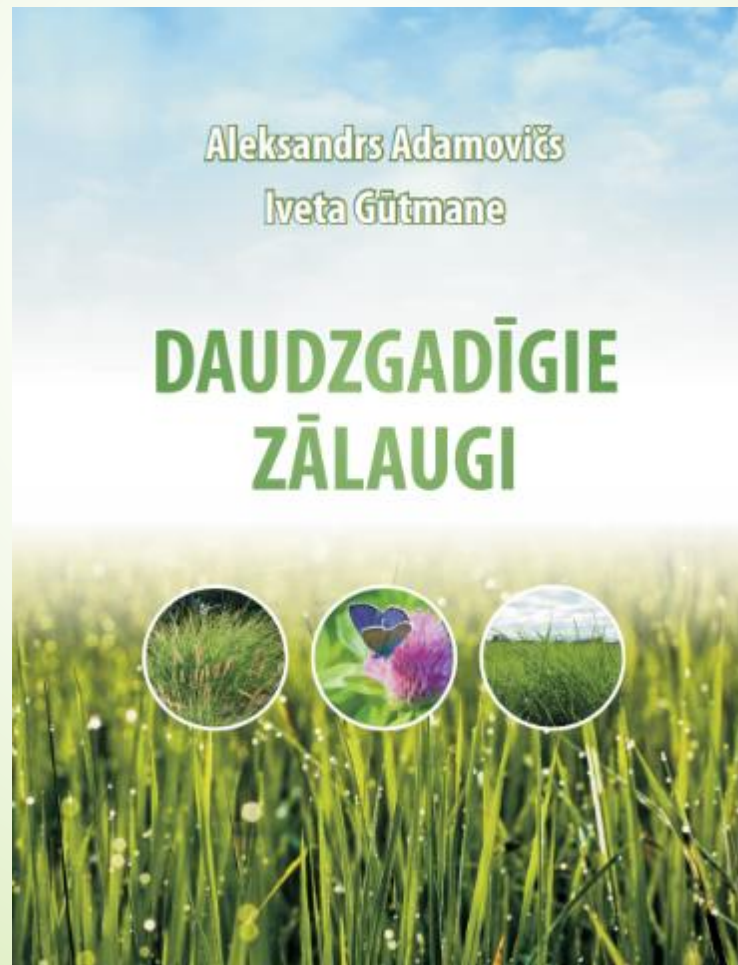
- ▶ Ar projekta izpildes gaitu un sasniegtajiem rezultātiem tika ziņots LR Zemkopības ministrijas un LZA LMZN rīkotos Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skates - konkursos: LLU struktūrvienību zinātniskais institūts" Zemkopības institūts" Skrīveros (2018. gada 07. jūnijā)
- ▶ LLU MPS „Pēterlauki” (2018. gada 19. jūnijā)

Apkopot pētījumu rezultātus pa izmēģinājumu gadiem un sagatavot tos izdošanai monogrāfijas veidā

- ▶ Pētījumu rezultātu tiek apkopoti pa izmēģinājumu gadiem un tiks izdotas monogrāfijas veidā: **A. Adamovičs, I. Gutmane „Daudzgadīgie zālaugi”**. Monogrāfija būs noderīga studentiem, lauku uzņēmumu vadītājiem un lauksaimniecības speciālistiem.
- ▶ Grāmatā tiks apkopoti daudzgadīgu pētījumu rezultāti. Dots daudzgadīgo zālaugu apraksts, izveidoto zālāju vienkompnentu, divkomponentu un daudzkomponentu zelmeņu produktivitātes un kvalitātes izmaiņas atkarībā no mēslojuma normas, izmantošanas veida un intensitātes dažādās augsnēs, zālaugu iekšsugu un starpsugu mijiedarbība un konkurence, sakņu sistēmas veidošanas un attīstība. Tik dotas rekomendācijas to izmantošanai sēklu maisījumos atkarībā no agroekoloģiskajiem apstākļiem.

Apkopot pētījumu rezultātus pa izmēģinājumu gadiem un sagatavot tos izdošanai monogrāfijas veidā

- Grāmata: «Daudzgadīgie zālaugi»



Secinājumi

- ▶ Plašie izmēģinājumi par dažādu botāniskā sastāva zelmeņiem vairāku izmantošanas gadu laikā, dažādos izmantošanas un mēslošanas variantos, atšķirīgos agroklimatiskajos apstākļos, kalpos par nopietnu pamatojumu lopkopjiem agronomiski pareizai zemeņu izveidei un izmantošanai un lietderīgai resursu izmantošanai.
- ▶ Augsnes un klimatiskie apstākļi konkrētajā audzēšanas vietā atšķirīgi ietekmē zālaugu sugas un šķirnes vairāku izmantošanas gadu laikā. Tāpēc šādi daudzpusīgi izmēģinājumu rezultāti dod iespēju izvērtēt, analizēt un pamatot zālāju produktivitāti, lai katrs Latvijas lopkopis varētu veidot augstražīgus zelmeņus, atbilstoši savas saimniecības agroklimatiskajiem apstākļiem un vēlamajam izmantošanas veidiem.
- ▶ Četru gadu izmēģinājumi pamato iespēju iegūt augstražīgu un kvalitatīvu lopbarību, lietojot sēklu maisījumus, kuru sastādīšanai ir izmantotas zālaugu sugas un šķirnes, kuras galvenokārt selekcionētas Latvijā.



Paldies par uzmanību!