



SIA "Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs"

Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 2008

MATERIĀLS SAGATAVOTS UN PAVAIROTS PAR VALSTS SUBSĪDIJU LĪDZEKĻIEM

Ozolnieki 2009

Atbildīgā par izdevumu: **I. Skudra**

Autoru kolektīvs

VSIA "Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs"

I. Apenīte, R. Cinītis, L. Ozoliņa-Pole

LLU aģentūra "Zemkopības zinātniskais institūts"

L. Agafanova, P. Bērziņš, S. Būmane, A. Jermušs, V. Stesele

SIA LLU MPS „Vecauce”

Z. Gaile, J. Kopmanis

APP „Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts”

D. Piliksere, I. Skrabule

SIA „Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs”

L. Poiša, V. Stramkale, A. Stramkalis

LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūts

D. Kreita

LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

M. Ausmane, I. Melngalvis, Z. Gaile

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

L. Lepse, A. Bite, A. Muzika

APP „Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts”

V. Strazdiņa, I. Jansone, S. Maļeckā, Z. Vīcupe

SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”

V. Cielava, G. Ķauķe, I. Šteinberga, V. Kļaviņa, Ā. Rudlapa, I. Skudra

SIA „Aloja Starkelsen”

A. Kraukle

Saturs

IEVADS	4
METEOINFORMĀCIJA.....	4
ZIEMAS KVIEŠI	8
ZIEMAS MIEŽI	16
VASARAS KVIEŠI.....	25
AUZAS.....	36
KUKURŪZA.....	39
RAPSIS.....	51
KARTUPEĻI	55
LOPBARĪBAS ZĀLAUGI.....	59
BIOĻOGISKĀ LAUKSAIMNIECĪBA.....	68
DĀRZKOPĪBA	88

IEVADS

I. Skudra, SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”

Lauku izmēģinājumos un demonstrējumos augkopībā iegūtie rezultāti tiek apkopoti ikgadējā izdevumā “Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi”, kas šogad iznāk jau četrpadsmito reizi. Izmēģinājumi un demonstrējumi tiek ierīkoti gan zinātniskās pētniecības iestādēs, gan arī zemnieku saimniecībās. Lielākā daļa izmēģinājumu un demonstrējumus tika ierīkoti, pamatojoties uz Ministru kabineta 2008. gada 22. janvāra noteikumu Nr. 41 “Noteikumi par valsts atbalstu lauksaimniecībai 2008. gadā un tā piešķiršanas kārtība” pielikuma Nr. 4 “Atbalsts izglītībai, zinātnei un informācijas izplatīšanai” IV sadaļu “Atbalsts demonstrējumu saimniecībām un lauksaimniecības izstādei”.

Izdevumā sniegts 2008. gada meteoroloģisko apstākļu raksturojums, kas ir nepieciešams, lai objektīvi un pēc būtības varētu izvērtēt katra izmēģinājuma un demonstrējuma rezultātus. Rezultāti apkopoti dažādiem laukaugiem – graudaugiem, lopbarības zālaugiem, rapsim un kukurūzai – gan par vairāku gadu pētījumiem, gan arī par viena gada datiem. Izmēģinājumi ierīkoti, lai

noteiktu mēslojuma agronomisko efektivitāti graudaugiem un kukurūzai, kā arī lai noskaidrotu Latvijas klimatiskajiem apstākļiem piemērotās energokultūru šķirnes. 2008. gadā turpinājās demonstrējumi zemnieku saimniecībās, lai novērtētu dažādu zālaugu maisījumus. Cietes kartupeļu šķirņu salīdzinājumu veica Limbažu rajona saimniecībās. Demonstrējumus tika noteikta salīdzināmo variantu ekonomiskā efektivitāte, kur katrs ekonomiski pamatots izmēģinājums un demonstrējums dod efektu tālākai attiecīgās tehnoloģijas pilnveidošanai un uzlabošanai. Izdevumā ir apkopoti pētījumu rezultāti ne tikai konvencionālajā, bet arī bioloģiskajā lauksaimniecībā, sniedzot bioloģiskās lauksaimniecības kultūraugu mistru salīdzinājumu un augsekas lietošanas novērtējumu dažādās Latvijas vietās.

Izmēģinājumu un demonstrējumu rezultātus savā darbā varēs izmantot lauksaimniecības speciālisti, zinātnieki, konsultanti, zemnieki un citi interesenti.

METEOINFORMĀCIJA

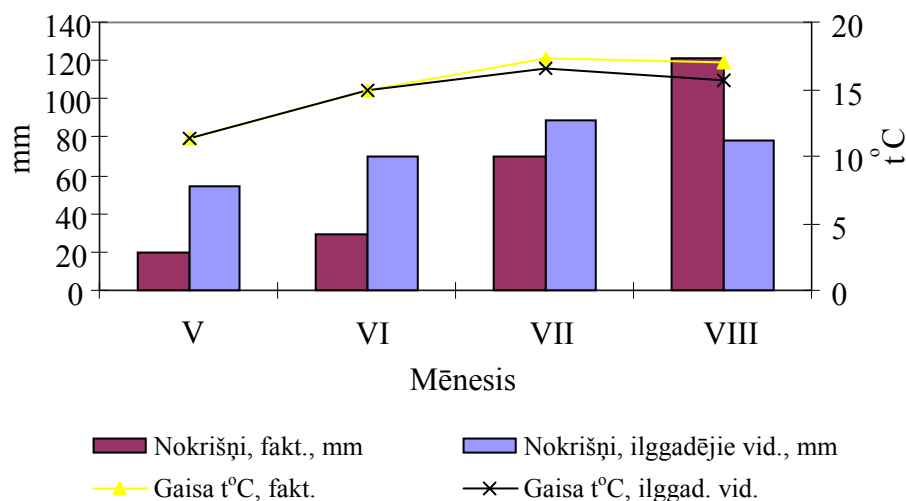
Agrometeoroloģisko apstākļu raksturojums

(pēc Skrīveru un Vecauces HMS meteodatiem)

Aizkraukles rajonā, Skrīveros augu veģetācijas periods beidzās 2007. gada 5. oktobrī un atsākās 2008. gada 1. aprīlī. Siltāks nekā parasti bija 2008. gada aprīlis. Siltais laiks aprīļa sākumā izkausēja sniega segu, kas mēneša pirmajās dienās vēl klāja Skrīveru laukus. Mēnesī tikai trīs dienas diennakts vidējā gaisa temperatūra bija zemāka par normu. Mēneša visaukstākā diena salīdzinājumā ar normu bija 18. aprīlis ($t^{\circ}\text{C}$ 4.8), diennakts vidējā gaisa temperatūra bija 1 grādu zem normas. Turpretī mēneša sākumā un beigās diennakts vidējā

gaisa temperatūra pārsniedza normu pat par 5 – 7 grādiem. Aprīļa pirmā dekāde ar nokrišņiem bija visbagātākā – 43 mm, bet visā mēnesī – 62.6 mm, kas ļoti labvēlīgi iespaidoja zāles augšanu.

Pēc salīdzinoši siltajiem un nokrišņiem bagātajiem 2008. gada pirmajiem četriem mēnešiem maijā gaisa temperatūra Skrīveros atbilda normai, bet nokrišņu daudzums bija ievērojami zem tās, maijā nolija tikai 19.6 mm (1. attēls), kas kavēja zālaugu zelmeņa augšanu.



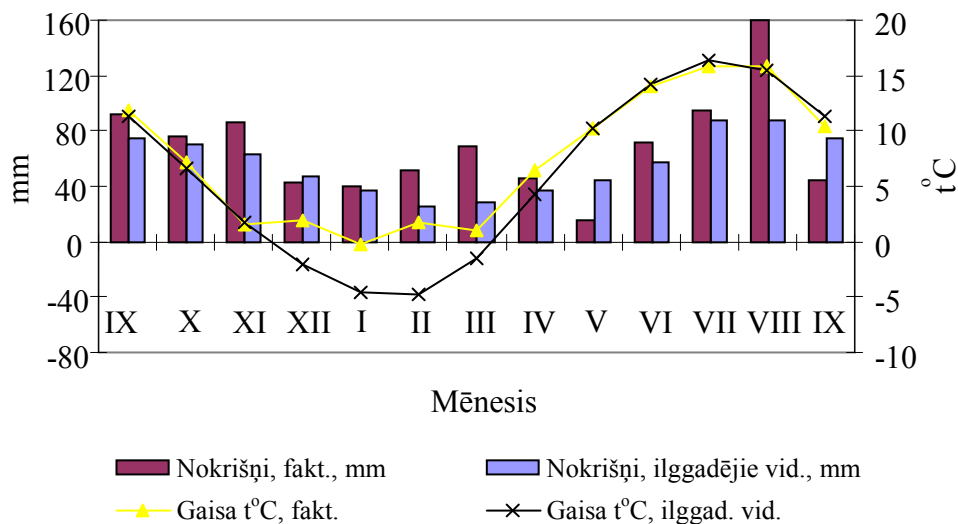
1. att. Agrometeoroloģisko apstākļu raksturojums Aizkraukles rajonā, Skrīveros

Jūnijā nokrišņu daudzums bija ļoti mainīgs: pirmā dekāde bija bez nokrišņiem, otrajā un trešajā dekādē – tikai 29 mm, tādējādi jūnijs bija vissausākais mēnesis 2008. gada vasarā. Jūlija nokrišņu daudzums visā Latvijā bija mainīgs, arī Skrīveros, pirmajā un otrajā dekādē bieži lija lietus, tikai trešajā dekādē tas mitējās. Vidējā mēneša nokrišņu norma sastādīja 69.8 mm.

Augusts bija ar nokrišņiem visbagātākais, bet temperatūras ziņā – otrais siltākais. Vislielākais diennakts nokrišņu daudzums Skrīveros bija 21. augustā – 42 mm, kas ir puse no visa mēneša nokrišņu normas. Pavisam mēnesī nolija 121.2 mm.

Kopumā 2008. gada vasara bija labvēlīga zālaugu attīstībai.

Pēc **Talsu rajona** Stendes HMS datiem, 2007. gada septembra pirmajā dekādē vidējā gaisa temperatūra bija +10.9 °C (2. attēls) un nokrišņu bija daudz (41.1 mm). Otrajā dekādē bieži lija (40.3 mm) un vidējā gaisa temperatūra bija +11.0 °C, bet trešajā dekādē nokrišņu bija maz un laiks bija silts (+13.5 °C). Septembrī nokrišņu bija daudz – 92.6 mm (jeb 123.5% salīdzinājumā ar normu) un mēneša vidējā temperatūra bija +11.8 °C (+0.4 °C virs normas).



2. att. Agrometeoroloģisko apstākļu raksturojums Talsu rajonā, Stendē

Oktobra sākums bija silts, bet dekādes beigās gaisa temperatūra pazeminājās un naktīs temperatūra bieži bija zem nulles. Vidējā mēneša temperatūra bija virs normas (+0.6 °C). Nokrišņi bija 107.0 % no normas, visvairāk lija pirmajā un otrajā dekādē.

Novembra pirmā dekāde bija salīdzinoši silta. Otrajā un trešajā dekādē vidējā gaisa temperatūra vairākas dienas bija zem nulles. Kopumā novembrī gaisa vidējā temperatūra bija 1.6 °C (0.2 °C zem normas). Nokrišņi novembrī bija 136.0 % salīdzinājumā ar normu.

Decembra pirmā dekāde bija silta, vidējā gaisa temperatūra bija +4.0 °C, nokrišņi – 31.4 mm. Otrās dekādes sākumā kļuva nedaudz vēsāks, trīs dienas vidējā gaisa temperatūra pazeminājās zem nulles. Ziemai netipiski silts laiks bija arī trešajā dekādē – vidējā gaisa temperatūra +0.9 °C, tikai trīs dienas vidējā gaisa temperatūra bija zem nulles (–0.6 °C un –3.2 °C), nokrišņi – 8.5 mm. Vidējā gaisa temperatūra decembrī bija +2.0 °C un nokrišņi veidoja 92.1 % no normas.

2008. gada janvāra pirmajā dekādē vidējā gaisa temperatūra bija –5.1 °C (no –1.6 °C līdz –12.1 °C) un noturīga sniega sega neizveidojās. Otrā un trešā dekāde bija ziemai neraksturīgi siltas. Vidējā gaisa temperatūra bija +2.2 °C līdz +1.3 °C, ievērojami nokrišņi novēroti trešajā dekādē (23.8 mm). Trešās dekādes sākumā temperatūra nedaudz pazeminājās. Kopumā janvārī sējumu ziemošanas apstākļi bija apmierinoši – nokrišņi 40.1 mm jeb 108.4 % salīdzinājumā ar normu.

Arī februāra sākumā bija silts laiks, vidējā gaisa temperatūra bija +2.0 °C. Zemākā gaisa temperatūra –1.0 °C reģistrēta naktīs, bieži lija (dekādes nokrišņu summa 15.4 mm). Ziemšanas apstākļi bija labvēlīgi. Otrajā dekādē vidējā gaisa temperatūra bija –0.4 °C (no +2.5 °C līdz –5.1 °C), nokrišņi – 9.5 mm. Trešajā dekādē iestājās siltāks laiks, bet dekādes beigās atkal kļuva vēsāks, bieži stipri lija (nokrišņu summa 26.4 mm). Kopumā nokrišņi bija 197.3 % no normas, vidējā gaisa temperatūra – par 6.4 °C augstāka salīdzinājumā ar normu.

Marta sākums bija silts, vidējā gaisa temperatūra bija +1.1 °C, nokrišņi – 27.7 mm. Arī otrajā dekādē laiks bija silts – vidējā temperatūra +1.4 °C, novēroti arī ievērojami nokrišņi (32.4 mm). Trešajā dekādē iestājās nedaudz vēsāks laiks, vidējā gaisa temperatūra dekādes sākumā bija zem nulles (no –0.5 °C līdz –3.8 °C); dekādes beigās kļuva ievērojami siltāks. Martā nokrišņi bija 69.4 mm jeb 239.3 % no mēneša normas. Mēneša vidējā gaisa temperatūra bija 2.5 °C augstāka par normu.

Aprīļa sākumā iestājās silts laiks (vidējā gaisa temperatūra +5.7 °C). Mēneša sākumā ziemājos atjaunojās veģetācija. Pirmajā dekādē nokrišņi bija 20.8 mm, lietus tika novērots dekādes beigās. Pirmās dekādes beigās un otrās dekādes sākumā iestājās vēsāks laiks. Ziemāju veģetācija uz laiku tika pārtraukta. Otrās dekādes vidū gaisa temperatūra paaugstinājās. Nokrišņi bija 24.2 mm. Trešajā dekādē bija silts un sauss laiks ar vidējo

gaisa temperatūru +8.5 °C. Dienās ļoti silts, bet naktīs novērotas salnas. Dekādes beigās ziemājos tika lietots herbicīds. Kopumā aprīlī vidējā gaisa temperatūra bija +6.5 °C jeb 2.2 °C virs normas.

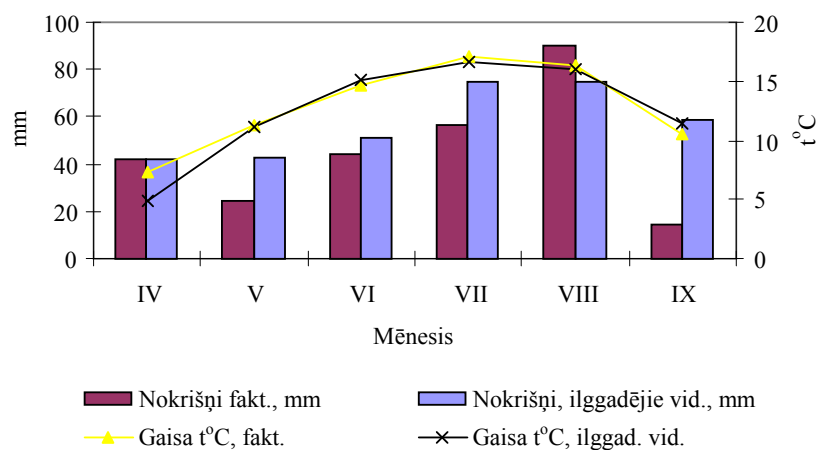
Maija sākums bija mēreni silts un sauss. Vidējā gaisa temperatūra pirmajā dekādē bija +10.5 °C, nokrišņi – tikai 2.9 mm. Otrajā dekādē saglabājās mēreni silts laiks. Lija otrās dekādes beigās (13.2 mm). Naktīs novērotas salnas (13., 14. un 20. maijā). Trešajā dekādē kļuva siltāks. Vissiltākais laiks bija 30. maijā, kad dienā temperatūra sasniedza +22.3 °C. Nokrišņi netika novēroti. Kopumā maijā nolija tikai 35.7 % no mēneša normas. Laiks ziemāju augšanai un attīstībai bija apmierinošs. Siltā laika ietekmē ziemāji strauji stiebroja un maija beigās sāka vārpot.

Jūnija pirmā dekāde bija silta un sausa, gaisa vidējā temperatūra bija +15.2 °C. Augi izjuta mitruma trūkumu. Mēneša otrajā un trešajā dekādē vidējā gaisa temperatūra nedaudz pazeminājās – attiecīgi līdz +13.0 °C un +13.7 °C, nokrišņi bija 49.1 un 22.9 mm. Kopumā nolija 72.0 mm, kas ir 126.3 % no mēneša normas. Vidējā mēneša gaisa temperatūra bija par 0.2 °C zemāka nekā norma.

Jūlija pirmā dekāde bija silta, ar vidējo gaisa temperatūru +15.5 °C. Dekādes nokrišņu summa bija 35.7 mm. Otrās dekādes vidējā gaisa temperatūra bija +16.0 °C, nokrišņi – 58.4 mm. Jūlija trešās dekādes vidējā gaisa temperatūra bija +16.8 °C un dekādes nokrišņu summa bija tikai 1.5 mm. Jūlija beigās ziemas mieži bija sasnieguši pilngatavības fāzi. Kopumā vidējās gaisa temperatūras bija tuvas normai, nokrišņi – 109.8 % no normas (95.6 mm).

Augusta pirmajā dekādē bija silts, bet lietains laiks (53.8 mm). Dekādes vidējā gaisa temperatūra bija +16.5 grādi. Siltais un lietainais laiks saglabājās arī otrajā dekādē (vidējā gaisa temperatūra +17.0 °C, nokrišņu summa 55.0 mm). Ražas novākšana bija iespējama tikai bezlietus dienās: 1., 8., 14. un 15. augustā. Katru dienu lija augusta trešajā dekādē, nokrišņu summa bija 50.7 mm un vidējā gaisa temperatūra bija 14.2 °C. Trešās dekādes beigās, gaisa temperatūrai pazeminoties, laiks kļuva vēss. Kopumā augustā nokrišņi bija 159.5 mm jeb 183.3 %.

Pēc **Dobeles rajona** MPS „Vecauce” automātiskās meteoroloģiskās stacijas Metpole datiem apkopots meteoroloģisko apstākļu raksturojums 2008. gada veģetācijas periodam Vecaucē. Ilggadējiem vidējiem novērojumiem izmantoti Dobeles HMS dati (3. attēls).



3. att. Agrometeoroloģisko apstākļu raksturojums Dobeles rajonā, Vecaucē

Pavasaris 2008. gadā bija pietiekami agrs, taču maijā vidējā diennakts gaisa temperatūra bija tikai normas (ilggadējo vidējo novērojumu) robežās, arī nokrišņu bija maz – nolija tikai 56 % no normas. Augsne 10 cm dziļumā ap 10 °C bija iesilusi jau ar 1. maiju, vidēji maijā augsnes temperatūra 10 cm dziļumā bija 11.5 °C. Nozīmīgas salnas augsnes virskārtā netika novērotas. Jūnija vidējā diennakts gaisa temperatūra bija par 0.5 °C zemāka salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem, lietus kopā nolija 87 % no ilggadēji vidēji novērotā, bet nokrišņu

sadalījums jūnijā bija nevienmērīgs – tieši herbicīdu smidzināšanas laikā bija ļoti sauss. Jūlijs siltuma ziņā bija mazliet virs normas (+0.5 °C), bet nokrišņu daudzums atkal nesasniedza ilggadēji vidēji novērotos (56 mm jeb 76 % no ilggadējiem vidējiem nokrišņiem). Augustā nokrišņu daudzums pārsniedza ilggadēji novērotos (90.2 mm jeb 120 %), bet temperatūra bija ļoti tuva ilggadēji novērotajai. Septembris bija pavēss – vidējā diennakts temperatūra bija par 0.9 °C zemāka nekā ilggadēji vidēji atzīmētā.

Energokultūru (ziemas kviešu, rudzu, tritikāles) šķirņu salīdzinājums

L. Poiša, V. Stramkale, A. Stramkalis, SLA "Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs"

Demonstrējuma ierīkošanas mērķis bija pētīt ziemāju šķirņu ražību, noteikt graudu kvalitāti un šķirņu piemērotību bioetanola ražošanai atkarībā no slāpekļa virsmēslojuma devas, kā arī retardantu un fungicīdu lietošanas.

Latvijas Nacionālajā attīstības plānā 2007. – 2013. gadam ir izvirzīti vairāki uzdevumi, kas tieši skar lauksaimniecību. Svarīgākais no tiem ir atjaunojamie enerģijas veidi un energokultūras. Latvijā kā energokultūras tiek audzēti dažādi laukaugi.

Zemnieku interese par ziemāju graudaugu audzēšanu Austrumlatvijas reģionā arvien palielinās. Lai noskaidrotu ziemāju graudaugu šķirņu piemērotību Austrumlatvijas augsnes un klimatiskajiem apstākļiem un bioetanola ražošanai, tika iesēta 41 ziemāju graudaugu šķirne. Plašais šķirņu klāsts ļauj katram interesentam atrast sev piemērotāko šķirni, atbilstošu noteiktam saimniekošanas modelim.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Ziemāju izmēģinājums ierīkots 2007. gada rudenī. Lauks iepriekšējā gadā bija melnā papuve. Lauks uzarts 16.07., pirms tam 13.06. smidzināts ar herbicīdu Raundaps Gold – 3 l ha⁻¹. Augustā veikta lauka kultivācija. Pamatmēslojumā iestrādāts kompleksais minerālmēslojums 5:10:25 – 300 kg ha⁻¹. 14. un 15.09. veikta izmēģinājuma sēja atbilstoši izmēģinājuma shēmai, pēc sējas veikta pieveļšana. 28.09. veikta ziemas kviešu un tritikāles izmēģinājumu lauku smidzināšana ar herbicīdu Flaits – 2,5 l ha⁻¹.

Izmēģinājumā tiek demonstrētas 32 ziemas kviešu, 7 ziemas rudzu, 2 ziemas tritikāles šķirnes.

Lietotie N mēslojuma varianti:

- N90, veģetācijai atjaunojoties (16.04.) + + N60 stiebrošanas sākumā (12.05.) – ziemas kviešiem;
- N90, veģetācijai atjaunojoties (16.04.) + + N30 stiebrošanas sākumā (12.05.) – ziemas tritikālei;
- N60, veģetācijai atjaunojoties (16.04.) + + N30 stiebrošanas sākumā (06.05.) – ziemas rudziem.

Herbicīdu, retardantu, fungicīdu un insekticīdu lietošana pavasarī:

- herbicīds Arrats – 0.2 kg ha⁻¹ + Kemivet S – 100 ml ha⁻¹ + retardants Cikocels – 1.0 l ha⁻¹ (04.05.). Fungicīdi: Allegro Super – 0.75 l ha⁻¹ (22.05.) un Opera N – 1.0 l ha⁻¹ (12.06.). Insekticīds Perfekts – 0.5 l ha⁻¹ (22.05.) – ziemas kviešiem;

- herbicīds Tūlers – 70 g ha⁻¹ + Kemivet S – 100 ml ha⁻¹ + fungicīds Fleksiti – 0.5 l ha⁻¹ (04.05.). Retardants Terpals – 1.5 l ha⁻¹ + fungicīds Tango Super – 0.75 l ha⁻¹ un insekticīds Aktara 100 g ha⁻¹ (15.05.) – ziemas rudziem;
- herbicīds Arrats – 0.2 kg ha⁻¹ + Kemivet S – 100 ml ha⁻¹ + retardants Cikocels – 1.0 l ha⁻¹ (04.05.). Fungicīdi Allegro Super – 0.5 l ha⁻¹ + Fleksiti – 0.2 l ha⁻¹ un insekticīds Perfekts – 0.5 l ha⁻¹ (22.05.) – ziemas tritikālei.

Meteoroloģiskie apstākļi. Ziemājiem veģetācija atjaunojās 8. aprīlī. Ziemas kvieši un tritikāle 2007./2008. gada ziemošanas periodā pārziemoja labi. Aprīļa pirmajā dekādē bija silts laiks – vidējā diennakts temperatūra 5.7 °C virs normas. Nokrišņu daudzums 5.7 reizes pārsniedza normu. Aprīļa otrajā dekādē temperatūra bija 1.9 °C virs normas un nokrišņu daudzums 2.7 reizes pārsniedza normu. Laika apstākļi labvēlīgi ietekmēja ziemāju veģetāciju. 16.04. tika veikta izmēģinājumu virsmēslošana atbilstoši metodikai. Aprīļa trešajā dekādē temperatūra sasniedza 2.1 °C virs normas, bet nokrišņu nebija.

Maija pirmajā dekādē gaisa vidējā diennakts temperatūra bija 1.1 °C augstāka par normu, bet nokrišņu daudzums – puse no normas. 4. maijā veikta izmēģinājuma lauka smidzināšana ar herbicīdu Arrats – 0.2 kg ha⁻¹ + Kemivet S – 100 ml ha⁻¹ un retardantu Modus – 0.3 l ha⁻¹. Maija otrajā dekādē gaisa temperatūra bija 1.2 °C zemāka par normu, bet nokrišņu daudzums – tikai 70 % no normas. 12.05. stiebrošanas fāzē atbilstoši izmēģinājuma variantiem dota slāpekļa mēslojuma otrā deva. Maija trešajā dekādē gaisa temperatūra bija tuvu normai, bet nokrišņu nebija. 22.05. ziemas kvieši smidzināti ar fungicīdu Allegro Plus – 0.75 l ha⁻¹ un kaitēkļu apkarošanai lietots insekticīds Perfekts – 0.5 l ha⁻¹. 22.05. ziemas tritikāle smidzināta ar fungicīdiem Allegro Plus – 0.5 l ha⁻¹ un Fleksiti – 0.2 l ha⁻¹, kaitēkļu apkarošanai lietots insekticīds Perfekts – 0.5 l ha⁻¹.

Jūnijā vidējā gaisa temperatūra bija tuvu normai, nokrišņu daudzums – puse no normas. Augsnē bija vērojams mitruma deficīts, ko palielināja arī visu periodu pavadošie spēcīgie vēji. Ziemājiem stiebru apakšējās lapas sāka dzeltēt.

Jūlijā vidējā diennakts temperatūra atbilda vidējiem ilggadējiem rādītājiem. Nokrišņu daudzums pirmajā un trešajā dekādē bija 40%, bet otrajā dekādē – 173% no normas. Augusta pirmajā

dekādē diennakts temperatūra – 15.8 °C bija tuvu normai, bet nokrišņu daudzums – 86% no normas. Pilngatavību ziemāju šķirnes sasniedza otrās dekādes sākumā.

Tritikāle novākta 12.08. bet ziemas kvieši – 13.08. ar kombainu „Sampo 130”. Nokrišņi augusta sākumā būtiski neietekmēja ražas lielumu un kvalitāti.

Rezultāti un to analīze

Sēklas pirms sējas kodinātas ar kodni Kinto – 2.0 l t⁻¹. Pēc sēklu kvalitātes rādītājiem aprēķināta izsējas norma katrai šķirnei, lai nodrošinātu kultūraugiem nepieciešamo dīgstosū augu skaitu uz 1m². Sēja veikta ar sējmašīnu „SN-16” 14. septembrī. Dīgšana atzīmēta no 25. septembra. Līdz ziemošanai ziemas kviešu un tritikāles šķirnes bija daļēji sacerojušas, bet rudzi – sacerojuši.

Šajā ziemošanas periodā visas ziemāju šķirnes pārziemoja labi. 08.04. atzīmēta veģetācijas atjaunošanās, 10. – 20.05. – stiebrošanas fāze

ziemājiem. Stiebra mezgla atrašanās vietu noteica pēc dzinumumu gareniskas pārgriešanas.

Vārpošanas fāze atzīmēta, kad 75% vārpu bija izplaukušas – 26.05. – 13.06.

Ziedēšana ziemāju šķirnēm atzīmēta 12.06. – 25.06.

Pilngatavības fāzē ziemāju stieбри bija pilnīgi dzelteni, apakšējās lapas atmirušas, augšējās lapas dzeltenas. Stiebra mezgli bija dzelteni, bet ne pilnīgi sausi, graudu konsistence – cieta. Pilngatavību ziemāju šķirnes sasniedza 01.08. – 12.08.

Veģetācijas periods ziemājiem bija 310 līdz 321 diena.

Augšanas regulatori tika lietoti saskaņā ar metodiku: ziemas kviešiem un tritikālei – Cikocels 750 – 1.0 l ha⁻¹, ziemas rudziem – Terpals – 1.5 l ha⁻¹. 2008. gadā veldre ziemājiem gandrīz nebija vērojama.

Energokultūru graudu ražas un kvalitātes rādītāji apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Ziemas kviešu, rudzu un tritikāles graudu raža un kvalitāte

Šķirne	Raža, t ha ⁻¹	1000 graudu masa, g	Proteīna saturs, %	Cietes saturs, %	Veldre, ballēs
Ziemas kvieši					
Tarso	10.54	43.0	13.6	67.1	9
Altos	10.25	46.3	11.8	68.7	9
Julius	8.12	48.0	13.0	67.5	9
Tiger	8.71	57.1	14.1	67.9	9
Dorota	11.09	49.2	12.1	69.2	9
Opus	11.66	59.4	12.2	70.5	9
Aron	11.84	48.6	13.6	66.8	9
Finezija	10.11	48.2	13.7	67.9	9
Kobiera	10.24	51.7	12.0	68.5	9
Barroko	10.81	54.7	13.5	67.2	9
Lucius	10.35	59.7	13.4	67.7	9
Skagen	10.67	54.7	13.5	67.2	8
Oakley	10.41	45.7	11.7	68.0	9
Ellvis	11.37	48.8	12.8	68.7	9
Turkis	11.11	51.8	12.6	69.4	9
Mewa	10.35	58.4	13.5	67.8	9
Bogatka	9.59	60.6	13.3	67.8	9
Smuga	9.96	55.4	13.7	68.2	9
Ararat	10.89	54.5	11.8	69.7	8.5
Pannonia	9.79	50.5	14.0	66.1	9
Torrild	10.55	44.9	13.4	68.0	9
Legenda	11.47	52.9	12.6	69.5	9
Tommy	10.07	51.3	11.5	69.8	9
Hermann	10.95	55.5	14.4	67.1	9
Hybred	9.51	46.8	12.7	68.8	9
Hybnos	9.38	51.9	12.4	68.7	9
Akratos	9.36	55.2	11.8	68.9	9
Audi	9.45	41.3	12.0	68.7	9

Šķirne	Raža, t ha ⁻¹	1000 graudu masa, g	Proteīna saturs, %	Cietes saturs, %	Veldre, ballēs
Ziemas kvieši					
Ephoros	9.96	57.7	12.4	69.9	9
Ambition	9.23	44.8	12.0	68.8	9
Dromos	9.29	47.3	11.8	69.3	9
Bockris	9.48	57.7	12.7	69.0	9
RS _{0,05}	0.31	1.89	0.29	0.37	0.07
Ziemas rudzi					
Dankovskie Nowe	9.24	41.1	11.5	62.9	9
Rotari	10.50	38.3	11.3	63.2	9
Kier	9.92	39.6	9.8	64.4	9
Dankovskie Diamant	10.09	40.0	11.4	62.8	8
Visello	10.31	40.9	11.0	62.3	9
Picasso	11.46	38.7	11.2	61.8	9
Amato	10.88	41.3	10.9	63.0	9
RS _{0,05}	0.65	1.09	0.53	0.74	0.35
Ziemas tritikāle					
Falmero	11.25	46.5	11.5	70.1	9
Valentino	11.55	42.6	11.7	69.9	9

Šajā veģetācijas periodā iegūta augsta ziemas kviešu šķirņu graudu raža – 8.12 – 11.84 t ha⁻¹. Augstākā graudu raža iegūta ziemas kviešu šķirnēm ‘Aron’ – 11.84 t ha⁻¹, ‘Opus’ – 11.66 t ha⁻¹, ‘Legenda’ – 11.47 t ha⁻¹, ‘Ellvis’ – 11.37 t ha⁻¹.

Analizējot iegūtās ziemas rudzu graudu ražas, jāsecina, ka augstākā graudu raža iegūta hibrīdajām šķirnēm ‘Picasso’ – 11.46 t ha⁻¹ un ‘Amato’ – 10.88 t ha⁻¹. No līnijšķirnēm augstāko ražu nodrošināja šķirnes ‘Rotari’ – 10.50 t ha⁻¹ un ‘Dankovskie Diamant’ – 10.09 t ha⁻¹.

Abām ziemas tritikāles šķirnēm iegūta augsta graudu raža – 11.25 – 11.55 t ha⁻¹.

Secinājumi

- Ziemas kviešu šķirnes ‘Ararat’, ‘Tommy’, ‘Dromos’, ‘Altos’, ‘Dorota’, ‘Opus’, ‘Oakley’ un ‘Kobiera’ ar vairākiem rādītājiem atbilst bioetanola ražošanas prasībām.

- Ziemas kviešu šķirnēm ‘Tarso’, ‘Tiger’, ‘Aron’, ‘Finezija’, ‘Bogatka’, ‘Smuga’, ‘Panonia’, ‘Torrid’, ‘Herman’ graudu kvalitātes rādītāji atbilst pārtikas graudu prasībām.
- Demonstrētajām ziemas kviešu šķirnēm iegūtā raža ir no 8.12 līdz 11.84 t ha⁻¹.
- Ziemas rudzu un ziemas tritikāles šķirnes atbilst bioetanola ražošanas prasībām, jo to graudos ir augsts cietes un zems proteīna saturs.
- 2008. gadā iegūtā ziemas rudzu šķirņu raža ir 9.24 – 11.46 t ha⁻¹ un ziemas tritikāles šķirņu raža – 11.25 – 11.55 t ha⁻¹.
- Šķirnes faktors būtiski ietekmē ziemāju kvalitātes rādītājus ar 95% ticamības līmeni.

2008. gada 17. jūlijā Lauka dienā tika demonstrēts izmēģinājums “Energokultūru (ziemas rudzu, kviešu, tritikāles) šķirņu salīdzinājums”. Seminārā piedalījās vairāk nekā 900 dalībnieku no 19 Latvijas rajoniem, tātad lauksaimnieku interese par šo kultūraugu audzēšanu ir liela.

Ziemas kviešu šķirņu salīdzinājums

V. Strazdiņa, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Latvijas Augu šķirņu katalogā reģistrēto un jaunāko 40 ziemas kviešu šķirņu salīdzinājums bija iekārtots selekcijas augsekas laukā aizņemtajā papuvē; priekšaugi – baltās sinepes. Sēja veikta 2007. gada 17. septembrī. Augsne pārsvarā mālsmiltis vai smilšmāla, augsnes reakcija pH_{KCl} 5.8 – 5.9, P₂O₅ – 99 mg kg⁻¹, K₂O – 115 – 148 mg kg⁻¹, organiskās vielas saturs – 2.2 – 2.6%. Rudenī pirms sējas iestrādāts minerālmēslojums NPK 5:10:20 – 260 kg ha⁻¹, pavasarī pēc augu veģetācijas atjaunošanās dots slāpekļa papildmēslojums – amonija nitrāts: pirmo reizi – 1. aprīlī – 260 kg ha⁻¹, otro reizi – 6. maijā – 150 kg ha⁻¹. Nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds Mustangs – 0.5 l ha⁻¹.

Izsējas norma bija 500 dīgstošas sēklas uz 1 m². Ražas uzskaites platība 5 m², četros atkārtojumos.

Meteoroloģiskie apstākļi 2007./2008. gada veģetācijas periodā bija labvēlīgi augu ziemošanai un attīstībai. Pietiekamais mitruma daudzums un optimālais temperatūras režīms veģetācijas periodā nodrošināja augstu graudu ražu. Izmēģinājumā izvērtēto šķirņu ražība bija 5.70 – 10.54 t ha⁻¹ (1. tabula). Standartšķirnei ‘Olivin’ graudu raža bija 9.35 t ha⁻¹.

Izmēģinājumā tika izvērtētas trīs ļoti agrīnas šķirnes. Agrīno šķirņu ražība bija zemāka – 5.70 – 7.34 t ha⁻¹. Stendē izveidotajai agrīnajai šķirnei ‘Fredis’ graudu raža bija 7.34 t ha⁻¹, tā raksturojās ar labu ziemcietību, veldresizturību, augstu proteīna saturu graudos, vidēju izturību pret bīstamākajām lapu slimībām. Visaugstākā raža iegūta šķirnei ‘Lars’ – 10.54 t ha⁻¹.

Rezultāti un to analīze

2008. gada rezultāti rāda, ka, sasniedzot ļoti augstu ražības līmeni, graudu kvalitāte (proteīna un lipekļa saturs) nedaudz pazeminās, tomēr gandrīz visas izvērtētās šķirnes, izņemot divas – ‘SW Maxi’ un ‘Bjorke’ –, atbilda pārtikas graudu standartam. Pietiekamais mitruma daudzums un barības vielu nodrošinājums veicināja rupju graudu veidošanos, 1000 graudu masa bija 47 – 58 g, arī tilpummasas rādītāji bija atbilstoši pārtikas graudu standartu prasībām. Krišanas skaitlis bija robežās no 214 līdz 459 s. Pazemināts krišanas skaitlis, neatbilstošs pārtikas graudu standartam, bija trīs šķirnēm – ‘Banga S’, ‘Kobiera’ un ‘Panonia’.

Augsts cietes saturs graudos (68 – 69%) bija šķirnēm ‘Sw Maxi’, ‘Bjorke’ un ‘Skalmeje’.

1. tabula

Ziemas kviešu šķirņu graudu raža un kvalitāte, Stende, 2008. g.

Šķirne	Graudu raža, t ha ⁻¹	Novirze no standarta, +/-, t ha ⁻¹	Proteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Krišanas skaitlis, s	Cietes saturs, %
Olivin	9.35	-	13.0	27.2	307	66.6
Kontrast	6.34	-3.01	14.6	31.8	386	64.8
Fredis	7.34	-1.89	15.0	33.0	231	64.6
Smyga	7.22	-2.13	14.0	32.6	214	65.6
Pannonia	5.70	-3.65	16.9	36.3	195	61.1
Tiger	7.90	-1.45	11.9	23.1	339	68.3
SW Maxi	8.64	-0.71	11.3	22.4	393	69.4
Krista	7.34	-3.01	15.5	34.4	336	65.6
Sakta	7.66	-1.69	14.0	31.0	334	66.0
Cubus	8.04	-1.31	13.0	27.7	344	66.4
Flair	7.82	-1.48	13.1	27.6	332	66.0
Bussard	7.22	-2.12	14.3	32.1	238	65.6
Ibis	8.65	-0.70	12.7	26.9	320	66.3
Bjorke	7.90	-1.98	11.3	22.5	328	69.4
Bogatka	8.95	-0.76	12.9	28.3	324	66.7
Finezja	9.47	+0.12	13.4	29.6	379	66.4
Mewa	8.78	-0.57	14.5	32.2	407	65.5
Kobiera	8.72	-0.63	13.5	28.0	210	66.5
Compliment	9.13	-0.22	12.9	28.1	406	68.0

Šķirne	Graudu raža, t ha ⁻¹	Novirze no standarta, +/- t ha ⁻¹	Proteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Krišanas skaits, s	Cietes saturs, %
L-96-58	8.77	-0.58	13.7	29.9	431	67.6
Leiffer	8.70	-0.65	13.5	29.5	408	67.2
Tarso	7.70	-1.65	14.2	30.8	459	64.2
Dorota	9.57	+0.22	11.8	23.0	428	67.4
Aperettif	9.56	+0.21	11.7	22.7	443	66.8
Opus	9.26	-0.09	13.7	30.0	350	67.2
Banga S	8.83	-1.52	12.4	24.3	63	67.7
Akteur	8.85	-0.50	12.6	25.7	430	65.7
Kriss	8.73	-0.62	12.9	28.1	399	67.1
Skalmeje	9.58	-0.23	12.3	24.9	407	68.9
Anthus	6.66	-2.69	13.5	29.1	397	66.4
Zentos	9.12	-0.23	12.7	27.9	363	67.1
Brilliant	8.32	-1.03	12.6	25.3	425	66.1
Biļina	9.30	-0.05	12.8	28.3	362	66.7
Moda	7.07	-2.28	13.9	30.6	367	66.7
Lars	10.54	+1.19	11.9	24.0	384	67.0
Gunbo	9.61	+0.26	12.8	25.6	331	67.0
Stava	8.87	-0.48	12.5	35.7	353	67.2

2. tabula

Ziemas kviešu šķirņu graudu kvalitātes morfoloģiskie rādītāji un novērtējums izturībā pret slimībām, Stende, 2008. g.

Šķirne	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Plaukšanas datums	Augu garums, cm	Saslimstības pakāpe ar	
					miltrasu, ballēs 1-9 (1-vāja)	vārpu pelēkplankumainību, ballēs 1-9 (1-vāja)
Olivin	49.93	810	10.06.	91	7	5
Kontrast	47.11	801	08.06.	87	3	5
Fredis	52.77	782	04.06.	85	3	3
Smyga	52.77	775	04.06.	105	5	5
Pannonia	49.93	770	03.06.	81	9	9
Tiger	54.68	795	05.06.	110	5	7
SW Maxi	47.35	814	05.06.	95	5	5
Krista	53.07	814	05.06.	117	3	3
Sakta	56.12	798	06.06.	118	3	3
Cubus	51.96	800	06.06.	80	0	1
Flair	49.12	801	06.06.	99	5 – 7	3
Bussard	52.26	813	07.06.	104	7	5
Ibis	53.83	768	07.06.	103	7	5
Bjorke	46.79	763	07.06.	111	3	5
Bogatka	56.92	793	07.06.	97	1	3
Finezja	52.82	822	07.06.	105	9	9
Mewa	55.57	795	07.06.	108	5	9
Kobiera	53.36	786	07.06.	99	7	7
Compli-ment	52.81	794	07.06.	94	3	3
L-96-58	58.28	801	07.06.	109	3	3
Leiffer	55.23	791	08.06.	89	5	5
Tarso	46.37	796	08.06.	80	1	7
Dorota	52.15	745	08.06.	80	3	5

Šķirne	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Plaukšanas datums	Augu garums, cm	Saslimstības pakāpe ar	
					miltrasu, ballēs 1-9 (1-vāja)	vārpu pelēk- plankumainību, 1-9 balles (1-vāja)
Aperettif	52.58	751	08.06.	84	1	7
Opus	58.17	784	08.06.	85	1 – 3	3
Banga S	55.35	750	08.06.	111	3	3
Akteur	47.54	781	09.06.	82	1	5
Kriss	54.93	806	09.06.	97	5	5
Skalmeje	50.80	786	10.06.	91	1	3
Anthus	54.06	787	10.06.	89	1	9
Zentos	55.71	808	10.06.	109	3	5
Brilliant	45.74	796	11.06.	83	5	1
Biļina	54.58	813	11.06.	106	1	5
Moda	52.04	809	11.06.	123	3	5
Lars	52.41	784	12.06.	78	1 – 3	3
Gunbo	52.03	784	13.06.	109	0	0
Stava	50.09	809	13.06.	111	1 – 3	1

Meteoroloģiskie apstākļi bija labvēlīgi bīstamāko kviešu slimību (miltrasas, lapu un vārpu plankumainību) attīstībai. Mazāka saslimstības pakāpe ar miltrasu bija šķirnēm ‘Gunbo’, ‘Cubus’,

‘Skalmeje’ un ‘Akteur’, ar vārpu pelēkplankumainību – šķirnēm ‘Gunbo’, ‘Stava’, ‘Anthus’ un ‘Cubus.’

Intensīva tipa ziemas kviešu 'SW Maxi' un 'Bjorke' audzēšanas paņēmieni salīdzinājums Austrumlatvijas reģionā

G. Ķauķe, Austrumvidzemes Lauku konsultāciju birojs

Balvu rajona Šķilbēnu pagasta zemnieku saimniecībā „Kotiņi” tika ierīkots demonstrējums, lai veiktu intensīva tipa ziemas kviešu šķirņu 'SW Maxi' un 'Bjorke' audzēšanas paņēmieni salīdzinājumu Austrumlatvijas reģionā. Tā mērķis bija noteikt dažādu mēslošanas paņēmieni ietekmi uz ziemas kviešu ražu, kā arī salīdzināt šķirņu ziemcietību Austrumvidzemes agroklimatiskajos apstākļos.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējums ierīkots smilšmāla augsnē ar augsnes reakciju pH_{KCl} 5,8, organiskās vielas saturu 4,2%, zemu (72 mg kg^{-1}) P_2O_5 un augstu (246 mg kg^{-1}) K_2O nodrošinājumu. Priekšaugi – vasaras rapsis ar ražību $3,0 \text{ t ha}^{-1}$. Demonstrējuma platība 1,2 ha. Demonstrējumā salīdzinātas divas ziemas kviešu šķirnes – 'SW Maxi' un 'Bjorke'. Abas šķirnes ir intensīva tipa, tām ir vidēja ziemcietība, auga garums šķirnei 'SW Maxi' – 99 cm, šķirnei 'Bjorke' – 118 cm. Infekcijas pakāpe ar miltrasu abām šķirnēm vidēja – 5 – 7 balles (1 – 9 ballu skalā), šķirne 'Bjorke' ir ieņēmīga 10 – 25% (1 – 100% skalā) pret brūno rūsu, abas šķirnes ir ieņēmīgas pret lapu plankumainību.

Demonstrējumā lietotie mēslojuma varianti:

1. variants – 'SW Maxi': mēslojums ar CAN-500;
2. variants – 'SW Maxi': 2 reizes mēslojums ar amonija nitrātu;
3. variants – 'SW Maxi': 3 reizes mēslojums ar amonija nitrātu;
4. variants – 'Bjorke': mēslojums ar CAN-500;
5. variants – 'Bjorke': 2 reizes mēslojums ar amonija nitrātu;
6. variants – 'Bjorke': 3 reizes mēslojums ar amonija nitrātu.

Ziemas kviešu demonstrējuma lauciņi apsēti 2007. gadā 11. septembrī, tiešā sējā ar graudu sējmašīnu „Rabe megaseed”. Pamatmēslojums NPK rudenī netika dots. Īsmūža un daudzgadīgo divdīgļlapu nezāļu apkarošanai rudenī tika veikts smidzinājums ar herbicīdu Logrāns – $0,025 \text{ l ha}^{-1}$ + virsmaktīvā viela.

Saskaņā ar izstrādāto metodiku tika veikta sējumu mēslošana. Mēslojums dots abām šķirnēm vienādās devās:

1. un 4. variantā – CAN-500 – 296 kg ha^{-1} , pirmo reizi, veģetācijai atjaunojoties ($\text{N} - 75 \text{ kg ha}^{-1}$);
2. un 5. variantā – amonija nitrāts pirmo reizi – 253 kg ha^{-1} , veģetācijai atjaunojoties; otro reizi – 176 kg ha^{-1} – stiebrošanas fāzē

(AS 32). Kopējā slāpekļa norma 146 kg ha^{-1} tīrvielā;

3. un 6. variantā – amonija nitrāts pirmo reizi – 253 kg ha^{-1} , veģetācijai atjaunojoties; otro reizi – 176 kg ha^{-1} – stiebrošanas fāzē (AS 32), trešo reizi – 59 kg ha^{-1} – vārpošanas sākumfāzē (AS 51). Kopējā slāpekļa norma 156 kg ha^{-1} tīrvielā.

Augu aizsardzības līdzekļi abām šķirnēm lietoti vienādi. 2008. gadā sevišķi daudz bija labību lapgraužu, kā arī sējumos tika konstatētas slimības – miltrasa, lapu pelēkplankumainība un dzeltenplankumainība. Šķirnei 'Bjorke' tika konstatēta dzeltenā rūsa, tāpēc papildus vēl tika veikts smidzinājums ar fungicīdu Opera.

Graudi novākti ar kombainu „Class-medion”. Noņemti graudu paraugi, un graudu kvalitātes rādītāji noteikti A/S „Rēzeknes dzirnavnieks” laboratorijā.

Rezultāti un to analīze

Pavasārī, veģetācijai atjaunojoties, sējumu apskatē konstatēts, ka ziemāji ir pārziemojuši labi, izņemot ieplakas, kur bija sakrājis ūdens. Veikti šķirņu fenoloģiskie novērojumi, kuros konstatēts, ka veģetācijas periods abām šķirnēm bija 316 dienas. Abas šķirnes bija veldresizturīgas.

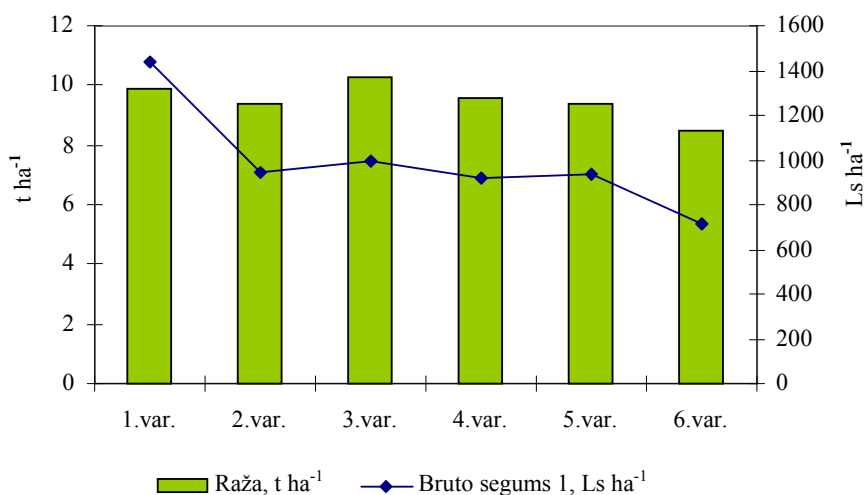
Šķirnei 'SW Maksi' demonstrējumā iegūta augstākā raža – $10,3 \text{ t ha}^{-1}$ – variantā, kur tika lietots slāpekļa papildmēslojums amonija nitrāta veidā trīs reizes (tabula). Šķirnei 'Bjorke' augstākā raža – $9,6 \text{ t ha}^{-1}$ – iegūta variantā ar slāpekļa papildmēslojumu divās reizēs. Arī graudu kvalitāte augstāka bija šķirnei 'SW Maxi', kur slāpekļa papildmēslojuma trešā deva nodrošināja tās graudiem augstāku proteīna saturu (14,9%) nekā pārējos variantos. Visi mēslojuma varianti (izņemot 4. variantu) nodrošināja pārtikas graudiem atbilstošu proteīna saturu (13,1 – 14,9%). Līdzvērtīgi rezultāti ir iegūti lipekļa saturam graudos – visos variantos tas ir augsts – 23,5 – 28,9%, kas atbilst pārtikas graudu kvalitātei (pārtikas graudu lipekļa saturs – virs 23%). Salīdzinot ziemas kviešu šķirnes 'Bjorke' un 'SW Maxi', var secināt, ka šķirnei 'Bjorke' 6. variantā, kur dots trīs reizes amonija nitrāts, slāpekļa devas lietošana nav devusi vēlamo rezultātu. Var secināt, ka šķirnei augstas ražas ieguvī un pārtikas prasībām atbilstošu graudu kvalitāti var sasniegt ar mazāku mēslojuma devu. Abām šķirnēm iegūta liela 1000 graudu masa, jo liels bija rupjo graudu īpatsvars. Arī cietes saturs graudos bija augsts – 67,3 – 68,4%.

**Intensīva tipa ziemas kviešu 'SW Maksi' un 'Bjorke' graudu analīžu rezultāti
zemnieku saimniecībā „Kotiņi”**

Variants	Raža, t ha ⁻¹	1000 graudu masa, g	Tilpum- masa, g l ⁻¹	Lipekļa saturs, %	Proteīna saturs, %	Cietes saturs, %	Zeleny indekss	Krišanas skaitlis, s
SW MAXI								
1.	9,4	48,92	799	25,5	13,6	68,3	58,3	280
2.	9,9	48,03	804	25,5	13,5	67,8	57,9	345
3.	10,3	47,25	792	28,9	14,9	67,3	64,6	324
BJORKE								
4.	9,4	56,83	793	23,5	12,5	68,3	46,2	350
5.	9,6	57,86	801	26,1	13,1	68,3	56,3	326
6.	8,5	47,22	788	25,2	13,4	68,4	51,6	325

Analizējot bruto seguma 1 aprēķinu, konstatēts, ka lielākā ekonomiskā efektivitāte – 1441.00 Ls ha⁻¹ – iegūta 1. variantā, kur šķirnei 'SW Maksi' tika lietots

CAN mēslojums (attēls). Pārējos variantos izdevumi nenodrošināja būtisku ražas pieaugumu.



Att. Slāpekļa mēslojuma lietošanas ekonomiskā efektivitāte ziemas kviešiem

Secinājumi

- Austrumvidzemes agroklimatiskie apstākļi 2007./2008. gada veģetācijas periodā un mēslojums nodrošināja augstas ziemas kviešu šķirņu 'SW Maksi' un 'Bjorke' ražas – 8.5 – 10.3 t ha⁻¹.
- Ziemas kviešu šķirnēm 'SW Maksi' un 'Bjorke' 2007./2008. gada agroklimatiskajos apstākļos bija laba ziemcietība.
- Ievērojot augu maiņu un dodot mēslojumu optimālā laikā, ieguva kvalitatīvus, pārtikas prasībām atbilstošus graudus.
- Demonstrējumā šķirnei 'Bjorke' augstas ražas sasniegšanu nodrošināja 146 kg ha⁻¹ slāpekļa tīrvielā.
- Lielāko ekonomisko efektivitāti – 1441.00 Ls ha⁻¹ – nodrošināja 1. variants, kur šķirnei 'SW Maksi' tika lietots CAN mēslojums.

Ziemas miežu agrotehnikas elementu izpēte

D. Kreita, LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūts

Mieži ir viena no izplatītākajām un lētākajām lopbarībā izmantojamām labību sugām. Ir pazīstami gan vasaras, gan ziemas mieži. Daudzās Rietumeiropas valstīs tradicionāli vairāk audzē ziemas miežus, kas ir potenciāli augstākāki un labāk nekā vasaras mieži iekļaujas specializēto graudkopības saimniecību augu maiņā.

Latvijā pieejamā literatūrā ir maz informācijas par ziemas miežiem, kas tiek uzskatīti par jauniem un maz pētītiem kultūraugiem. Kā galvenais trūkums tiek minēta to nepietiekamā ziemcietība. Latvijā pētījumi par ziemas miežu šķirnēm un agrotehniku ir veikti ļoti neregulāri, ar lielu laika distanci. Pēdējie plašākie lauka izmēģinājumi (vadītājs – profesors A. Ruža) ierīkoti 1988. – 1992. gadā, izmantojot toreiz rajonēto ziemas miežu šķirni ‘Bemir 1’. Šajos izmēģinājumos tika pētīta dažādu izsējas normu, sējas laiku, lietoto mēslošanas un augu aizsardzības līdzekļu ietekme uz graudu ražu un kvalitāti. Ziemas miežu audzēšana tika pārtraukta vairāku iemeslu dēļ: nepietiekama šķirņu ziemcietība, kulšanas laikā labi neatdalījās akoti, nebija nepieciešami agri novācamī priekšaugi, jo sējumu struktūrā vēl bija pietiekami daudz zālaugu.

Pašlaik situācija ir mainījusies. Sējumu struktūrā iekļaujas ziemas rapsis, kura audzēšanai nepieciešami agri novācamī priekšaugi, un šim nolūkam noderīgi ir ziemas mieži kā visagrāk novācamā labību suga, kas tehnisko gatavību sasniedz jūlija otrajā dekādē. Ziemas miežu audzēšana saimniecībās ļauj arī izlīdzināt lauku darbu noslodzi labību novākšanas laikā. Laika gaitā ir mainījušies arī klimatiskie apstākļi, lietotā agrotehnika, kā arī radušās iespējas izmantot

efektīvus augu aizsardzības līdzekļus, kam nav mazsvarīga loma cerēto rezultātu sasniegšanā. Izmantojot modernas tehnoloģijas, selekcionāri ir izveidojuši jaunas ziemas miežu šķirnes ar ievērojami labākiem sējumu ražības un graudu kvalitātes rādītājiem.

2008. gadā LLU MPS ‘Pēterlauki’ tika ierīkoti lauka izmēģinājumi ziemas miežu audzēšanas agrotehnikas elementu izpētei: ekonomiski pamatotu slāpekļa normu, sējas laiku un izsējas normu noteikšanai.

Darba mērķis – noskaidrot dažādu agrotehnikas elementu ietekmi uz ziemas miežu graudu ražu un kvalitāti.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums ierīkots labi iekultivētā vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnē ar pH_{KCl} 7.0, organisko vielu saturu 2,0%, augstu fosfora un ļoti augstu kālija nodrošinājumu. Augsnes agroķīmiskā izpēte veikta 2005. gadā.

Izmēģinājumam slāpekļa normu noteikšanai mieži iesēti 2007. gada 16. septembrī, bet sējas laiku un izsējas normu pārbaudei – atbilstoši pētījumu variantiem. Sējai izmantota sertificēta ziemas miežu šķirne ‘Carolla’.

Lietojot četras izsējas normas (200, 300, 400, 500 sēklas m^{-2}), izmēģinājumam bija izvēlēti četri sējas laiki:

1. sējas laiks – 30.08.;
2. sējas laiks – 09.09.;
3. sējas laiks – 21.09.;
4. sējas laiks – 02.10.

Otrajam pētījumu virzienam lietotas atšķirīgas slāpekļa mēslojuma normas:

1. variants – N0 (kontrolē);
2. variants – N30;
3. variants – N60;
4. variants – N90;
5. variants – N120;
6. variants – N150;
7. variants – N90+30;
8. variants – N90+60.

Pamatmēslojumā fosfora un kālija fons visiem variantiem bija vienāds: $P_2O_5 - 78 \text{ g ha}^{-1}$ un $K_2O - 90 \text{ kg ha}^{-1}$.

Lauka izmēģinājumā visiem variantiem ierīkoti četri atkārtojumi, lauciņa lielums 36 m^2 , uzskaites platība 21 m^2 .

Pesticīdu lietošanas laiki un devas: ziemas miežu sējumos nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds Mustangs – $0,5 \text{ l ha}^{-1}$ (28.04.2008.), augšanas regulators Cerone – $0,7 \text{ l ha}^{-1}$ (9.05.2008.) un fungicīds Allegro Super – 1 l ha^{-1} (9.05.2008.).

Papildmēslojumā sējas laiku un izsējas normu izpētei lietots amonija nitrāts N60 (02.04.) un N30 (27.04.) Otrajam pētījumu blokam – atbilstoši pētījumu variantiem.

Ražas novākšana un uzskaites: ziemas miežu raža novākta 2008. gada 23. jūlijā ar kombainu „Sampo 2010”, nokulot katru lauciņu atsevišķi. Pēc kulšanas sēklu raža nosvēta uz elektroniskajiem svariem ar precizitāti $0,01 \text{ kg}$, vienlaicīgi noņemot paraugus graudu tīrības, mitruma, 1000 sēklu masas, tilpummasas un proteīna satura noteikšanai. Pirms ražas novākšanas noņemti augu paraugi graudu un salmu attiecības noteikšanai, novērtēta izturība pret veldri (pēc 9 ballu skalas), noteikts augu garums, kā arī uzskaitīta augu biezība.

Rezultāti un to analīze

Ziemas miežu graudu ražas veidošanās ir atkarīga no augu biezības un katra auga

produktivitātes. Augu biezība visos variantos bija vienāda, savukārt augu produktivitāti ietekmēja lietotā slāpekļa mēslojuma norma, tās sadalījums veģetācijas periodā un lietošanas laiks. 2008. gada meteoroloģiskajos apstākļos graudu ražas pieaugums, salīdzinot ar kontroli, bijis visos variantos. To ietekmēja lietotā slāpekļa mēslojuma norma, tās sadalījums veģetācijas periodā un lietošanas laiks. Visaugstākā graudu raža ($8,46 \text{ t ha}^{-1}$) iegūta variantā, kur lietots 150 kg ha^{-1} slāpekļa tīrvielā vienā paņēmienā, atjaunojoties veģetācijai. Dalot šo normu divās devās (N 90+60), iegūtā graudu raža bija pat nedaudz zemāka ($7,88 \text{ t ha}^{-1}$). Tātad lietotais slāpekļa papildmēslojums netika izmantots graudu masas, bet gan proteīna veidošanai.

Slāpekļa mēslojuma efektivitātes novērtēšanai var izmantot gan bruto segumu, gan arī graudu ražas pieaugumu kilogramos uz 1 kg izlietotās slāpekļa tīrvielas (1. tabula). 2. variantā katrs slāpekļa tīrvielas kilograms ir nodrošinājis $16,34 \text{ kg}$ graudu ražas pieaugumu, tālāka N normas palielināšana ir bijusi mazāk efektīva. Lietotā slāpekļa mēslojuma izmantošanos kavēja nepietiekamie mitruma krājumi augsnē 2008. gada sezonā.

Slāpekļa mēslojums, it sevišķi tā lietošana vēlākās augu attīstības fāzēs, paaugstina graudu kvalitāti, par to liecina arī šī izmēģinājuma rezultāti (2. tabula). Mēslojuma variantā N150 proteīna saturs graudos ir $12,5\%$, kas ir par $1,9\%$ augstāks nekā kontroles variantā N0. Dodot šo kopējo slāpekļa mēslojuma normu divās devās (N 90 + 60), proteīna saturs vēl paaugstinājās par $0,7\%$, salīdzinot ar variantu, kur norma netika dalīta. 2008. gada sezonā īpaši zems proteīna saturs graudos bija, dodot miežiem mazākas slāpekļa mēslojuma normas, tātad slāpekļa daudzums ir bijis pietiekams lielas graudu masas ražošanai, taču tā ir pietrūcis graudu kvalitātes veidošanai.

1. tabula

Ziemas miežu graudu raža

Variants	Graudu raža, t ha^{-1}	Graudu ražas pieaugums, t ha^{-1}	Graudu un salmu attiecība	Graudu ražas pieaugums no 1 kg slāpekļa, kg
N0	7,43	-	1:1,02	-
N30	7,92	0,49	1:1,12	16,34
N60	8,12	0,69	1:1,26	11,50
N90	8,22	0,79	1:1,22	8,78
N120	8,26	0,83	1:1,20	6,92
N150	8,46	1,03	1:1,18	6,87
N90+30	7,98	0,55	1:0,96	3,67
N90+60	7,88	0,45	1:1,02	3,00
RS _{0,05}	0,38			

Ziemas miežu graudu kvalitāte

Variants	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Proteīna saturs graudos, %	Cietes saturs graudos, %
N0	46,6	655	10,6	62,5
N30	47,6	665	10,8	62,6
N60	43,2	651	11,2	61,8
N90	45,2	661	11,8	61,6
N120	45,2	672	12,5	61,3
N150	43,0	655	12,5	61,4
N90+30	45,2	656	13,0	61,4
N90+60	44,2	664	13,2	61,4

Ziemas miežu graudu raža ir atkarīga ne tikai no mēslošanas sistēmas, bet arī no citiem agrotehnikas elementiem, it sevišķi no tiem, kuri ietekmē ziemcietību un optimālas sējumu biežības veidošanos. Publicētu pētījumu rezultātu par ziemas miežu audzēšanas īpatnībām pēdējos gados nav. Ražotājiem tiek piedāvātas jaunas šķirnes, kurām ir raksturīgi pavisam citādi ziemcietības rādītāji un atšķirības ražas struktūrelementu veidošanās gaitā. Bez tam ir mainījušies meteoroloģiskie apstākļi šo kultūraugu ziemošanas laikā, bet jaunajā ekonomiskajā situācijā ir izmainījusies arī sējumu struktūra – tajā nozīmīgu vietu ieņem ziemas rapsis, kam savukārt ir nepieciešami agri novācamu priekšaugi.

Iepriekšējo gadu pētījumu datu publikācijās un ārzemju rekomendācijās Latvijas klimatiskajiem apstākļiem ieteikts ziemas miežus sēt augusta beigās – septembra

sākumā, izsējot 400 – 500 sēklu uz 1 m², taču šīs atziņas nav piemērojamas pašreizējiem apstākļiem.

3. tabulā ir apkopoti viena gada izmēģinājumu rezultāti par sējas laika un izsējas normas ietekmi uz ziemas miežu graudu ražu. 2007. gada 31. augustā sētie ziemas mieži pārauga, it sevišķi sabiezinātā sējumā, līdz ar to sekmēja augu izretošanos. 2. sējas laikā sētie ziemas mieži augstāko ražu – 8,58 t ha⁻¹ – deva variantā, kur izsētas 400 sēklas uz 1 m², bet nav novērojamas būtiskas atšķirības starp pārējām izsējas normām. 23. septembrī sētajiem ziemas miežiem saglabājas līdzīga tendence. Vēlākā sējas laikā lietojamas lielākas izsējas normas: pēc 3. tabulas datiem redzams, ka augstākā graudu raža – 9,56 t ha⁻¹ – iegūta, lietojot lielāko izsējas normu, bet zemākā – 8,43 t ha⁻¹ –, izsējot 200 sēklas uz 1 m².

Ziemas miežu graudu kvalitāte atkarībā no sējas laika un izsējas normas

Izsējas norma, sēklas m ⁻²	1. sējas laiks 31.08.	2. sējas laiks 12.09.	3. sējas laiks 23.09.	4. sējas laiks 2.10.	Vidēji
200	8,56	8,46	9,12	8,43	8,65
300	9,12	8,42	9,35	8,92	8,96
400	7,98	8,58	8,73	9,42	8,68
500	7,06	8,12	9,02	9,56	8,44
Vidēji	8,18	8,40	9,06	9,09	8,69

Ziemas miežu graudu kvalitāte atkarībā no sējas laika un izsējas normas

Variants	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Proteīna saturs graudos, %	Cietes saturs graudos, %
1. sējas laiks				
200 sēklas m ⁻²	45,2	656	12,5	61,6
300 sēklas m ⁻²	46,4	664	12,3	61,6
400 sēklas m ⁻²	46,2	666	12,3	61,4
500 sēklas m ⁻²	43,8	668	12,2	60,9
2. sējas laiks				
200 sēklas m ⁻²	43,8	657	11,9	62,0
300 sēklas m ⁻²	49,2	666	12,1	61,6
400 sēklas m ⁻²	48,8	662	12,2	61,4
500 sēklas m ⁻²	43,8	662	12,3	61,5
3. sējas laiks				
200 sēklas m ⁻²	46,0	655	12,5	61,6
300 sēklas m ⁻²	52,2	664	12,3	62,0
400 sēklas m ⁻²	51,8	662	12,5	61,5
500 sēklas m ⁻²	49,2	654	12,4	61,4
4. sējas laiks				
200 sēklas m ⁻²	50,4	648	11,8	61,8
300 sēklas m ⁻²	47,8	635	12,5	61,6
400 sēklas m ⁻²	49,2	657	12,3	61,6
500 sēklas m ⁻²	52,4	643	12,5	61,7

Secinājumi

- Optimālais ziemas miežu sējas laiks Zemgalē ir septembra otrā dekāde.
- Izvēloties agrāku sējas laiku, izsējamo dīgtspējīgo sēklu skaits uz 1 m² ir jāsamazina, sējot vēlākos termiņos, – jāpalielina.
- Vislielākais ražas pieaugums – 1,03 t ha⁻¹ –, salīdzinot ar kontroli, iegūts, lietojot slāpekļa normu N150.
- Visaugstākais proteīna saturs graudos – 13,2% – ir iegūts ar slāpekļa mēslojuma normu 150 kg ha⁻¹ tūrvielā, sadalot to divās devās (90+60).
- Slāpekļa mēslojuma efektivitātes noteikšanai nav iespējams izmantot tikai viena gada izmēģinājumu datus, tāpēc pētījumi ir jāturpina.

Mēslojuma agronomiskās efektivitātes noteikšana ziemas miežiem un tritikālei

S. Maļecka, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Izmēģinājuma mērķis – nodrošināt ekonomisku un videi nekaitīgu ražošanu, lietojot dažādas mēslošanas normas un noskaidrojot to ietekmi uz graudaugu ražību un kvalitāti; veicināt zemnieku apmācību un izglītošanu, organizējot Lauka dienas.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Augsne – velēnu podzolēts smilšmāls ar pH_{KCl} 5.1 – 5.9, organiskās vielas saturu – 1.5 – 1.8%, P_2O_5 – 180 – 259 mg kg^{-1} , K_2O – 197 – 221 mg kg^{-1} . Augsne apstrādāta (arta, šļūkta, kultivēta), ievērojot vienīgās atšķirības principu. Priekšaugi – sinepes zaļmēslojumam. Izmēģinājums iekārtots 2007. gada rudenī, iesējot tritikāles šķirnes ‘SW Falmoro’ un ‘Dinaro’ (500 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m^2), kā arī ziemas miežu šķirnes ‘Corole’ un ‘Naumie’ (450 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m^2). Pamatmēslojumā lietots kompleksais minerālmēslojums NPK 6:26:30 – 300 kg ha^{-1} . Sēja tika veikta ar sējmašīnu „Juko-2500” 13.09.2007. Papildmēslojums (amonija nitrāts, N 34 %) lietots, veģetācijai atjaunojoties un stiebrošanas sākumfāzē. Lauciņa platība 24 m^2 , uzskaitāmā platība 18 m^2 . Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Nezāļu ierobežošanai graudaugu cerošanas fāzē lietots herbicīds Mustangs – 0.6 l ha^{-1} (25.04.2008.), izmantojot traktorvilkmes smidzinātāju. Stiebrošanas sākumā ar ričas smidzinātāju tika smidzināts retardants Moddus – 0.3 l ha^{-1} un fungicīds Opera – 1.0 l ha^{-1} miežiem – stiebrošanas sākumā, bet tritikālei – vārpošanas sākumā. Ražas novākšana tika veikta ar kombainu „Sampo-130”, nosakot katram lauciņam graudu ražu, salmu ražu, graudu mitrumu (%), ar ekspresmetodi) un salmu sausnas saturu (%), ar standartmetodi). Analīzes

veiktas Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta graudu tehnoloģiskajā un agroķīmiskajā laboratorijā, nosakot kopproteīna saturu graudos (%), LVS 277:2000, koef. 6.25), slāpekļa saturu salmu sausnā (%), LVS 277:2000) un cietes saturu graudos (%), LVS EN ISO 10520).

Rezultāti un to analīze

2007./2008. gadā graudaugu ziemošanas apstākļi bija labi un veģetācijas periodā agroklimatiskie apstākļi bija optimāli augu attīstībai un augšanai, nodrošinot ļoti labas ziemāju graudaugu ražas. Salīdzinājumā ar tritikāli ziemošanas laikā vairāk bija bojāti ziemas miežu sējumi, bet pavasarī, saņemot pirmo papildmēslojumu, tie ceroja un augu biežība atjaunojās (1. un 4. tabula).

Ziemas miežu šķirnēm ‘Corole’ un ‘Naumie’ mēslojuma normu N60, N90 un N120 lietošana deva būtisku ražas pieaugumu, bet normas palielināšana līdz N150 ekonomiski neattaisnojās. Ziemas miežu šķirnēm par optimālu slāpekļa mēslojuma normu var uzskatīt N120. Normas N120 dalīta lietošana būtisku ražas pieaugumu nenodrošina. Lielākā atdeve no viena kilograma izlietotā slāpekļa mēslojuma 2008. gada veģetācijas periodā konstatēta ziemas miežu šķirnei ‘Naumie’ (21 – 26 kg graudu no 1 kg N), zemākā atdeve – šķirnei ‘Corole’ (10 – 22 kg graudu no 1 kg N). Salmu sausnas ražu (2. tabula) būtiski ietekmē augu garums un gada agroklimatiskie apstākļi. Slāpekļa mēslojums, lietojot normas N60, N90 un N120, nodrošināja ziemas miežu šķirnēm salmu sausnas ražas pieaugumu (no 32.4 līdz 84.2 %). Salīdzinot slāpekļa saturu salmu sausnā, konstatēts, ka miežu šķirnei ‘Corole’ tas ir augstāks nekā šķirnei ‘Naumie’.

1. tabula

Ziemas miežu šķirņu raksturojums, Stende, 2007./08. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Augu pārziemošana, vidēji no lauka platības, %	Dalēji atauguši, vidēji no lauka platības, %	Veldre, no lauka platības, %	Preču produkc. iznākums, %	1000 graudu masa, g	Tilpums, g l ⁻¹
Corole	N 0	51	28	0	93.5	46.37	639.6
	N 60	76	18	0	93.8	46.96	662.3
	N 90	78	10	0	93.4	47.02	655.4
	N 120	78	10	0	93.4	47.22	675.9
	N 120(90+30)	78	13	0	94.4	47.42	675.1
	N 150(90+60)	78	13	0	93.5	49.06	672.1
Naumie	N 0	69	23	0	96.1	51.67	633.9
	N 60	78	10	0	96.0	52.12	650.6
	N 90	79	8	0	95.9	52.73	649.6
	N 120	80	5	0	96.5	57.95	660.5
	N 120(90+30)	80	10	0	96.3	53.65	661.4
	N 150(90+60)	84	13	0	96.4	55.13	655.8

2. tabula

Ziemas miežu šķirņu graudu un salmu raža, Stende, 2008. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Graudu raža			Salmu sausnas raža		N saturs salmu sausnā, %	Ar salmu sausnu iestrādātais N, kg ha ⁻¹
		t ha ⁻¹	%	kg no 1 kg N	t ha ⁻¹	%		
Corole	N 0	5.72	100.0	-	2.16	100.0	0.38	8.2
	N 60	6.31	110.4	10	2.86	132.4	0.40	11.5
	N 90	7.17	125.4	16	2.92	135.0	0.38	11.1
	N 120	8.19	143.3	21	3.99	184.2	0.46	18.3
	N 120(90+30)	8.32	145.6	22	3.81	176.0	0.47	17.9
	N 150(90+60)	8.26	144.5	17	3.61	166.9	0.51	18.4
Naumie	N 0	5.55	100.0	-	2.41	100.0	0.38	9.1
	N 60	7.10	127.9	26	3.54	147.0	0.24	8.5
	N 90	7.59	136.9	23	3.49	145.1	0.29	10.1
	N 120	8.08	145.6	21	3.30	137.3	0.37	12.2
	N 120(90+30)	8.43	151.9	24	3.11	129.3	0.33	10.3
	N 150(90+60)	8.70	156.8	21	3.04	126.4	0.40	12.2
RS _{0.05} šķirnei (A)		0.291	-	-	0.126	-	-	-
RS _{0.05} mēsloj. normai (B)		0.505	-	-	0.219	-	-	-

Ziemas miežu graudu kvalitāte, Stende, 2007./08. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Kopproteīna saturs, %	Kopproteīna raža, t ha ⁻¹	Cietes saturs, %	Cietes raža, t ha ⁻¹
Corole	N 0	9.0	0.442	61.5	3.02
	N 60	9.1	0.495	61.9	3.36
	N 90	9.6	0.591	61.8	3.81
	N 120	10.6	0.747	61.2	4.31
	N 120(90+30)	11.0	0.784	60.9	4.36
	N 150(90+60)	12.1	0.856	59.8	4.25
Naumie	N 0	9.3	0.442	60.5	2.89
	N 60	9.4	0.573	61.4	3.75
	N 90	10.0	0.650	61.8	4.04
	N 120	11.1	0.769	60.2	4.18
	N 120(90+30)	11.1	0.801	60.5	4.38
	N 150(90+60)	12.1	0.904	59.0	4.42

Tritikāles šķirņu raksturojums, Stende, 2007./08. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Augu pārziemošana, vidēji no lauka platības, %	Dalēji atauguši, vid. no lauka plat., %	Veldre, no lauka platības, %	Preču produkc. iznākums, %	1000 graudu masa, g	Tilpums, g l ⁻¹
Falmoro	N 0	73	10	0	97.4	52.47	781.4
	N 60	70	13	0	98.2	56.99	772.5
	N 90	71	13	0	98.3	57.58	776.5
	N 120	75	5	0	98.5	56.02	777.5
	N 120(90+30)	74	10	0	98.2	55.69	779.9
	N 150(90+60)	73	10	0	98.2	56.02	784.8
	N 180(90+90)	63	20	0	98.4	58.51	788.4
Dinaro	N 0	80	5	0	97.3	47.62	736.0
	N 60	64	15	0	96.8	49.51	731.0
	N 90	80	3	0	97.1	47.81	733.0
	N 120	83	5	0	97.2	48.43	729.8
	N 120(90+30)	84	3	0	97.0	47.66	733.9
	N 150(90+60)	80	5	0	96.4	48.98	738.5
	N 180(90+90)	80	3	0	97.2	49.26	745.4

Tritikāles šķirne 'Dinaro' nodrošināja būtiski lielāku graudu ražu salīdzinājumā ar šķirni 'Falmoro' (5. tabula). Lielākā raža tritikāles šķirnēm 'Falmoro' – 10.61 t ha⁻¹ un 'Dinaro' – 13.11 t ha⁻¹ – tika iegūta mēslojuma variantā N180 (90+90), un graudu ražas pieaugums bija būtisks salīdzinājumā ar normu N150 (90+60). Palielinātu slāpekļa mēslojuma normu (N150 un N180) lietošana būtiski paaugstināja graudu ražu, bet

normas N120 dalīšana nedeva būtisku ražas pieaugumu. Lielākā atdeve no viena kilograma izlietotā slāpekļa mēslojuma konstatēta tritikāles šķirnei 'Dinaro' (33 – 49 kg graudu no 1 kg N), zemāka atdeve – šķirnei 'Falmoro' (25 – 39 kg graudu no 1 kg N). Mēslojuma devai pieaugot, atdeve no viena iestrādātā slāpekļa kilograma samazinās.

Tritikāles graudu un salmu raža, Stende, 2008. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Graudu raža			Salmu sausnas raža		N saturs salmu sauskā, %	Ar salmu sauskā iestrādātais N, kg ha ⁻¹
		t ha ⁻¹	%	kg no 1 kg N	t ha ⁻¹	%		
Falmoro	N 0	5.74	100.0	-	2.43	100.0	0.30	7.3
	N 60	8.10	141.1	39	3.68	151.1	0.32	11.8
	N 90	8.59	149.7	32	4.47	183.7	0.37	16.5
	N 120	9.12	159.0	28	5.04	207.1	0.32	16.1
	N 90+30	9.29	161.9	30	5.02	206.2	0.32	16.1
	N 90+60	9.53	166.1	25	4.53	186.2	0.31	14.0
	N 90+90	10.61	184.8	27	4.43	182.1	0.37	16.4
Dinaro	N 0	7.26	100.0	-	2.70	100.0	0.27	7.3
	N 60	9.66	133.1	40	4.34	160.5	0.27	11.7
	N 90	11.68	160.9	49	4.21	155.8	0.26	11.0
	N 120	11.68	160.8	37	5.97	220.7	0.26	15.5
	N 90+30	11.92	164.2	39	5.45	201.6	0.29	15.8
	N 90+60	12.58	173.3	35	5.28	195.2	0.31	16.4
	N 90+90	13.11	180.6	33	5.25	194.0	0.33	17.3
RS _{0.05} šķirnei (A)		0.256	-	-	0.167	-	-	-
RS _{0.05} mēsloj. normai (B)		0.479	-	-	0.313	-	-	-

Tritikāles šķirnēm salmu sausnas ražas pieaugumu par 51.1 – 120.7% nodrošināja slāpekļa mēslojuma lietošana. Lielākā salmu raža iegūta, lietojot normu N120. Salīdzinot N saturu tritikāles salmu sauskā (2. un 5. tabula), konstatēts, ka šķirnes ‘Falmoro’ salmos tas ir augstāks nekā šķirnei ‘Dinaro’.

Izmēģinājumā tika pētīta arī veldresizturība. 2008. gada veģetācijas periodā veldre ziemas miežu un tritikāles sējumos netika novērota. Miežu šķirnei ‘Naumie’ un tritikāles šķirnei ‘Falmoro’ bija lielāks preču produkcijas iznākums (1. un 4. tabula) nekā šķirnēm ‘Corole’ un ‘Dinaro’. Slāpekļa mēslojuma lietošana preču produkcijas iznākumu izmaina nebūtiski. Laika apstākļi bija optimāli graudu piepildīšanās laikā – piengatavības un dzeltengatavības fāzēs. Novērtējot šķirnes pēc 1000 graudu masas, ziemas miežu šķirnei ‘Naumie’ bija rupjāki graudi – 51.67 – 57.95 g salīdzinājumā ar šķirni ‘Corole’ – 46.37 – 49.06 g (1. tabula). Savukārt lielāka graudu tilpummasa bija ziemas

miežu šķirnei ‘Corole’ – 639.6 – 675.9 g l⁻¹. Tritikāles šķirnei ‘Falmoro’ konstatēta lielāka 1000 graudu masa un tilpummasa (772.5 – 788.4 g l⁻¹) salīdzinājumā ar šķirni ‘Dinaro’ (4. tabula). Slāpekļa mēslojuma ietekmē graudu tilpummasa un 1000 graudu masa pieaug.

Mēslojuma normu palielināšana sekmē kopproteīna satura paaugstināšanos graudos (3. un 6. tabula). Kopproteīna saturs ziemas miežu šķirnēm būtiski neatšķiras. Tritikāles šķirnei ‘Falmoro’ bija būtiski augstāks kopproteīna saturs (10.2 – 12.4%) nekā šķirnei ‘Dinaro’ (8.6 – 11.1%). Analizējot kopproteīna ražu, konstatēts, ka augstāka kopproteīna raža iegūta, audzējot tritikāli. Arī pēc cietes satura ziemas miežu šķirnes bija līdzvērtīgas, bet tritikāles šķirnei ‘Dinaro’ cietes saturs (66.8 – 69.4%) salīdzinājumā ar šķirni ‘Falmoro’ (65.7 – 67.8 %) bija augstāks. Tritikāles šķirnes nodrošināja lielāku cietes ražu, jo tritikālei ir lielāka graudu raža un augstāks cietes saturs nekā ziemas miežiem.

Tritikāles graudu kvalitāte, Stende, 2007./08. g.

Šķirne	Mēslojuma variants, kg ha ⁻¹	Kopproteīna saturs, %	Kopproteīna raža, t ha ⁻¹	Cietes saturs, %	Cietes raža, t ha ⁻¹
Falmoro	N 0	10.9	0.539	66.2	3.27
	N 60	10.2	0.709	67.1	4.67
	N 90	10.8	0.796	67.8	5.01
	N 120	11.0	0.862	67.8	5.32
	N 120(90+30)	12.4	0.988	65.7	5.25
	N 150(90+60)	10.8	0.884	67.3	5.52
	N 180(90+90)	11.2	1.025	66.6	6.08
Dinaro	N 0	8.6	0.534	68.9	4.30
	N 60	8.6	0.712	68.3	5.67
	N 90	9.1	0.916	69.4	6.97
	N 120	9.7	0.972	68.3	6.86
	N 120(90+30)	9.7	0.991	68.3	7.01
	N 150(90+60)	10.7	1.154	68.7	7.43
	N 180(90+90)	11.1	1.253	66.8	7.53

Secinājumi***Ziemas mieži***

- Ziemas miežiem par optimālu mēslojuma normu 2008. gadā var uzskatīt N120. Slāpekļa mēslojuma normas dalīšana un tālāka palielināšana būtisku ražas pieaugumu nenodrošina.
- Mēslojuma devai pieaugot, atdeve no 1 kg iestrādātā N samazinās. Lielākā atdeve no viena kilograma izlietotā slāpekļa mēslojuma 2008. gada veģetācijas periodā konstatēta ziemas miežu šķirnei 'Naumie'.
- Mēslojuma normu palielināšana sekmē kopproteīna satura paaugstināšanos ziemas miežu graudos. Salīdzinātās šķirnes pēc kopproteīna un cietes satura bija līdzvērtīgas.

Tritikāle

- Tritikāles šķirnes 2008. gadā nodrošināja ļoti augstas graudu ražas visos mēslojuma fonos un par optimālu mēslojuma normu var uzskatīt N120.
- Mēslojuma devai pieaugot, atdeve no 1 kg iestrādātā N samazinās. Lielākā atdeve no viena kilograma izlietotā slāpekļa mēslojuma 2008. gada veģetācijas periodā konstatēta tritikāles šķirnei 'Dinaro'.
- Mēslojuma normu palielināšana sekmē kopproteīna satura paaugstināšanos tritikāles graudos. Šķirne 'Falmoro' nodrošināja augstāku kopproteīna saturu, bet šķirne 'Dinaro' – augstāku cietes saturu.

VASARAS KVIEŠI

Vasaras kviešu salīdzinājums Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā

V. Strazdiņa, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Lai izvērtētu Latvijas Augu šķirņu katalogā reģistrētās un jaunākās perspektīvās vasaras kviešu šķirnes no Polijas, Zviedrijas, Somijas, Vācijas un Latvijas, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā tika ierīkots izmēģinājums.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Vasaras kviešu šķirņu salīdzinājums bija iekārtots Stendē, selekcijas augsekā, vēlenu podzolētā mālsmits, smilts augsnē ar, pH_{KCl} 5,9 – 6,0, organiskās vielas saturu 2,6 – 3,0 % P₂O₅ – 225 – 280 mg kg⁻¹, K₂O – 130 – 158 mg kg⁻¹ augsnes. Priekšaugi – ziemas rapsis. Reizē ar pirmssējas kultivāciju iestrādāts

kompleksais minerālmēslojums NPK 16:16:16 – 500 kg ha⁻¹. Nezāļu ierobežošanai lietots herbicīds Mustangs – 0,5 l ha⁻¹. Izsējas norma 600 dīgspējīgas sēklas uz 1 m². Izmēģinājums ierīkots četros atkārtojumos.

Rezultāti un to analīze

Meteoroloģiskie apstākļi vasaras kviešu attīstībai bija vidēji labvēlīgi. Sēklu dīgšanas un augu cerošanas laikā sausums nelabvēlīgi ietekmēja kviešu attīstību. Sējumi sadīga nevienmērīgi. Savukārt lielais nokrišņu daudzums ražas novākšanas laikā pazemināja graudu kvalitāti, jo sevišķi krišanas skaitli, un veicināja kviešu saveldrēšanos (1. tabula).

1. tabula

Vasaras kviešu šķirņu graudu raža un kvalitāte, Stende, 2008. g.

Šķirne	Graudu raža, t ha ⁻¹	Novirze no standarta, +/- t ha ⁻¹	Proteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Krišanas skaitlis, s	Cietes saturs, %
Vinjett (standarts)	5.75	-	13.4	24.0	63	66.6
Uffo	6.31	+0.56	12.7	22.0	173	67.6
D-H3	5.57	-0.16	12.6	21.8	132	67.4
Annia	3.41	-2.34	14.8	28.7	62	66.1
Azurite	5.38	-0.37	14.6	29.2	162	64.6
BOJ 10102	4.17	-1.58	14.9	28.6	163	66.0
Bombona	5.32	-0.43	15.8	31.8	63	65.0
Dragon	5.73	-0.02	14.7	29.6	103	66.0
Eta	5.94	-1.87	15.3	29.8	134	65.0
Fasan	5.96	+0.21	14.0	26.0	234	66.3
Helle	4.11	-1.64	16.0	32.1	62	65.1
Heta	3.88	-1.87	18.1	35.3	62	63.4
Histra	6.31	+0.56	14.3	26.6	80	65.9
Jasna	5.24	-0.51	13.9	26.8	167	67.0
Lada	6.02	+0.27	14.6	27.8	62	66.5
Nandu	4.92	-0.83	14.5	27.5	110	68.3
Napolo	3.41	-2.34	16.3	33.5	93	67.6
Opatka	5.32	-0.43	14.9	30.8	62	69.2
Piccolo	3.53	-2.22	15.5	30.9	96	68.1
Planet	2.43	-3.32	14.8	31.4	160	67.6
SW Nordjet	4.80	-0.95	14.6	31.3	62	69.1
Trisso	5.21	-0.54	13.6	26.9	64	69.1
Zebra	3.76	-1.99	13.9	26.6	149	67.8
SW Žura	5.50	-0.25	14.7	29.3	67	66.7
Alora	4.17	-1.58	13.9	24.0	73	66.7
Radunia	3.99	-1.76	13.2	23.7	71	68.7
Parabola	4.08	-1.67	14.1	27.4	113	66.0
Munk	4.51	-1.24	13.4	25.6	102	68.9

Salīdzinot vasaras kviešu šķirnes, tika vērtēta to veldresizturība un inficēšanās ar slimībām (2. tabula). Augsta veldresizturība bija

īsstiebrinajām vasaras kviešu šķirnēm 'Zebra', 'Munk', 'Trisso', 'Histra', 'Nandu' un 'Napolo'.

2. tabula

Vasaras kviešu šķirņu salīdzināšanas rezultāti, Stende, 2008. g.

Šķirne	Plaukšanas datums	Veldres – izturība, 1-9 balles (1-vāja)	Augu inficēšanās pakāpe ar		1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹
			miltrasu, 1-9 balles	vārpu pelēkplankumainību, 1-9 balles		
Standarts Vinjett	22.06	7	1	3	37.58	720
Uffo	26.06	7	3	1	38.45	734
D-H3	28.06	7	3	1	37.74	725
Annia	20.06	5	3	1	34.59	730
Azurite	28.06	3	3	1	37.91	722
BOJ 10102	24.06	3	7	3	41.43	727
Bombona	22.06	3	3	1	41.35	743
Dragon	27.06	3	1	3	38.37	757
Eta	28.06	5	3	7	37.45	724
Fasan	26.06	3	1	7	40.64	730
Helle	21.06	5	1	9	37.43	740
Heta	10.06	3	3	9	36.54	703
Histra	26.06	9	1	1	40.02	766
Jasna	28.06	7	5	1	39.56	744
Lada	14.06	7	9	7	39.14	751
Nandu	19.06	9	7	5	40.03	736
Napolo	23.06	9	7	5	44.03	749
Opatka	20.06	3	7	7	42.46	756
Piccolo	24.06	9	5	5	34.59	685
Planet	18.06	9	1	5	36.36	753
SW Nordjet	17.06	5	3	7	41.18	720
Trisso	22.06	9	5	5	36.86	748
Zebra	21.06	9	1	5	40.04	771
SW Žura	20.06	5	9	7	39.14	759
Alora	26.06	5	7	1	46.65	767
Radunia	20.06	5	7	9	47.78	781
Parabola	22.06	5	5	5	40.17	738
Munk	18.06	9	7	3	38.43	727

Agrometeoroloģiskie apstākļi bija labvēlīgi kviešu slimību attīstībai. Mazāka inficēšanās pakāpe (1 balles) ar miltrasu bija šķirnēm 'Vinjet', 'Dragon', 'Fasan', 'Helle', 'Histra', 'Planet', 'Zebra'. Ļoti augstu inficēšanās pakāpi (5 – 9 balles) ar vārpu pelēkplankumainību novēroja lielākai daļai šķirņu. Mazāka inficēšanās pakāpe bija šķirnēm 'Uffo', 'DH-3', 'Annia', 'Azurite', 'Histra', 'Jasna' un 'Alora'.

Secinājumi

- Augstāko ražu – 6.31 t ha⁻¹ – no vasaras kviešiem uzrādīja šķirnes 'Uffo' un 'Histra'.

- No graudu kvalitātes rādītājiem augstāko proteīna saturu – 18.1 % un līpekļa saturu – 35.5 % sasniedza šķirne 'Heta'.
- 2008. gada apstākļos visām vasaras kviešu šķirnēm bija ļoti augsts cietes saturs – 63.4 – 69.2 %.
- Lielākai daļai šķirņu 2008. gadā tika novērota augsta saslimstības pakāpe (5 – 9 balles) ar vārpu pelēkplankumainību.

Ārpussakņu mēslošanas efektivitāte vasaras kviešiem

A. Jermušs, LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”

Pēc iepriekšējo gadu pieredzes secināts, ka atsevišķu lapu mēslojumu veidiem ir būtiska nozīme ziemas kviešu sējumos, tādējādi jau 2007. gadā sadarbībā ar SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” tika nolemts pārbaudīt vasaras kviešu atsaucību uz mēslojumu caur lapām. Izmēģinājumus turpināja 2008. gadā, nedaudz mainot lietoto mēslojumu.

Pēc literatūras datiem ir noskaidrots, ka, dodot kviešiem palielinātas slāpekļa mēslojuma normas, palielinās augu prasība pēc vara un molibdēna; lietojot palielinātas fosfora minerālmēslojuma normas, – pēc cinka, bet, palielinot kālija minerālmēslojuma normas – pēc bora. Vienkāršākais un efektīvākais mikroelementu piegādes veids kultūraugiem uz lauka ir dot tos caur lapām. Iestrādājot mikroelementu mēslojumu augsnē, tā darbīgās vielas iesaistās augsnes ķīmiskajos un mikrobioloģiskajos procesos un kultūraugi saņem tikai nelielu daļu no tiem plānotās normas. Protams, arī šajā gadījumā darbojas Lībīga jeb tā saucamais Minimuma likums, kas nosaka kultūraugu ražas lielumu pēc mazāk pieejamā augu barības elementa daudzuma, citiem vārdiem sakot – cik pietiekamā daudzumā ir vairāk iztrūkstošais barības elements, tik augsta būs raža.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Vasaras kvieši ‘Vinjet’ iesēti maija pirmajā dekādē, lietojot izsējas normu 550 dīgsti uz 1 m² jeb 215 kg ha⁻¹. Pirms kviešu sējas augsnē iestrādāts kompleksais mēslojums NPK 16:16:16 – 550 kg ha⁻¹, ar kuru tika iestrādāti barības elementi NPK 88:88:88 kg ha⁻¹ tūrvielā katrs. Papildmēslojumā stiebrošanas fāzes beigās iestrādāts N 40 kg ha⁻¹ amonija nitrāta formā. Ārpussakņu jeb lapu mēslojums lietots divas reizes:

cerošanas un stiebrošanas fāzes beigās – vārpošanas fāzes sākumā, izņemot Hydro Plus 2007. gadā, kas tika lietots vienu reizi cerošanas fāzes beigās un Ekolist 2008. gadā, dodot to vēl trešo reizi vārpošanas fāzē.

Izmēģinājumā 2007. gadā iekļauti šādi mikroelementu mēslojuma varianti:

1. Kontrole (bez mikroelementiem);
2. Combitop 5.0 + 5.0 kg ha⁻¹ + karbamīds 5 kg ha⁻¹;
3. Folicare 5.0 + 5.0 kg ha⁻¹
4. Suplo 1.0 + 1.0 l ha⁻¹ + karbamīds 5 kg ha⁻¹;
5. Hydro Plus 3.0 l ha⁻¹.

Izmēģinājumā 2008. gadā iekļauti šādi mikroelementu mēslojuma varianti:

1. Combitop (10 +10 kg ha⁻¹ un karbamīds 5 kg ha⁻¹);
2. Folicare (5 + 5 kg ha⁻¹);
3. ADOB graudiem (2 + 2 l ha⁻¹);
4. Ekolist (dažādu mēslojumu maisījums 10 + 6 + 6 l ha⁻¹);
5. Kontrole (bez mikroelementu mēslojuma).

Izmēģinājumi 2007. gadā iekārtoti pēc divgadīga āboliņa sēklai, bet 2008. gadā – pēc vasaras kviešiem atkārtotā sējumā labi iekultivētā mālsmits augsnē ar vāji skābu reakciju – pH_{KCl} 5,8, vidēju kustīgā fosfora saturu: P₂O₅ – 90 mg kg⁻¹ un vidēju kustīgā kālija saturu: K₂O – 120 mg kg⁻¹. Mikroelementu saturs augsnē bija atbilstošs vidējiem rādītājiem šāda tipa augsnē Latvijā. Barības elementu satura rādītāji augsnē apkopoti 1. tabulā. Augsnes un augu paraugi tika analizēti LU Bioloģijas institūta laboratorijā, Salaspilī.

1. tabula

Augu barības elementu saturs augsnē

Barības elements	Saturs vasaras kviešu sējuma augsnē, mg l ⁻¹	Optimālais saturs augsnē, mg l ⁻¹
Slāpekļs (N)	45	–
Fosfors (P)	90	160 – 190
Kālijs (K)	120	140 – 200
Kalcijs (Ca)	1263	800 – 1200
Magnijs (Mg)	175	120 – 180
Sērs (S)	8	50 – 100
Dzelzs (Fe)	1000	50 – 100
Mangāns (Mn)	13	30 – 50
Cinks (Zn)	3.6	1.0 – 2.0
Varš (Cu)	3.15	0.5 – 1.0
Molibdēns (Mo)	0.03	0.02 – 0.04
Bors (B)	<0.10	0.2 – 0.4

No analizētajiem elementiem cinka un vara saturs bija aptuveni divas reizes zemāks nekā vidējā mālsmits podzolētā augsnē, mangāna saturs – 5 – 10 reizes zemāks par normu. No tā izriet, ka mikroelementu lietošana varētu būt efektīva graudu ražas palielināšanā.

Lai noskaidrotu vasaras kviešiem doto ārpussakņu mēslošanas līdzekļu augu barības vielu saturu un daudzumu, tika izveidota tabula, kurā

apkopots 2008. gadā papildus pamatmēslojumam un papildmēslojumā lietoto barības elementu saturs. Plašākais iestrādātais kviešu barības vielu klāsts ir variantā ar mēslojumu Folicare un Ekolist – 5 makro- un 6 mikroelementi. Veģetācijas periodā lielākais iestrādātais kopējais barības elementu daudzums bija variantā ar Folicare mēslojuma lietošanu, bet mikroelementu vairāk tika iestrādāts 2007. gadā, lietojot Hydro Plus mēslojumu.

2. tabula

***Ar dažādiem mēslojumiem caur lapām iedoto barības elementu kopējais daudzums tīrvielā
2008. gada veģetācijas periodā***

Ārpussakņu mēslojuma variants	Barības elementa daudzums, kg ha ⁻¹										
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₃	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
Combitop	4.6	-	-	2.60	2.60	-	-	-	0.20	-	0.80
Folicare	9.0	9.0	9.0	0.75	3.60	0.002	0.01	0.02	0.01	0.001	0.002
ADOB	1.21	-	-	0.056	-	0.003	0.02	0.003	0.076	0.0006	0.044
Ekolist	1.63	0.9	2.17	0.108	0.13	0.0182	0.0173	0.005	0.1175	0.000514	0.17005
Suplo	4.6	-	-	0.125	0.25	0.005	0.017	0.0074	0.05	0.00004	0.004
Hydro Plus	0.2	-	-	0.90	-	-	0.15	-	0.39	-	0.075

Kopumā 2007. gada meteoroloģiskie apstākļi bija ļoti labvēlīgi vasaras kviešu audzēšanai. Maija pirmajā un trešajā dekādē nolija divas reizes vairāk lietus, nekā atzīmēts ilggadējos novērojumos. Jūnija pirmajā dekādē novērots sausums, praktiski bez lietus. Arī jūnija otrajā dekādē lietus nedaudz pietrūka. Jūlijā novērota nokrišņu pārbagātība. Augustā laiks bija sauss, izņemot trešo dekādi, kad lietus lija praktiski katru dienu, kas apgrūtināja ražas novākšanu.

Vasaras kviešu 2008. gada veģetācijas periodā novēroti vairāki to augšanai un attīstībai nelabvēlīgi posmi. Pēc vasaras kviešu sējas līdz jūnija vidum novērots sausuma periods, kad Skrīveros nolija tikai 7.6 mm. Augsnē esošo

mitrumu lielā mērā uzturēja pēc sējas uzirdinātā augsnes virskārta. Jūlija pirmajā pusē, līstot lietum, vasaras kvieši atguva iekavēto un izveidoja acīm tīkamu sējumu. Taču jūlija otrā puse un augusta sākums atkal bija sausuma periods, kas ietekmēja graudu veidošanos un nobriešanu. Kviešu dzeltengatavības fāzē – augusta pirmajā pusē – sāka līt lietus un saulainu dienu praktiski vairs nebija līdz augusta trešās dekādes sākumam. Nokrišņu daudzums augustā bija lielāks par normu.

Rezultāti un to analīze

Barības elementu saturs augu lapās 2007. gadā noteikts pirms augu apstrādes ar mikroelementu mēslojumu (3. tabula).

3. tabula

Barības elementu saturs kviešu lapās (AS 29) 2007. gadā

Barības elements	Saturs	Norma
N, %	2.4	3.2 – 4.5
P, %	0.29	0.4 – 0.65
K, %	2.98	3.3 – 5.0
Ca, %	0.27	0.41 – 1.1
Mg, %	0.15	0.18 – 0.32
S, %	0.16	0.35
Fe, mg kg ⁻¹	112	62 – 204
Mn, mg kg ⁻¹	64	40 – 340
Zn, mg kg ⁻¹	17	20 – 90
Cu, mg kg ⁻¹	5.6	5.0 – 12.5
Mo, mg kg ⁻¹	0.9	0.12 – 0.28
B, mg kg ⁻¹	<1.00	7 – 25

Barības elementu saturs kviešu lapās noteikts cerošanas fāzes beigās (AS 29). Vasaras kviešu lapās tika novērots makroelementu trūkums. Slāpekļa, fosfora, kālija un magnija saturs bija nedaudz zemāks par optimāli noteikto (Riņķis, Ramane, 1989). Kalcija un sēra bija vairāk nekā divas reizes mazāk par normu. Konstatēts bora iztrūkums un molibdēna pārsātinājums. Nedaudz pietrūka cinka. Tas nozīmē, ka makroelementus Zn un B saturošie mēslojumi varētu būt efektīvi.

Barības elementu saturs augu lapās 2008. gadā noteikts piecas dienas pēc augu apstrādes ar mikroelementu mēslojumiem (4. tabula).

Mikroelementu saturs kviešu lapās 2008. gadā noteikts stiebrošanas fāzes beigās pēc ārpussakņu preparātu lietošanas. Izvērtējot trīs galvenos graudaugu mikroelementus – varu, mangānu un cinku, konstatēts, ka visos variantos, izņemot ar Ekolist lietošanu, novērots vara iztrūkums, lai gan ADOB variantā ar mēslojumu iestrādātais Cu daudzums bija pat nedaudz lielāks nekā variantā ar Ekolist (4. tabula). Combitor mēslojumā varu saturošus savienojumus ražotājs nav iekļāvis, līdz ar to arī lapu analīzēs konstatēts zemākais vara saturs. Ar mangānu pārbagāts bija Combitor variants, bet pārējos variantos tā saturs lapās bija normas līmenī. Cinka saturs kviešu lapās zem normas bija, lietojot Folicare un ADOB, kā arī kontroles variantā.

4. tabula

Barības elementu saturs augu lapās (AS 37) 2008. gadā

Barības elements	Variants				
	Combitor	Folicare	ADOB	Ekolist	Kontrole
N,%	2.6	2.55	2.95	3.25	2.95
P,%	0.23	0.27	0.25	0.23	0.31
K,%	1.92	2.04	1.88	1.98	2
Ca,%	0.3	0.31	0.32	0.29	0.32
Mg,%	0.17	0.14	0.14	0.13	0.13
S,%	0.29	0.24	0.23	0.26	0.24
Fe, mg kg ⁻¹	82	88	80	78	80
Mn, mg kg ⁻¹	162	32	40	28	32
Zn, mg kg ⁻¹	38	16	18	64	16
Cu, mg kg ⁻¹	2.4	3	3.4	6.8	2.6
Mo, mg kg ⁻¹	1.56	2.4	2.6	2.4	2
B, mg kg ⁻¹	3	4	5	4	4

Konstatēts, ka arī bora iztrūkums un molibdēna pārsātinājums varētu ietekmēt vasaras kviešu ražu. Lietojot Folicare, kā arī kontroles variantā, vasaras kviešiem varētu pietrūkt cinka, ko varētu izskaidrot ar to, ka variantā ar Folicare augsne bija mazākais cinka saturs (4. tabula).

No makroelementiem konstatēts sēra iztrūkums. Magnijs bija pietiekamā daudzumā visiem kviešu augiem. Kalcija nepietiekamība tika konstatēta kviešu augu lapās visos mēslošanas variantos. Slāpekļis un fosfors arī bija nelielā deficītā. Kālija bija gandrīz divas reizes mazāk nekā nepieciešams (Riņķis, Ramane, 1989).

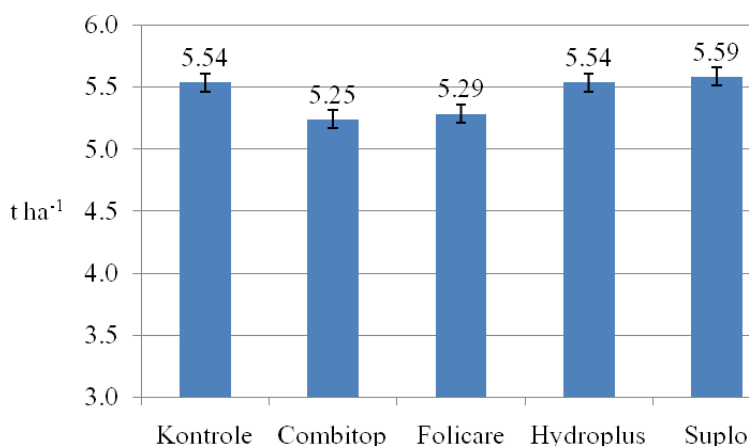
Vasaras kviešu graudu raža vidēji 2007. gadā bija 5.25 – 5.59 t ha⁻¹ (1. attēls). Salīdzinoši nelielais graudu ražas līmeņa izmaiņu diapazons (± 0.17 t ha⁻¹) neapstiprina pēfīto preparātu

efektivitāti 2007. gada agrometeoroloģiskajos apstākļos. Ārējo vides faktoru ietekmē mikroelementi vasaras kviešiem varēja būt pieejami pietiekamā daudzumā no augsne esošajiem krājumiem. Iespējams, ka ārējo vides faktoru ietekmē augi makroelementus nespēja uzņemt pietiekamā daudzumā un mikroelementi nebija ierobežojošais faktors graudu ražas pieaugumam.

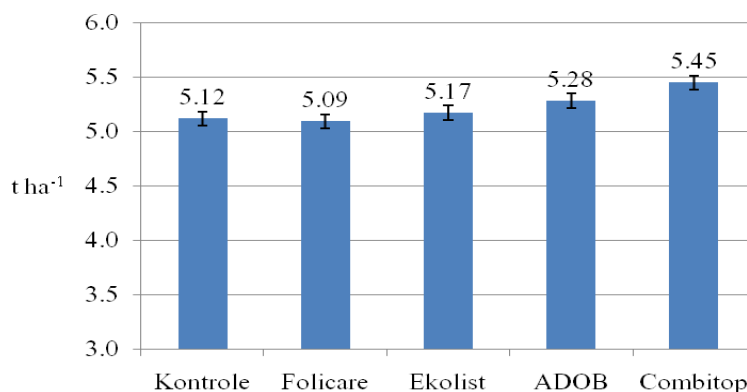
Vasaras kviešu graudu ražas izmaiņas 2008. gadā dažādu ārpussakņu mēslojumu ietekmē svārstījās vairāk nekā 2007. gadā (2. attēls). Kontroles variantā, kur ārpussakņu mēslojums netika lietots, vidēji četros atkārtojumos ieguva 5.12 t ha⁻¹ graudu. Variantā ar Folicare iegūts par 0.03 t ha⁻¹ mazāk graudu nekā kontroles variantā. Variantā ar Ekolist mēslojuma lietošanu iegūts par 0.05 t ha⁻¹ vairāk graudu nekā variantā bez ārpussakņu mēslojuma lietošanas. Variantā ar

ADOB mēslojuma lietošanu iegūts par 0.16 t ha^{-1} vairāk graudu nekā variantā bez ārpussakņu mēslojuma lietošanas. Lielākā graudu raža iegūta variantā ar Combitor mēslojuma lietošanu – par 0.33 t ha^{-1} vairāk graudu nekā variantā bez ārpussakņu mēslojuma lietošanas (2. attēls). Taču, matemātiski izskaitļojot robežstarpību, būtiska atšķirība starp mēslojumu un kontroles variantiem netika konstatēta pie kritiskās robežstarpības

$RS_{0.05}=0.433 \text{ t ha}^{-1}$. Tas nozīmē, ka izmēģinājumos iegūtās graudu ražas starpības starp variantiem atrodas kļūdas robežās un neviena izmēģinājumā iekļautais ārpussakņu mēslojuma variants nebija efektīvs paņēmiens graudu ražas palielināšanā. Skrīveros arī 2008. gadā, tātad mikroelementu augu barības vielas nebija ierobežojošais faktors vasaras kviešu graudu ražas veidošanā.



1. att. Vasaras kviešu raža vidēji 2007. gadā, t ha^{-1} , $RS_{0.05}=0.313 \text{ t ha}^{-1}$



2. att. Vasaras kviešu graudu raža vidēji 2008. gadā, $RS_{0.05}=0.433 \text{ t ha}^{-1}$

Lai pārliecinātos par lapu mēslojuma efektivitāti vasaras kviešiem, tika noteikta arī graudu kvalitāte. 2007. gadā kopproteīna saturs graudos svārstījās nelielās robežās – no 14.3 līdz 14.8 % (5. tabula), tātad visos demonstrētajos variantos iegūtie graudi bija atbilstoši pārtikas graudu prasībām ($\geq 11.5 \%$). Tūkstoš graudu masa 2007. gada izmēģinājumā svārstījās ļoti nelielās robežās – no 39.9 līdz 41.4 g. Rupjākie graudi

iegūti variantā bez ārpussakņu mēslojuma lietošanas, bet smalkākie – variantā ar Hydroplus. (5. tabula). Lielākā graudu tilpummasa – 790 g l^{-1} – iegūta, lietojot Folcare papildmēslojumu, bet mazākā – 779 g l^{-1} – variantā ar Combitor. Kontroles variantā un variantā ar Hydroplus tilpummasa bija vienāda. Pārtikai atbilstoša graudu tilpummasa (775 g l^{-1}) graudiem bija visos variantos.

Graudu kvalitātes rādītāji 2007. gadā

Mēslojuma variants	Kopproteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Zeleny indekss	Cietes saturs, %	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Krišanas skaits, s
Kontrole	14.8	29.6	51.9	58.2	41.4	789	386
Combitop	14.3	28.6	46.9	58.3	40.3	779	407
Folicare	14.6	29.4	50.7	58.4	40.5	790	395
Suplo	14.7	29.2	52.8	57.8	40.6	770	381
Hydroplus	14.3	28.3	47.4	58.3	39.9	789	392

Lipekļa saturs graudos bija robežās no 28.3 līdz 29.6 %. Tas bija salīdzinoši augsts visos variantos un atbilstošs pārtikas graudu prasībām. Sedimentācijas vērtība (*Zeleny* indekss) norāda uz proteīna kvalitāti. Izmēģinājumos iegūti 2. klasei atbilstoši (40 – 60) graudi visos variantos. Krišanas skaits 2007. gada izmēģinājumos iegūtiem graudiem svārstījās no 393 līdz 429 sekundēm. Visos variantos tas bija virs 220 s, kas nozīmē, ka graudi bija atbilstoši pārtikas graudu prasībām (5. tabula).

2008. gadā kopproteīna saturs graudos svārstījās nelielās robežās – no 13.2 līdz 13.6 % (6. tabula), tātad visos variantos iegūtie graudi atbilda pārtikas graudu prasībām (≥ 11.5 %). Dažādu

ārpussakņu mēslojuma variantu ietekme uz kopproteīna saturu graudos netika novērota. Lipekļa saturs graudos bija no 20.7 līdz 22.1 %. Tas bija zems visos variantos un neatbilda pārtikas graudu prasībām. Graudu sedimentācijas vērtība jeb *Zeleny* indekss izmēģinājumos visos variantos iegūts atbilstošs 2. klasei (40 – 60). Krišanas skaits graudiem svārstījās no 126 līdz 189 sekundēm. Visos variantos tas bija zem 220 s, kas nozīmē, ka graudi nav atbilstoši pārtikas graudu prasībām (6. tabula). Lietainais laiks kviešu nogatavošanās un gatavības periodā veicināja dīgšanas procesa sākšanos graudos, līdz ar to sākās cietes makromolekulu šķelšanās, kas samazināja cietes kvalitāti.

Vasaras kviešu graudu kvalitāte 2008. gadā

Mēslojuma variants	Kopproteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Zeleny indekss	Cietes saturs, %	1000 graudu masa, g	Tilpummasa, g l ⁻¹	Krišanas skaits, s
Kontrole	13.4	21.6	42.5	66.8	39.8	779	126
Folicare	13.5	20.7	44.5	65.8	38.2	777	189
Ekolist	13.6	22.1	44.0	66.5	39.0	779	159
ADOB	13.2	21.2	41.0	66.7	40.2	780	126
Combitop	13.2	20.9	42.0	66.6	38.3	776	143

Kopumā 2008. un 2007. gadā demonstrējumos iegūtie rezultāti ir līdzīgi. Ārpussakņu mēslojuma lietošana nedeva būtisku graudu ražas pieaugumu. Lai arī neviena mēslojuma varianta dati matemātiski nebija būtiski un izdarīt secinājumus par mēslojumu lietošanas pozitīvu iznākumu nebūtu lietderīgi, variantu ar Combitop mēslojuma lietošanu varētu atzīmēt kā optimālu, jo

iegūts 0.33 t ha⁻¹ graudu ražas pieaugums un bruto segums 1 bija 20.30 Ls ha⁻¹.

Variants ar ADOB preparāta lietošanu deva graudu ražas pieaugumu 14.5 Ls ha⁻¹ vērtībā un bija otrs labākais – iegūtais bruto segums 1 bija 7.70 Ls ha⁻¹ (7. tabula). Variantiem ar Folicare un Ekolist lietošanu aprēķinātā bilance bija negatīva.

Ārpussakņu mēslojuma ekonomiskais vērtējums (bruto segums 1) 2008. gadā

Mēslojuma variants	Raža, t ha ⁻¹	Ražas pieaugums, t ha ⁻¹	Ražas pieaugums*, Ls ha ⁻¹	Ārpussakņu mēslojuma izmaksas, Ls ha ⁻¹	Bruto segums 1, Ls ha ⁻¹
Kontrole	5.12	-	-	-	-
Folicare	5.09	-0.03	-2.50	7.10	-9.60
Ekolist	5.17	0.05	4.60	30.60	-26.00
ADOB	5.28	0.16	14.50	6.80	7.70
Combitop	5.45	0.33	29.50	9.20	20.30

* ražas pieaugums latos rēķināts, ņemot vērā graudu iepirkuma cenu 90,00 Ls t⁻¹

Tātad vasaras kviešiem 2007. un 2008. gada augšanas apstākļos labi iekoptā augsne papildu mikroelementu lietošana caur lapām graudu ražu būtiski neietekmēja – tā nebija graudu ražu ierobežojošais faktors. Visos mēslošanas variantos vasaras kviešu augu piebarošana caur lapām būtiski neuzlaboja graudu ražas kvalitāti, kā arī nemazināja laika apstākļu negatīvo ietekmi uz graudu ražas veidošanos.

Ārpussakņu mēslojuma lietošanas nelielā efektivitāte vai vispār tās neesamība varētu būt izskaidrojama ar mikroelementu pietiekamību, jo vasaras kviešu veģetācijas laikā variantā bez ārpussakņu mēslojuma lietošanas uz kviešu lapām netika novērotas barības elementu iztrūkuma pazīmes. Ļoti iespējams, ka vasaras kvieši to īsā veģetācijas perioda dēļ nespēja no augsnes uzņemt

makroelementus, it sevišķi kāliju, kuru nodrošinājums bija vismaz 7 t ha⁻¹ lielai graudu ražai, kas varētu būt par iemeslu ārpussakņu mēslojuma efektivitātes trūkumam.

Secinājumi

- Divu gadu lauka izmēģinājumu rezultāti rāda, ka ārējo vides faktoru ietekmē, kādi veidojās 2007. un 2008. gadā Skrīveros, ārpussakņu mēslojums būtiski neietekmēja vasaras kviešu graudu ražu. Mikroelementi nebija graudu ražu ierobežojošais faktors.
- 2007. un 2008. gadā Skrīveros ārpussakņu mēslojums būtiski neietekmēja vasaras kviešu graudu kvalitāti.

Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz vasaras kviešu augu attīstību un ražu

V. Cielava, Dienvidkurzemes Lauku konsultāciju birojs

Liepājas rajona Vērgales pagasta zemnieku saimniecībā „Sproģi” tika ierīkots demonstrējums, lai noteiktu ārpussakņu mēslojuma ietekmi uz vasaras kviešu augu attīstību un ražu.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējumus 1 ha platībā iekārtoja piecos salīdzināšanas variantos ar lauciņu uzskaites platību 2000 m². Demonstrējuma lauciņos tika iesēta vasaras kviešu šķirne ‘Opatka’. Izsējas norma – 550 dīgstošu sēklu uz 1 m². Priekšaugi – zālaugi. Visiem lauciņiem vienādi tika dots pamatmēslojums NPK 5:20:20 – 300 kg ha⁻¹ un papildmēslojums – kalcija amonija nitrāts – 350 kg ha⁻¹.

Nezāļu apkarošanai tika lietots herbicīds Mustangs – 0.5 l ha⁻¹. Kopā ar herbicīdu tika dots augšanas regulators Kemira CCC – 1.0 l ha⁻¹, slimību apkarošanai – fungicīds Bamper Super – 1.0 l ha⁻¹, kaitēkļu apkarošanai – insekticīds Karate – 0.2 l ha⁻¹.

Demonstrējums ierīkots piecos variantos ar lauciņu uzskaites platību 2000 m²:

1. Kontrole;
2. Ekolist graudiem + Mono Mn un Mono Zn;
3. Combitop graudiem + karbamīds;
4. Mikro graudiem;
5. Folicare 18-18-18.

Demonstrējuma variantos tika izmantoti šādi ārpussakņu mēslošanas preparāti:

1. Kontroles variantā ārpussakņu mēslojums netika lietots;
2. Ekolist Standart (N – 10%, K – 6%, Mg – 2.7%, B – 0.41%, Cu – 0.41%, Fe – 0.08%, Mn – 0.04%, Mo – 0.0016%, Zn – 0.24%) + Mono Mn (N – 3%, S – 5%, Mn – 11.4%) – 4 l ha⁻¹ + 1.5 l ha⁻¹, Ekolist Universāls (N – 4%, Mg – 5%, S – 0.56%, Cu – 0.6%, Fe – 0.67%, Mn – 1%,

Mo – 0.004%, Zn – 0.6%) + Mono Zn (N – 6%, S – 4%, Zn – 8%) + karbamīds – 2 l ha⁻¹ + 1 l ha⁻¹ + 5 kg ha⁻¹ – smidzināts 3x (cerošanas fāzē, vārpošanas sākumā un ziedēšanas beigās);

3. Combitop graudiem (MgO – 13%, S – 13%, Zn – 4%, Mn – 1%) – 10 kg ha⁻¹ + 5 kg ha⁻¹ karbamīds – smidzināts 2x (cerošanas fāzē un vārpošanas sākumā);

4. Mikro graudiem (N – 15.1% (N-NO₃ – 2.8%, N-NH₂ – 11.9%, N-NH₄ – 0.4 %), MgO – 1.41%, B – 0.07%, Cu – 0.5%, Fe – 0.07%, Mn – 1.9%, Mo – 0.015%, Zn – 1.1%) – 2 l ha⁻¹ – smidzināts 2x (cerošanas fāzē un vārpošanas sākumā);

5. Folicare 18-18-18 (N – 18%, NO₃ – 5.3%, NH₄ – 4.8%, (NH₂)₂CO – 7.8%, P₂O₅ – 18.1%, K₂O – 18%, MgO – 1.5%, SO₃ – 7.2%, B – 0.02%, Cu – 0.1%, Fe – 0.2%, Mn – 0.1%, Mo – 0.01%, Zn – 0.02%) – 5 kg ha⁻¹ – smidzināts 2x (cerošanas fāzē un vārpošanas sākumā).

Pirms demonstrējumu ierīkošanas tika ņemts augsnes paraugs, lietojot ekspresmetodi, veiktas analīzes, nosakot šādus rādītājus: augsnes pH_{KCl}, N, P₂O₅, K₂O, organisko vielu un mikroelementu MgO, CaO, Mn, S, Fe saturs. Pēc analīžu rezultātiem var secināt, ka augsnes paraugā bija ļoti zems S, Mn, Mg, Ca un Fe saturs, augsnes skābums pH_{KCl} 6,4, organiskās vielas saturs – 2,1 %. Tas norāda uz nepietiekamo mikroelementu nodrošinājumu augsnē. Nepieciešamos mikroelementus augiem var nodrošināt ar ārpussakņu mēslojumu.

Lai noteiktu barības elementu saturu augos, tika ņemti lapu paraugi. Augu lapu paraugi tika paņemti 10 dienas pēc pēdējās ārpussakņu mēslojuma smidzināšanas. Augu attīstības fāze – 59 AS. Pēc analīžu rezultātiem var secināt, ka augu lapās ir K un B deficīts, bet augsts Mo saturs (1. tabula).

1. tabula

Barības elementu saturs vasaras kviešu lapās pēc ārpussakņu mēslojuma smidzināšanas

Barības elementi	Mēslojuma varianti				
	Kontrole	Ekolist, Mono	Combitop	Mikro	Folicare
N, %	2.80	4.15	3.60	3.10	3.00
P, %	0.51	0.42	0.56	0.52	0.35
K, %	1.86	1.62	1.88	2.14	1.78
Ca, %	0.55	0.65	0.65	0.55	0.55
Mg, %	0.27	0.21	0.25	0.27	0.27
S, %	0.50	0.44	0.41	0.36	0.36
Fe, mg kg ⁻¹	98	136	106	106	114

Barības elementi	Mēslojuma varianti				
	Kontrole	Ekolist, Mono	Combitop	Mikro	Folicare
Mn, mg kg ⁻¹	34	50	24	19	24
Zn, mg kg ⁻¹	22	24	24	22	20
Cu, mg kg ⁻¹	5.60	8.60	6.20	5.20	4.80
Mo, mg kg ⁻¹	0.65	0.68	0.94	0.90	0.84
B, mg kg ⁻¹	2	4	2	3	3

Tā kā meteoroloģiskie apstākļi bija slikti, vasaras kviešus 'Opatka' nokūla 10. septembrī. Mitrā un siltā laika dēļ graudi vārpās bija sadīguši. No demonstrējumu lauciņiem, lietojot attiecīgu mēslojumu, iegūtas šādas graudu ražas:

1. Kontrole – 4.84 t ha⁻¹;
2. Ekolist, mono – 4.82 t ha⁻¹;
3. Combitop – 5.54 t ha⁻¹;
4. Mikro graudiem – 5.78 t ha⁻¹;
5. Folicare – 5.65 t ha⁻¹.

Graudu kvalitātes analīzēm izmantoja graudu analizatoru „Infratec124”.

Rezultāti un to analīze

Vasaras kvieši demonstrējuma lauciņos tika iesēti 26.04.2008. Dīgstu pilnu fāzi augi sasniedza 8. maijā. Iestājoties siltam laikam, notika ļoti strauja augu cerošana un stiebrošana. Cerošanas beigās uz augiem attīstījās brūnplankumainība, ko ierobežoja, smidzinot fungicīdu Bamber Super. Siltā un mitrā laika dēļ vārpošanas beigās uz augiem strauji attīstījās arī miltresa. Laiks bija

lietains, tāpēc netika veikta smidzināšana slimības ierobežošanai. Novākšanas gatavību augi sasniedza 25. augustā, slikto laika apstākļu dēļ vasaras kvieši tika nokulti tikai 10. septembrī.

Ārpussakņu mēslojuma lietošana nodrošināja ražas pieaugumu. Visaugstākā raža – 5.78 t ha⁻¹ – tika iegūta 4. mēslošanas varianta lauciņā, kur tika lietots ārpussakņu mēslojums Mikro graudiem – 2 l ha⁻¹. Mēslojums Mikro graudiem smidzināts divas reizes – kviešu cerošanas fāzē un vārpošanas sākumā. Ražas pieaugums, salīdzinot ar kontroli, bija 0.96 t ha⁻¹. Līdzīga raža – 5.65 t ha⁻¹ – bija 5. mēslošanas variantā, kur tika lietots ārpussakņu mēslojums Folicare 18:18:18 – 5 kg ha⁻¹. Mēslojums Folicare 18:18:18 smidzināts divas reizes – cerošanas un vārpošanas sākumfāzē. Ražas pieaugums, salīdzinot ar kontroli, bija 0.83 t ha⁻¹. Viszemākā raža bija 2. variantā – 4,82 t ha⁻¹.

Graudiem tika veiktas analīzes, nosakot proteīna saturu saussnā, mitruma saturu, lipekļa saturu (pie 14% mitruma), Zeleny indeksu, cietes saturu saussnā un tilpummasu (2. tabula).

2. tabula

Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz graudu ražu un tās kvalitāti

Mēslojuma varianti	Raža, t ha ⁻¹	Proteīna saturs, %	Lipekļa saturs, %	Zeleny indekss	Cietes saturs saussnā, %	Tilpum-masa, kg hl ⁻¹
1. Kontrole (bez mēslojuma)	4.84	14.1	24.2	60.0	59.0	71.9
2. Ekolist+ Mono Mn + Mono Zn	4.82	13.8	23.8	58.5	68.9	71.6
3. Combitop graudiem+ + karbamīds	5.54	13.4	23.5	56.5	69.9	72.2
4. Mikro graudiem	5.78	13.2	22.6	54.5	69.8	71.2
5. Folicare 18:18:18	5.65	13.5	23.5	57.5	69.3	71.3

2008. gada mitrā vasara ietekmēja graudu kvalitāti. Graudiem netika noteikts krišanas skaitlis, jo mitrā un siltā laika dēļ graudi vārpās bija sadīguši. Proteīna saturs saussnā graudos visos paraugos bija augsts – 13.2 – 14.1%, visaugstākais tas bija 1. varianta (kontroles) laukā – 14.1%.

Lipekļa saturs graudos svārstījās no 22.6 līdz 24.2%, visaugstākais tas bija 1. varianta (kontroles) laukā – 24.2%. Zeleny indekss paraugos bija 54.5 – 60.0, visaugstākais – 1. varianta (kontroles) laukā – 60.0. Cietes saturs graudu paraugos bija 59.0 – 69.9%, visaugstākais – 3. mēslošanas varianta

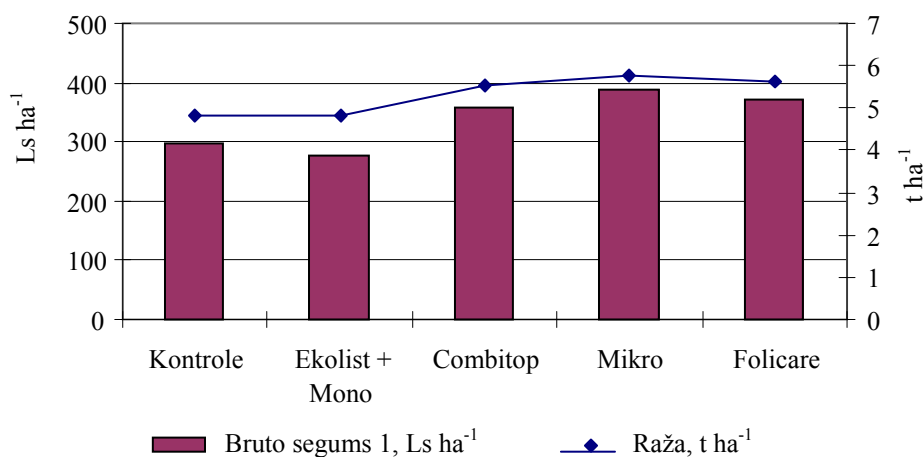
laukā – 69.9%. Graudu tilpummasa paraugos svārstījās no 71.2 līdz 72.2 kg hl⁻¹, vislielākā tā bija 3. varianta lauka paraugam – 72.2 kg hl⁻¹. Demonstrējuma lauka graudu paraugu analīžu rezultāti atbilst lopbarības graudu rādītājiem.

Veicot bruto seguma aprēķinu, var secināt, ka ekonomiski izdevīgākais ārpussakņu mēslojums ir dots 4. variantā, kur iegūta visaugstākā raža ar vismazākajām izmaksām. 4. varianta laukā lietots ārpussakņu mēslojums Mikro graudiem – 2 l ha⁻¹, iegūstot bruto segumu 1 388,20 Ls ha⁻¹.

Mazākais bruto segums 1 bijis 2. varianta laukā – 277.90 Ls ha⁻¹, kur iegūta viszemākā raža ar vislielākajām izmaksām. 2. varianta laukā lietots ārpussakņu mēslojums Ekolist + Mono Mn + Mono Zn.

Visaugstākā raža tika iegūta 4. mēslošanas varianta laukā, kur lietots ārpussakņu mēslojums Mikro graudiem – 2 l ha⁻¹. Viszemākā raža tika iegūta

2. variantā, lietojot ārpussakņu mēslojumu Ekolist + Mono Mn + Mono Zn (attēls).



Att. Vasaras kviešu 'Opatka' ārpussakņu mēslojuma lietošanas ekonomiskā efektivitāte

Secinājumi

- Visaugstākā raža tika iegūta 4. variantā, kur lietots ārpussakņu mēslojums Mikro graudiem – 2 l ha⁻¹.
- Augstāko ekonomisko efektivitāti uzrādīja 4. variants, kur iegūts bruto segums 388.20 Ls ha⁻¹.
- Jāveic papildu demonstrējumi, lai precizētu ārpussakņu mēslojuma devas un smidzināšanas laikus atšķirīgos meteoroloģiskos apstākļos.

Mēslojuma agronomiskās efektivitātes noteikšana auzām

S. Maļeckā, Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Izmēģinājuma mērķis bija nodrošināt ekonomisku un videi nekaitīgu ražošanu, izmantojot dažādas slāpekļa mēslojuma normas; skaidrot to ietekmi uz graudaugu ražību un kvalitāti.

Uzdevumi: novērtēt graudaugu šķirņu ražību un ražas kvalitāti dažādos mēslojuma fonos; noteikt mēslošanas ekonomisko optimumu, lai sasniegtu augstu graudaugu ražību un atbilstošu kvalitāti; veicināt zemnieku apmācību un izglītību.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums tika iekārtots velēnu podzolētā glejotā smilšmāla augsnē ar pH_{KCl} 6.3 – 6.7, organiskās vielas saturu 2.2 – 2.6 %, P_2O_5 – 227 – 339 mg kg^{-1} , K_2O – 147 – 197 mg kg^{-1} . Augsnes apstrāde veikta, ievērojot vienīgās atšķirības principu (lauks arts, šļūks, kultivēts). Priekšaugi bija vasaras kviešu un zirņu mists. Izmēģinājumā tika izmantotas auzu šķirnes 'Līva' un 'Dārta', izsējot 500 dīgtspējīgas sēklas uz 1m^2 . Mēslošanai pavasarī pirms sējas lietots superfosfāts (P_2O_5 – 40 kg ha^{-1}), kālija hlorīds (K_2O – 30 kg ha^{-1}) un amonija nitrāts (N 34 % – atbilstoši shēmai). Izmēģinājuma lauciņi tika apsēti 25. aprīlī, izmantojot sējmašīnu „Juko–2500”. Nezāļu ierobežošanai izmantoja herbicīdu Mustangs – 0.6 l ha^{-1} , izsmidzinot graudaugu cerošanas fāzē (26.05.2008.) ar traktorvilkmes smidzinātāju. Ražu novāca 26. augustā ar kombainu „Sampo–130”; katrā lauciņā auzām noteica graudu mitrumu (pēc ekspresmetodes) un salmu sausnas saturu (pēc standartmetodes). Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta graudu tehnoloģiskajā un agroķīmiskajā laboratorijā noteica kopproteīna saturu graudos (LVS 277:2000, koef. 5.7), tauku saturu graudos (ISO 6492), cietes saturu graudos (LVS EN ISO 10520) un slāpekļa saturu salmu sausnā (LVS 277:2000).

Rezultāti un to analīze

2008. gada agroklimatiskie apstākļi bija optimāli augu attīstībai un augšanai veģetācijas perioda otrajā pusē, nodrošinot labas graudaugu ražas. Augstākā graudu raža tika iegūta auzu šķirnei 'Līva'. Auzu šķirnēm 'Līva' un 'Dārta' slāpekļa mēslojuma lietošana, izmantojot normas N30, N60 un N90, nodrošināja būtisku ražas pieaugumu. Normas N120 lietošana salīdzinājumā ar N90 būtisku ražas pieaugumu deva tikai šķirnei 'Dārta', bet normas palielināšana līdz N150 ekonomiski neattiecinājās nevienai šķirnei, jo paaugstināta mēslojuma fonā sējumi agri saveldrējās, radot ievērojamus ražas zudumus. Auzu šķirnei 'Līva' par optimālu mēslojuma normu varēja uzskatīt N90, šķirnei 'Dārta' – N120, bet tālāka mēslojuma normas palielināšana sekmēja sējumu veldrēšanos. Lielākā atdeve no izlietotā slāpekļa mēslojuma (35 $\text{kg graudu no 1 kg N}$) 2008. gada veģetācijas periodā tika konstatēta auzu šķirnei 'Līva', lietojot normu N60 un šķirnei 'Dārta' – 31 $\text{kg graudu no 1 kg N}$ ar normu N30. Mēslojuma devai pieaugot, atdeve no viena iestrādātā slāpekļa kilograma samazinājās.

Salma sausnas ražu būtiski ietekmēja gada agroklimatiskie apstākļi. Slāpekļa mēslojuma lietošana nodrošināja salmu sausnas ražas pieaugumu auzu šķirnēm par 16.5 – 154.4 %, salīdzinot ar kontroli. Auzu šķirnes 'Dārta' salmu sausna saturēja vairāk N nekā šķirnei 'Līva', tāpēc ar salmu sausnu iestrādātais N daudzums (kg ha^{-1}) arī bija lielāks (1. tabula).

2008. gadā ražas novākšana bija novēlota nelabvēlīgo laika apstākļu dēļ. Veldre tika novērota abām auzu šķirnēm kontroles variantā un variantā ar normu N30. Variantos N60 un N90 auzu stiebru noliekuma leņķis bija mazāks par 45 grādiem, bet ar paaugstinātām N mēslojuma normām tas bija 45 – 90 grādi (1. tabula).

Auzu šķirņu graudu un salmu raža, Stende, 2008. g.

Šķirne	Mēslojuma variants	Graudu raža, t ha ⁻¹	Graudu ražas pieaugums, kg no kg N	Salmu sausnas raža, t ha ⁻¹	Veldre, % no lauc. platības	Ar salmu sausnu iestrādātais N, kg ha ⁻¹
Līva	N0	2.98	-	1.80	20*	7.0
	N30	3.82	28	2.10	80*	8.0
	N60	5.10	35	3.35	100*	12.4
	N90	5.63	29	2.96	98*	14.8
	N120	4.21	10	3.63	100**	21.4
	N150	4.42	10	2.67	100**	17.3
Dārta	N0	2.98	-	1.53	10*	9.2
	N30	3.91	31	2.51	16*	10.5
	N60	4.16	20	3.48	65*	17.7
	N90	4.29	15	3.75	98*	22.9
	N120	4.96	17	3.51	100**	25.7
	N150	4.19	8	3.63	100**	28.1
RS _{0.05} šķirnei (A)		0.080		0.126		
RS _{0.05} mēslojuma normai (B)		0.138		0.219		

Auzu šķirņu preču produkcijas iznākums un graudu kvalitātes rādītāji apkopoti 2. tabulā. Preču produkcijas iznākums 2008. gadā bija par 6 – 9 % augstāks salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu. Auzām 2007. gadā preču produkcija bija 88.5 – 92.8 % un 2008. gadā – 97.8 – 99 %. Slāpekļa mēslojuma lietošana auzām preču produkcijas iznākumu izmainīja par 0.1 – 1.0 %.

Laika apstākļi bija optimāli graudu piepildīšanās laikā – piengatavības un dzeltengatavības fāzēs. Auzu šķirnei 'Līva' 1000 graudu masa (35.51 – 41.24 g) bija lielāka nekā šķirnei 'Dārta' (33.54 – 37.17 g). Veldres ietekmē variantos ar palielinātām mēslojuma normām konstatēja būtisku 1000 graudu masas samazināšanos. Graudu tilpummasa lielākā bija

auzu šķirnei 'Dārta' (451.0 – 484.0 g l⁻¹), tā būtiski samazinājās mēslojuma variantos N120 un N150, kur veldre tika novērota jau piengatavības fāzē. Kopproteīna saturs augstāks bija šķirnei 'Līva' (10.0 – 12.4%). Mēslojuma normu palielināšana sekmēja kopproteīna satura paaugstināšanos graudos (3. tabula). Mēslojuma normas N120 un N150 nodrošināja kopproteīna satura paaugstināšanos līdz 12.1 – 12.4%. Cietes saturs auzās nav augsts (43.8 – 45.3%), salīdzinot ar citiem graudaugiem (ziemas kviešiem – 65.7 – 68.4%, vasaras kviešiem – 62.7 – 68.5%, miežiem – 56.4 – 62.9%). Koptauku saturs graudos augstākais bija šķirnei 'Dārta' (6.7 – 9.2%), bet zemāks tas bija šķirnei 'Līva' (4.3 – 5.6%).

Auzu šķirņu graudu kvalitāte, Stende, 2008. g.

Šķirne	Mēslojuma variants	Preču prod. iznāk., %	1000 graudu masa, g	Tilpum-masa, g l ⁻¹	Kop-proteīna saturs, %	Proteīna raža, t ha ⁻¹	Tauku saturs, %	Cietes saturs, %	Cietes raža, t ha ⁻¹
Līva	N0	98.1	41.24	458.8	10.4	0.267	5.6	44.5	1.140
	N30	98.7	40.34	469.9	10.0	0.328	6.4	44.9	1.475
	N60	97.8	39.88	449.8	10.6	0.465	4.3	45.0	1.973
	N90	98.5	37.95	445.8	11.2	0.542	4.6	44.4	2.149
	N120	97.8	35.51	434.0	12.3	0.446	4.7	44.1	1.598
	N150	97.9	35.88	438.6	12.4	0.472	4.8	44.4	1.688
Dārta	N0	98.2	37.17	484.0	9.8	0.250	7.8	45.3	1.161
	N30	98.7	37.20	482.5	9.8	0.330	6.7	44.6	1.500
	N60	98.1	36.47	472.8	10.3	0.368	9.2	45.1	1.615
	N90	97.9	35.95	469.4	11.2	0.414	8.7	43.9	1.617

Šķirne	Mēslojuma variants	Preču prod. iznāk., %	1000 graudu masa, g	Tilpum-masa, g l ⁻¹	Kop-proteīna saturs, %	Proteīna raža, t ha ⁻¹	Tauku saturs, %	Cietes saturs, %	Cietes raža, t ha ⁻¹
	N120	99.0	35.10	461.8	11.6	0.497	8.6	44.2	1.885
	N150	97.9	33.54	451.0	12.1	0.435	8.7	43.8	1.579
RS _{0.05} šķirnei (A)			0.483	4.36					
RS _{0.05} mēslojuma normai (B)			0.836	7.55					

Auzu šķirņu audzēšanas efektivitāte, Stende, 2008. g.

Šķirne	Mēslojuma variants	Graudu raža, t ha ⁻¹	Ieņēmumi, Ls ha ⁻¹	Mainīgās izmaksas, Ls ha ⁻¹	Bruto segums 1, Ls ha ⁻¹
Līva	N0	2.98	149.00	120.10	28.90
	N30	3.82	191.00	138.58	52.42
	N60	5.10	255.00	157.06	97.94
	N90	5.63	281.50	175.75	105.75
	N120	4.21	210.50	194.23	16.27
	N150	4.42	221.00	212.50	8.50
Dārta	N0	2.98	149.00	128.38	20.62
	N30	3.91	195.50	146.86	48.64
	N60	4.16	208.00	165.34	42.66
	N90	4.29	214.50	184.03	30.47
	N120	4.96	248.00	202.51	45.49
	N150	4.19	209.50	220.78	-11.28

Secinājumi

- 2008. gada veģetācijas sezonā par optimālu mēslojuma normu auzu šķirnei 'Līva' var uzskatīt N90, auzu šķirnei 'Dārta' – N120; mēslojuma normas palielināšana sekmēja sējumu veldrēšanos un ražas samazināšanos.
- Mēslojuma normu palielinot, atdeve no viena kilograma iestrādātā N samazinās. Lielākā atdeve no viena kilograma izlietotā slāpekļa mēslojuma bija auzu šķirnei 'Līva' – 35 – 10 kg graudu no 1 kg slāpekļa.
- Būtisku 1000 graudu masas un tilpummasas samazināšanos konstatēja variantos ar palielinātām mēslojuma normām, kas sekmēja sējuma veldrēšanos.
- Kopproteīna satura paaugstināšanos auzu graudos sekmēja mēslojuma normu palielināšana. Augstāks proteīna saturs bija auzu šķirnei 'Līva' – 10.0 – 12.4%.
- Augstākais koptauku saturs graudos bija šķirnei 'Dārta' – 6.7 – 9.2%, zemākais – šķirnei 'Līva' – 4.3 – 5.6%.

KUKURŪZA

Kālija mēslojuma normas precizēšana kukurūzas standartaža ieguvei

Z. Gaile, LLU MPS "Vecauce"

Galvenais kukurūzas ražu noteicošais barības elements ir slāpekļs, bet tai augšanas laikā vairāk vajadzīgs kālijs, tas ir īpaši nepieciešams ātrās augšanas laikā (līdz ziedēšanai: jūlijā – augustā), kad, pēc Lielbritānijas pētnieku datiem, tā patērē 8 kg ha⁻¹ katru dienu. Ar skābbarībai nopļauto kukurūzu no lauka aizved lielu kālija daudzumu, jo tieši stiebru–lapu frakcija satur visvairāk šī barības elementa.

Kālijam kukurūzas augā ir ļoti daudzveidīga loma, pietiekamā daudzumā tas nodrošina

- augu izturību pret sausuma stresu;
- cukuru transportu no lapām uz uzkrājējorgāniem, kur tie tiek pārveidoti cietē;
- turgora uzturēšanu auga audos, līdz ar to lapu pilnīgu atritināšanos (tās ir labi eksponētas saulei, un fotosintēze var notikt efektīvi);

- izturību pret slimībām un kaitēkļiem;
- vāļīšu pildījumu ar graudiem, kam ir būtiska nozīme arī skābbarības gatavošanā.

No 2006. līdz 2008. gadam LLU MPS „Vecauce” tika veikti pētījumi, lai pabeigtu jau iepriekš (2003. – 2005. g. – „Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 2005”. – Ozolnieki, 2006.) ar kukurūzas mēslošanu saistītu jautājumu izpēti.

Izmēģinājuma mērķis bija noteikt kālija iznesi ar kukurūzas zaļmasas un sausnas ražu un precizēt kālija mēslojuma normu kukurūzas standartaža ieguvei.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums visus trīs gadus tika iekārtots LLU MPS “Vecauce” izmēģinājumu lauka „Aizaploki” dažādās vietās ar vidēju kālija nodrošinājumu augsnē (1. tabula).

1. tabula

Augsnes raksturojums izmēģinājumā 2006. – 2008. g.

Rādītāji	Augsnes raksturojums izmēģinājuma vietā		
	2006	2007	2008
Augsnes apzīmējums	ANt	GLg	ANt
Granulometriskais sastāvs	Smilšmāls	Smilšmāls	Mālsmilts
Augsnes pH _{KCl}	7.1	7.2	6.7
Kustīgā fosforā saturs, mg kg ⁻¹	164 (augsts)	188 (augsts)	257 (augsts)
Kustīgā kālija saturs, mg kg ⁻¹	125 (vidējs)	136 (vidējs)	120 (vidējs)
Organisko vielu saturs, g kg ⁻¹	23	25	19

Priekšaugi kukurūzai visos gados bija mieži. Augsnes apstrāde – tradicionāla: aršana rudenī, augsnes šļūkšana un frēzēšana pirms sējas. 2006. gadā iesēja kukurūzas hibrīdu ‘Crescendo’ (Holande), bet 2007. (hibrīda ‘Crescendo’ sēklu nevarēja dabūt) un 2008. gadā – ‘Tango’ (Vācija). Iekārtoja vienfaktora izmēģinājumu, kur iepriekšējos izmēģinājumos konstatētā LLU MPS „Vecauce” apstākļiem piemērotākā slāpekļa un fosforā mēslojuma fonā pētīja kālija mēslojuma ietekmi uz ražas un tās kvalitātes veidošanos, kā arī vēlreiz mēģināja precizēt K₂O iznesi ar kukurūzas standartažu. Kā fonu lietoja N mēslojuma normu 150 kg ha⁻¹ un P₂O₅ normu 60 kg ha⁻¹. Kālija mēslojuma varianti: K₂O 0 – 30 – 60 – 90 – 120 – 150 – 180 kg ha⁻¹. Kā fosforā mēslojumu izmantoja vienkāršo superfosfātu, kā kālija mēslojumu – kālija hlorīdu, bet kā slāpekļa mēslojumu – amonija nitrātu. Visu fosforā un kālija mēslojuma normu iestrādāja pamatmēslojumā pirms kukurūzas sējas,

bet slāpekļa mēslojuma norma tika sadalīta trīs devās. Pirmo devu – N30 – iestrādāja pamatmēslojumā, otro – N60 – pēc nezāļu ierobežošanas pasākumu izpildes un herbicīda iedarbošanās (20.06.2006.; 06.06.2007., 16.06.2008.), bet trešo devu – N60, – kad kukurūza sasniedza 50 – 60 cm augstumu (03.07.2006., 20.06.2007., 02.07.2008.). Sēja tika veikta ar rokas vadības kukurūzas stādītāju izmēģinājumiem (12.05.2006., 01.05.2007. un 01.05.2008.), izsējot 83 300 sēklu uz 1 ha. Nezāles ierobežoja, izmantojot herbicīdus (12.06.2006. – Milagro – 1 l ha⁻¹ + Banvels – 0.3 l ha⁻¹; 30.05.2007. – Arrats – 200 g ha⁻¹ + Titus – 30 l ha⁻¹ + Kemivets – 100 ml uz 100 l ūdens; 06.06.2008. – Arrats – 200 g ha⁻¹ + Titus – 50 g ha⁻¹ + Kemivets – 100 ml uz 100 l ūdens). Veģetācijas sezonā tika veikti fenoloģiskie novērojumi, kā arī novērojumi par kukurūzas reakciju uz agrometeoroloģiskajiem apstākļiem. Kukurūzas ražu novāca 29.09.2006.,

24.09.2007. un 24.09.2008. Sausnas un barības elementu (N, P, K) satura analīzes veica LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā.

Meteoroloģiskie apstākļi. 2006. gadā pavasaris bija pietiekami agrs, bet sauss. Kukurūzas sadīgšanai apstākļi šajā izmēģinājumā nebija ļoti labvēlīgi: augu dīgšanas laikā temperatūra bija zem vēlamās. Maija pēdējās dienās (30. – 31.05.2006.) novērotas salnas, kas kukurūzai radīja stresu, kā dēļ bija mazliet jāatliek smidzinājums nezāļu ierobežošanai. Jūnijs un jūlijs salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem bija siltāki (attiecīgi par +1.1 un +3.5°C), bet nokrišņu šajos mēnešos kritiski trūka. Tā kā sausums turpinājās jau no 2005. gada rudens, arī ziemā sniega sega nebija bieža un 2006. gada pavasaris bija sauss, tad pirmo reizi mūsu pieredzē kukurūzas augšanu un attīstību Vecaucē (un arī kopumā Latvijā) traucēja nevis nepietiekams siltuma nodrošinājums, bet gan mitruma trūkums. Kopumā var teikt, ka 2006. gads sausuma dēļ kukurūzas augšanai bija nelabvēlīgs, ko šajā izmēģinājumā varēja just pastiprināti. Šādos sausuma un augstas temperatūras apstākļos augiem barības vielas grūti gan uzņemt, gan izmantot un bieži parādās vizuāls kāda elementa (lai gan tas augsnē un/vai ar minerālmēsliem ir labi nodrošināts) trūkums, piemēram, 2006. gadā novēroja fosfora trūkumu. Pavasaris 2007. gadā bija pietiekami agrs, maija otrajā pusē neraksturīgi silts un pietiekami mitrs. Jūnijs salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem bija siltāks, laiks atgādināja vasaras vidu, kas kukurūzas augšanai un attīstībai bija labvēlīgi – citkārt bieži kukurūzai gaisa temperatūra jūnijā ir par zemu. Jūlijs siltuma ziņā bija tikai normas robežās, bet augusts un septembris – ļoti labvēlīgi kukurūzas attīstībai. Kopumā var teikt, ka 2007. gads bija kukurūzas augšanai ļoti labvēlīgs. Arī 2008. gadā pavasaris bija pietiekami agrs, taču maijā vidējā diennakts gaisa temperatūra bija tikai ilggadējo vidējo

novērojumu robežās, arī nokrišņu bija maz. Jūnija vidējā diennakts gaisa temperatūra salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem bija zemāka un brīžam trūka mitruma, bet vizuāli tas šajā izmēģinājumā nebija novērojams kā augu stresa pazīme. Jūlijs siltuma ziņā bija mazliet virs normas, bet nokrišņu daudzums atkal nerasniedza ilggadēji vidēji novēroto. Augusta pirmajā dienā kukurūza jau mazliet cieta no sausuma, taču šajā izmēģinājumā tā 1. – 2. augustā visos mēslošanas variantos jau bija uzziedējusi. Salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem kopumā sezona bija mazliet vēsāka, bet aprīlī–septembrī kopā nolija 79% no ilggadēji vidēji novērotajiem nokrišņiem; nokrišņu sadalījums bija nevienmērīgs. Tādējādi 2008. gads kukurūzas audzēšanai bija tikai vidēji piemērots.

Rezultāti un to analīze

Nevienā no pētījuma gadiem apstākļi kukurūzas sadīgšanai nebija ideāli: 2006. gadā tā sadīga 17 dienās, 2007. gadā – 21 dienā, bet 2008. gadā – 19 dienās. Laukdīdzība visos izmēģinājuma gados bija augsta: 91% no izsētajām sēklām – 2006. un 2007. gadā, 90% – 2008. gadā. Vizuālas atšķirības augu augšanā un attīstībā novēroja tikai 2007. gadā, kad kontroles variantam (bez kālija mēslojuma) atzīmēts, ka augi ir vājāk attīstīti, smalkākiem stiebriem, mazāki augumā un arī ziedēšanas fāzes iestājās ~ 4 – 5 dienas vēlāk nekā mēslošanas variantos, sākot ar K normu 60 kg ha⁻¹. Visvairāk kālija augiem nepieciešams tieši ātrās augšanas laikā, t.i., sākot ar laiku aptuveni trīs nedēļas pirms skaru parādīšanās. Barības elementu saturs kukurūzas sausrā 2006. un 2008. gadā bija ļoti līdzīgs, taču atšķirīgs 2007. gadā, kad sausrā atzīmēja augstāku P₂O₅ un K₂O, bet zemāku N saturu. 2007. gads bija ļoti piemērots kukurūzas audzēšanai gan siltuma, gan mitruma nodrošinājuma ziņā, kamēr abi pārējie gadi bija pārāk sausi, ar ko varbūt varētu izskaidrot nedaudz atšķirīgo barības elementu saturu sausrā (2. tabula).

2. tabula

N, P₂O₅ un K₂O saturs kukurūzas sausrā ražas novākšanas laikā 2006. – 2008. g.

Mēslojuma variants	N saturs, %			P ₂ O ₅ saturs, %			K ₂ O saturs, %		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
K 0	0.97	0.99	1.05	0.53	0.71	0.55	1.02	1.39	1.16
K 30	1.02	0.96	1.03	0.55	0.76	0.60	1.10	1.34	1.01
K 60	1.19	1.03	1.08	0.57	0.71	0.53	1.22	1.35	1.01
K 90	1.13	1.05	1.13	0.57	0.66	0.55	1.28	1.34	1.02
K 120	1.13	1.12	1.04	0.60	0.73	0.57	1.12	1.39	1.08
K 150	1.16	1.04	1.08	0.53	0.66	0.64	1.12	1.29	1.10
K 180	1.25	1.03	1.13	0.62	0.62	0.62	1.10	1.28	1.14
Vidēji gadā	1.12	1.03	1.08	0.57	0.69	0.58	1.14	1.34	1.08
Vidēji 3 gados	1.08			0.61			1.18		
Attiecība	1.0			0.6			1.1		

Visos trīs izmēģinājuma gados ražas novākšanas laiks bija izvēlēts pietiekami vēlu, lai sausas saturs zaļmasā būtu piemērots labas kvalitātes skābbarības gatavošanai (3. tabula). Visos gados tas bija virs 30%, tādējādi par 5% un vairāk pārsniedzot optimālo sausas saturu 25%. Veicot

pārrēķinus, noteikta zaļmasas raža ar standartsausnas saturu 25%, kas vidēji visos mēslošanas variantos ir augstākā – 63.36 t ha⁻¹ – 2007. gadā, bet zemākā – 37.28 t ha⁻¹ (vistuvākā standartažai) – sausajā 2006. gadā.

3. tabula

Kukurūzas zaļmasas raža ar standartsausnas saturu 25% un sausas saturs kukurūzas zaļmasā ražas novākšanas laikā 2006. – 2008. g.

Mēslojuma variants	Sausas saturs kukurūzas zaļmasā ražas novākšanas laikā, %			Kukurūzas zaļmasas raža ar standartsausnas saturu, t ha ⁻¹		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
K 0	36.69	31.46	30.36	37.13	59.89	53.48
K 30	35.04	32.46	31.68	34.65	64.98	49.57
K 60	34.93	32.18	31.52	33.55	65.80	51.15
K 90	33.53	32.69	28.35	36.85	67.00	49.80
K 120	37.04	31.82	30.39	38.90	63.50	51.55
K 150	35.95	33.48	31.16	40.85	66.92	54.61
K 180	34.54	34.19	30.89	39.03	69.43	50.81
Vidēji gadā	35.39	32.61	30.62	37.28	65.36	51.57

Barības vielu iznese no hektāra ar zaļmasas standartažu 35 t ha⁻¹ (sausas saturs 25%) vidēji trīs gados bija 94.21 kg N, 53.59 kg P₂O₅ un 103.51 kg K₂O; izneses attiecība bija 1.0 : 0.6 : 1.1 (4. tabula). Kaut arī iznesē atkarībā no mēslošanas varianta ir atzīmētas nelielas izmaiņas, variācijas koeficients (V, %) ir tikai 2 – 5 %, kas liecina par nelielām izmaiņām kālija mēslojuma normas izmaiņu ietekmē. Dispersijas analīze liecina, ka vidēji trīs gados K₂O un P₂O₅ iznesi kālija mēslojuma norma nav ietekmējusi būtiski 95%

ticamības līmenī, bet N iznese (variācijas koeficients 5%) tomēr ir mainījusies būtiski, t.i., kontroles variantā bez kālija mēslojuma un variantā ar K₂O normu 30 kg ha⁻¹ N iznese ir būtiski mazāka nekā pārējos izmēģinājuma variantos.

Līdzīga aina novērojama arī, vērtējot iznesi ar 10 t sausas ražu, kas varētu būt piemērotāks rādītājs mēslošanas normu aprēķinos (5. tabula).

4. tabula

N, P₂O₅ un K₂O iznese ar kukurūzas standartažu, 2006. – 2008. g.

Mēslojuma variants	Iznese, kg, ar 35 t ha ⁻¹ ražu (sausas saturs 25%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
K 0	87.79	52.06	104.02
K 30	87.79	55.40	100.50
K 60	96.25	52.73	104.37
K 90	96.54	52.06	106.12
K 120	95.96	55.40	104.72
K 150	95.67	53.39	102.26
K 180	99.46	54.06	102.61
Vidēji	94.21	53.59	103.51
V, %	5	3	2
Attiecība	1.0	0.6	1.1

N, P₂O₅ un K₂O iznese ar 10 t sausnas ražu, 2006. – 2008. g.

Mēslojuma variants	Iznese, kg, ar 10 t sausnas ražu		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
K 0	100	59	119
K 30	100	63	115
K 60	110	60	119
K 90	110	59	121
K 120	110	63	120
K 150	109	61	117
K 180	114	62	117
Vidēji	108	61	118
V, %	5	3	2
Attiecība	1.0	0.6	1.1

Secinājumi

- Slāpekļa iznese ar kukurūzas standartažu vidēji trīs izmēģinājuma gados (2006. – 2008.) bija 94.21 kg ha⁻¹, P₂O₅ iznese – 53.59 kg ha⁻¹, K₂O – 103.51 kg ha⁻¹. Iznešu attiecība NPK = 1 : 0.6 : 1.1. Ja, līdzīgi kā ASV pētnieki, uzskatām, ka mēslošanas normai augsnes ar vidēju līdz labu kālija nodrošinājumu jābūt aptuveni tik lielai kā atbilstošā elementa iznesei (vai mazliet mazākai), tad, lai iegūtu standartažu, kālija mēslojuma normai pēc vidējiem trīs gadu datiem atbilstoši iznesei ir jābūt aptuveni 100 kg ha⁻¹ K₂O.
- Lai iegūtu augstāku kukurūzas ražu, mēslošanas norma ir jāpalielina atbilstoši iznesei, ņemot vērā arī iznesei atbilstošu slāpekļa un fosfora normu un konkrētās vietas augsnes raksturojumu. Tādā gadījumā, plānojot kukurūzas mēslošanu, labāka varētu būt iznese ar 10 t absolūtās sausnas ražu, kas vidēji trīs gados N bija 108 kg ha⁻¹, P₂O₅ – 61 kg ha⁻¹ un K₂O – 118 kg ha⁻¹.

Herbicīdu efektivitātes vērtējums kukurūzā 2006. – 2008. gadā

J. Kopmanis, Z. Gaile, LLU MPS „Vecauce”

Jau ilgāku laiku Latvijā tiek popularizēta kukurūzas audzēšana enerģētiski bagātas lopbarības ieguvei liellopu ēdināšanā. Pēdējā gada laikā interese par kukurūzu ir pieaugusi arī tāpēc, ka to Latvijā varētu izmantot kā substrātu biogāzes ražošanai. Taču kukurūzas audzēšanas apjomu pieaugumu traucē vairāki faktori, to skaitā zemnieku ierobežotās zināšanas par šī kultūrauga audzēšanas tehnoloģijas īpatnībām (piemēram, par kukurūzas gaismasprasībām, kas saistītas ar nezāļu ierobežošanu kukurūzas sējumos). Nezāles konkurē ar kukurūzu arī barības vielu un mitruma izmantošanā. Kaut arī citi konkurences faktori ir nozīmīgi, īpaši svarīgi ir mazināt nezāļu noēnojumu, jo kukurūza ir gaismasprasīgs augs. Pat neliels piesārņojums ar nezālēm var samazināt kukurūzas ražu par 10 – 15%, bet liela piesārņojuma gadījumā ražas samazinājums var būt 50% un pat vairāk.

Nezāles var apgrūtināt ražas novākšanu un pasliktināt tās kvalitāti.

Latvijā līdz šim nebija veikts apkopojošs lauka izmēģinājums par dažādu herbicīdu smidzināšanas variantu efektivitāti nezāļu ierobežošanai kukurūzā, bet smidzināšanas sezonās katru gadu ražotāju interese bija liela un arvien tika lūgtas konsultācijas. LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumu par nezāļu ierobežošanu kukurūzā uzsāka 2006. gadā, to turpināja 2007. un 2008. gadā.

Pētījuma mērķis bija skaidrot dažādu herbicīdu lietošanas variantu un mehānisko paņēmieni efektivitāti nezāļu ierobežošanā kukurūzas sējumos.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums visus gadus tika iekārtots LLU MPS “Vecauce” izmēģinājumu lauka „Aizaploki” dažādās vietās; augsnes agroķīmiskie rādītāji ir apkopoti 1. tabulā.

Augsnes raksturojums izmēģinājumā, 2006. – 2008. g.

Rādītāji	2006	2007	2008
Augsnes apzīmējums	Kultūraugsne (ANt)	Velēnu glejota (GLg)	Kultūraugsne (ANt)
Granulometriskais sastāvs	Smilšmāls	Smilšmāls	Mālsmilts
Augsnes pH	6.4	7.2	6.9
Kustīgā fosfora saturs, mg kg ⁻¹	153 (augsts)	230 (augsts)	286 (ļoti augsts)
Kustīgā kālija saturs, mg kg ⁻¹	108 (vidējs)	204 (augsts)	133 (vidējs)
Organisko vielu saturs, g kg ⁻¹	41	30	20

Priekšaugš kukurūzai visus gadus bija mieži. Augsnes apstrāde tradicionālā – aršana rudenī, augsnes šļūkšana un kultivēšana (2006., 2007.) vai frēzēšana ar vertikālo frēzi (2008.) pirms sējas. Pētījumā izmantoja Vācijā selekcionētus kukurūzas hibrīdus ‘Target’ (2006.) un ‘Tango’ (2007., 2008.). Lauciņa platība 25 m², kas ietvēra 4 blakus esošās kukurūzas rindas 10 m garumā. Varianti izvietoti randomizēti četros atkārtojumos. Izmēģinājumā iekļauto variantu skaits pa gadiem bija mainīgs: 2006. gadā – 16 varianti, 2007. gadā – 20 varianti, 2008. gadā – 18 varianti (2. tabula). Katru gadu dažos variantos herbicīdu smidzināšanu veica divas reizes (2. tabulā izcelti ar trekniem burtiem); vienā variantā bija paredzēta nezāļu ierobežošana ar mehāniskiem paņēmieniem, ko atbilstoši agronomiskām prasībām un pieredzei pēc 2006. gada izmēģinājuma 2007. un 2008. gadā uzsāka jau pirms kukurūzas sadīgšanas.

Sēju visos trīs gados veica optimālā laikā (16.05.2006., 11.05.2007. un 09.05.2008.). 2006. gadā izmēģinājumu iekārtoja ražošanas sējumā, pēc kukurūzas sadīgšanas izveidojot atbilstoša lieluma laucīņus, bet 2007. un 2008. gadā lietoja speciālu izmēģinājumiem paredzētu stādītāju. Izsējas norma visos gados 100 000 sēklu uz 1 ha. Pamatmēslojumā iestrādāja mehānisko maisījumu NPK 6:26:30 – 300 kg ha⁻¹ (NPK 18:78:90 kg ha⁻¹), bet papildmēslojumā N70 kg ha⁻¹ iestrādāja pēc herbicīdu iedarbošanās (03.07.2006., 18.06.2007., 19.06.2008.) un N60 kg ha⁻¹ – kad kukurūza sasniedza 50 – 60 cm augstumu (13.07.2006., 02.07.2007., 02.07.2008.), mēslojumam izmantojot amonija nitrātu. Vidējā K₂O iznese ar standartažu bijusi 117 kg.

Izmēģinājuma varianti 2006. – 2008. g.

Variants	2006	2007	2008
1	Kontrole	Kontrole	Kontrole
2	Mehāniskā nezāļu ierobežošana	Mehāniskā nezāļu ierobežošana	Mehāniskā nezāļu ierobežošana
3	Milagro 1.5 l ha ⁻¹	Milagro 1.5 l ha ⁻¹	Milagro 1.5 l ha ⁻¹
4	Milagro 1.0 l ha⁻¹ + + Milagro 0.5 l ha⁻¹ (dalīti)	Milagro 1.0 l ha⁻¹ + +Milagro 0.5 l ha⁻¹ (dalīti)	Milagro 1.0 l ha ⁻¹ + + Banvels 0.3 l ha ⁻¹
5	Milagro 1.0 l ha ⁻¹ + + Banvels 0.3 l ha ⁻¹	Milagro 1.0 l ha ⁻¹ + + Banvels 0.3 l ha ⁻¹	Banvels 0.3 l ha⁻¹ + + Milagro 1.5 l ha⁻¹ (dalīti)
6	Banvels 0.3 l ha⁻¹ + + Milagro 1.5 l ha⁻¹ (dalīti)	Banvels 0.3 l ha⁻¹ + + Milagro 1.5 l ha⁻¹ (dalīti)	Arrats 0.2 kg ha ⁻¹ *
7	Arrats 0.2 kg ha ⁻¹ *	Arrats 0.2 kg ha ⁻¹ *	2.4-D 1.5 l ha ⁻¹
8	2.4 –D 1.5 l ha ⁻¹	2.4-D 1.5 l ha ⁻¹	Titus 30 g ha ⁻¹ + + 2.4-D 0.8 l ha ⁻¹ *
9	Titus 50 g ha ⁻¹ *	Titus 30 g ha ⁻¹ + 2.4-D 0.8 l ha ⁻¹ *	Titus 50 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ *
10	Titus 30 g ha⁻¹ + + Titus 20 g ha⁻¹ (dalīti)*	Titus 50 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ *	Arrats 0.15 kg ha⁻¹ + + Titus 50 g ha⁻¹ (dalīti)*

Variants	2006	2007.	2008
11	Titus 30 g ha ⁻¹ + + 2.4 –D 0.8 l ha ⁻¹ *	Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹ (dalīti)*	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Banvels 0.3 l ha ⁻¹ *
12	Titus 50 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ *	Titus 30 g ha ⁻¹ + Banvels 0.3 l ha ⁻¹ *	Mustangs** 0.6 l ha ⁻¹
13	Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹ (dalīti)*	Mustangs** 0.6 l ha ⁻¹	Mustangs** 0.3 l ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹
14	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Banvels 0.3 l ha ⁻¹ *	Mustangs** 0.3 l ha ⁻¹ + 0.3 l ha ⁻¹ (dalīti)	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.2 kg ha ⁻¹ *
15	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Lontrels 0.4 l ha ⁻¹ *	Mustangs** 0.3 l ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹	Harmonijs 15 g ha ⁻¹ *
16	Milagro 1.0 l ha ⁻¹ + + Lontrels 0.4 l ha ⁻¹	Mustangs** 0.3 l ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹ (dalīti)	Harmonijs 15 g ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹ *
17	-	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.2 kg ha ⁻¹ *	Maisters** 1.5 l ha ⁻¹
18	-	Titus 30 g ha ⁻¹ + + Arrats 0.15 kg ha ⁻¹ *	Maisters** 1.5 l ha ⁻¹ + + Estets 0.5 l ha ⁻¹
19	-	Harmonijs 15 g ha ⁻¹ *	-
20	-	Harmonijs 15 g ha ⁻¹ + + Titus 50 g ha ⁻¹ *	-

* pievienota virsmaktīvā viela atbilstoši prasībām;

** saņemta VAAD atļauja šos herbicīdus lietot izmēģinājumā.

Visos trijos gados 11 varianti ir vienādi, bet pārējie katrā gadā ir vai nu pārbaudīti tikai vienreiz un atzīti par nepiemērotiem (piemēram, 15. un 16. variants 2006. gadā nesniedza pietiekamu informāciju, jo izmēģinājuma teritorijā nebija sastopamas nezāles, ko šis herbicīds labi kontrolē: vībotnes, usnes, mīkstpienes utt.), vai tie ir pārbaudīti divos no trīs gadiem, vai arī ir jauni – tikai pēdējā gadā iekļauti izmēģinājumā (17., 18. variants – 2008. gadā).

Pirmo nezāļu uzskaiti (15.06.2006., 31.05.2007., 02.06.2008.), nosakot nezāļu skaitu pa sugām, pirms herbicīdu izsmidzināšanas veica katrā lauciņā trīs vietās 0.1 m² lielā izstieptā taisnstūra rāmītī 14.3 x 70 cm – lai aptvertu rindu un rindstarpu. Otro nezāļu uzskaiti (21.07.2006., 06.07.2007., 04.07.2008.) veica 5 nedēļas pēc pirmā smidzinājuma, nosakot nezāļu skaitu (2007. gadā tūruma veronikai skaitu nebija iespējams noteikt ļoti sazaroto augu dēļ) un zaļo masu pa sugām, tāpat trīs vietās lauciņā 0.1 m² lielā izstieptā taisnstūra rāmītī.

Nezāļu ierobežošanu veica atbilstoši izmēģinājuma shēmai (2. tabula). Smidzināšana veikta pēc pirmās nezāļu uzskaites kukurūzas 2 – 6 lapu fāzē (saskaņā ar izmēģinājuma shēmu) un otro reizi (dalītā smidzinājuma gadījumos) – pēc 7 dienām. Izmantots muguras smidzinātājs “Hardi K-15” ar plakanstrūklas sprauslām (spiediens 200 kPa, darba šķidruma patēriņš 250 l ha⁻¹). Otrā varianta apstrāde, kas paredzēja mehānisku nezāļu ierobežošanu (ecēšanu un/vai rušināšanu), 2006. gadā veikta divas reizes pēc kukurūzas sadīgšanas, taču atzīts, ka tas ir par vēlu un šajā

gadījumā jāatkāpjas no vienīgās atšķirības principa ievērošanas. Pēdējos divos izmēģinājuma gados (2007. un 2008. g.) ecēšana un rušināšana veikta četras reizes: 1. reizi – ecēšana pirms kukurūzas sadīgšanas (21.05.2007., 12.05.2008.); 2. reizi – ecēšana un rindstarpu rušināšana (29.05.2007., 19.05.2008.), 3. reizi – rindstarpu rušināšana (04.06.2007., 03.06.2008.) un 4. reizi – rindstarpu rušināšana (18.06.2007., 10.06.2008.). Rušināšanu veica ar roku vadāmu rindstarpu rušinātāju, ecēšanu – ar garzaru grābekli, augsni ecējot šķērsām rindu virzienam.

Sezonas laikā veica novērojumus, vērtējot augu sadīgšanu, augu reakciju uz izsmidzināto herbicīdu un meteoroloģiskajiem apstākļiem, ziedēšanas fāzes iestāšanos, auga garumu. Ražu novāca 29.09.2006., 28.09.2007. un 29.09.2008., katrā lauciņā novācot vidējās divas rindas 6 m garumā (uzskaites platība 8.4 m²). Sausnas analīzes veiktas LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā. Datu apstrādei izmantoja dispersijas, korelācijas un regresijas analīžu metodes.

Meteoroloģiskie apstākļi. Pavasaris 2006. gadā bija pietiekami agrs, bet sauss, tāpēc apstākļi kukurūzas ātrai sadīgšanai šajā izmēģinājumā nebija ļoti labvēlīgi. Salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem jūnijs un jūlijs bija siltāki (attiecīgi par +1.1 un +3.5°C), bet nokrišņu šajos mēnešos kritiski trūka. Augi kalta, arī herbicīdu iedarbība varbūt tāpēc nebija tipiska. Kopumā var teikt, ka 2006. gads bija kukurūzas augšanai nelabvēlīgs sausuma dēļ, ietekmēja arī mazliet novēlotais sējas laiks (16.05.2006.).

Pavasaris 2007. gadā bija pietiekami agrs, maija otrajā pusē neraksturīgi silts un pietiekami mitrs, arī jūnijs bija siltāks, nekā ilggadēji novērots, kas kukurūzas augšanai un attīstībai bija labvēlīgi. Herbicīdu smidzināšanas dienā (02.06.2007.) gaisa vidējā diennakts temperatūra bija +15.3 °C (minim. naktī +10.3 °C ; maks. dienā +20.2 °C), bet iepriekšējās četrās dienās kopā nolija 19 mm lietus – augsne bija pietiekami mitra un augi necieta ne no kāda stresa. Kopumā var teikt, ka 2007. gads bija kukurūzas augšanai ļoti labvēlīgs.

Pavasaris 2008. gadā bija pietiekami agrs, taču maijā vidējā diennakts gaisa temperatūra bija tikai ilggadējo vidējo novērojumu robežās, arī nokrišņu bija maz. Kopumā sezona bija mazliet vēsāka salīdzinājumā ar ilggadējiem novērojumiem, bet aprīlī un septembrī kopā nolija 79% no ilggadēji vidēji novērotā; nokrišņu sadalījums bija nevienmērīgs – tieši herbicīdu smidzināšanas laikā bija ļoti sauss. Herbicīdu smidzināšanas dienā (03.06.2008.) gaisa vidējā temperatūra bija +14.6 °C (diennakts minim. +8.5, maks. +18.8 °C). Lietus nebija lijis kopš 18. maija un pēc smidzināšanas nelijs līdz 11. jūnijam (pirmie produktīvie nokrišņi – 10,6 mm – pēc 24 bezlietus dienām atzīmēti 14. jūnijā). Kaut arī augi smidzināšanas laikā redzami necieta no sausuma, tomēr ilgstoši sausais laiks ietekmēja nezāļu ierobežošanas kvalitāti. Kopumā var teikt, ka 2008. gads kukurūzas augšanai bija vidēji labvēlīgs, bet nezāļu ierobežošanas laikā, kā arī vēlāk (jūlija beigās) bija pārāk sauss.

Rezultāti un to analīze

Pirmā nezāļu uzskaitē

Pirmajā nezāļu uzskaitē kopumā pa trijiem izmēģinājuma gadiem uzskaitītas 26 nezāļu sugas, galvenokārt īsmūža divdīgļlapji. Sastopamas bija arī viendīgļlapju nezāles – maura skarene un ložņu vārpata, kā arī daudzgadīgās divdīgļlapju nezāles – usnes, mīkstpienes, mālļēpes, skābenes. Uzskaites brīdī īsmūža divdīgļlapju nezāles bija pirmajās īstajās lapās, daudzgadīgās nezāles – gan rozetes stadijā, gan arī tikai dīga no sēklām, bet kukurūzai vidēji bija trīs īstās lapas.

2006. un 2007. gadā uzskaites laikā nezāles bija aktīvi augošas, augsne – silta, ar pietiekamu mitruma saturu, līdz ar to var uzskatīt, ka herbicīdu smidzināšanai bija optimāli priekšnosacījumi. Turpretim 2008. gadā uzskaites laikā nezāles un kukurūza auga lēnām; augsnes virskārta bija sausa, jo divas nedēļas nokrišņi vispār nebija novēroti un kopumā kopš kukurūzas stādīšanas nokrišņu daudzums bija tikai 9.2 mm. Tomēr šķita, ka herbicīdu smidzināšanai bija labākie priekšnosacījumi, kādus šajā gadā var vēlēt; pat ja varētu paredzēt ilgstoši sauso laiku, ilgāk gaidīt ar smidzināšanu nevarēja, jo gan kukurūza, gan nezāles bija pietiekami lielas.

Tā kā izmēģinājums tika ierīkots viena lauka atšķirīgos nogabalos, izplatītākās nezāļu sugas pa gadiem īpaši neatšķīrās (3. tabula).

3. tabula

Izplatītākās nezāļu sugas pirms smidzināšanas, gab. m⁻²

Nezāļu suga	2006	2007	2008
Baltā balanda (<i>Chenopodium album</i>)	78.1	18.9	38.7
Sārtā panātre (<i>Lamium purpureum</i>)	18.3	25.8	58.4
Tīruma naudulis (<i>Thlaspi arvensis</i>)	78.7	7.5	6.3
Lauka vijolīte (<i>Viola arvensis</i>)	31.2	18.1	31.9
Maura skarene (<i>Poa annua</i>)	26.3	-	35.5
Parastā virza (<i>Stellaria media</i>)	11.2	7.1	9.5
Tīruma veronika (<i>Veronica arvensis</i>)	6.0	326.8	4.4
Ložņu vārpata (<i>Elytrigia repens</i>)	2.8	3.1	34.2

Kā izņēmums jāatzīmē, ka 2007. gada izmēģinājumā pēc skaita dominēja tīruma veronika (*Veronica arvensis*) – vidēji 326.8 nezāles uz kvadrātmētru jeb 77% no visu nezāļu kopskaita, kas ievērojami ietekmēja visu nezāļu floru konkrētajā izmēģinājumā. Turpretim 2008. gada izmēģinājumā lielākā skaitā no visām nezāļu sugām bija 5 sugas – sārtā panātre (*Lamium purpureum*), baltā balanda (*Chenopodium album*), maura skarene (*Poa annua*), ložņu vārpata (*Elytrigia repens*) un lauka vijolīte (*Viola arvensis*) – kopā vidēji 198.7 nezāles uz kvadrātmētru jeb 88% no visu nezāļu kopskaita.

Analizējot iegūtos datus, var secināt, ka izmēģinājums ierīkots viendabīgā nezālainības fonā. Precizitāte vērtējama kā pilnīgi apmierinoša, vērtējot pa variantiem, bet apmierinoša, – vērtējot pa atkātojumiem (I. Arhipova, L. Ramute, L. Paura „Datu statistiskā apstrāde ar MS Excel”) (4. tabula). Ņemot vērā, ka nezāļu uzskaites brīdī 2007. un 2008. gadā mehāniskās nezāļu ierobežošanas variantā nezāļu ierobežošana bija jau veikta divas reizes, precīzāku nezālainības fona vērtējumu iegūst, no aprēķina šo variantu izslēdzot. Līdz ar to rezultāti uzrāda vēl viendabīgāku nezāļu izkliedi izmēģinājuma platībā.

Statistiskie rādītāji

Rādītājs	Vidēji pa variantiem			Vidēji pa atkārtojumiem		
	2006	2007*	2008*	2006	2007	2008**
Standartnovirze, gab. m ⁻²	45.45	33.97	32.16	39.32	69.60	14.88
Standartklūda, gab. m ⁻²	11.36	8.49	8.04	19.66	34.80	7.44
Izmēģinājuma precizitāte, %	4.10	2.00	3.50	7.10	8.20	3.60

* izslēdzot mehāniskās nezāļu ierobežošanas variantu;

** izslēdzot 1. atkārtojumu

Vērtējot skaitliski, 2006. un 2008. gadā lielākais nezāļu piesārņojums konstatēts 1. atkārtojumā, kas tālāk pa atkārtojumiem samazinās. Īpaši tas bija izteikts 2008. gadā, kad, no aprēķiniem izslēdzot nezāļu skaitu 1. atkārtojumā, ieguva visvienmērīgāko nezāļu izkliedi pa atkārtojumiem.

Otrā nezāļu uzskaitē

Kopumā uzskaitītas 29 nezāļu sugas, no tām 14 sugas – visos trīs izmēģinājumu gados, bet 7 sugas – visos izmēģinājumu gados kontroles variantā. Sastopamas bija galvenokārt īsmūža divdīgļlapju nezāles, kā arī viendīgļlapju nezāles – maura skarene un ložņu vārpata – un daudzgadīgās nezāles. Kopējais nezāļu skaits kontroles variantā pa gadiem bija 122.5, 118.9 un 182.2 augi m⁻² ar kopējo zaļo masu attiecīgi 530.7, 2771.1 un 1978.0 g m⁻².

Sakarā ar nelabvēlīgiem laika apstākļiem, kā arī dažādu herbicīdu lietošanas variantu efektivitāti pret izmēģinājumā esošajām nezālēm, galvenokārt balandām, reizēm varēja konstatēt, ka dažos herbicīdu lietošanas variantos nezāļu skaits bija lielāks nekā kontrolē. 2008. gada izmēģinājumā tas, visticamāk, bija saistīts ar nezāļu dīgšanu pēc herbicīdu smidzināšanas, ko veicināja nokrišņi jūnija otrajā dekādē.

Analizējot 2006. gadā iegūtos rezultātus, var konstatēt, ka balanda bija visizplatītākā nezāle otrajā nezāļu uzskaitē – 47% no nezāļu kopskaita (vijolīte – 19%), bet tās zaļā masa bija dominējošā pārsvarā pret pārējām nezāļu sugām – 82% no visu nezāļu masas.

2007. gada izmēģinājumā dominējošā nezāļu suga bija tīruma veronika. Šīs nezāles skaitu nebija iespējams precīzi noteikt, bet tās zaļā masa sastādīja 93% no visu nezāļu kopmasas. Nevienš izmēģinājumā iekļautais herbicīdu lietošanas variants 2007. gadā nebija spējis efektīvi ierobežot šo nezāļu sugu. Sešas dienas pēc apstrādes vizuāli varēja novērot, ka tīrumu veronika Arrata lietošanas variantos bālē, bet Harmonija lietošanas variantos tā ir kļuvusi brūna, tomēr atguvās un jau trīs nedēļas pēc apstrādes atšķirības starp variantiem vairs

nebija novērojamas. Lielāko efektu pret veroniku devuši varianti ar mehānisko nezāļu ierobežošanu (56%) un varianti ar herbicīdu Arrats 0.2 kg ha⁻¹ (43%), Titus 30 g ha⁻¹ + Arrats 0.2 kg ha⁻¹ (43%) un 2.4-D 1.5 l ha⁻¹ (39 %) lietošanu. Šajos variantos arī konstatēta vismazākā nezāļu kopmasa: variantā ar mehānisko nezāļu ierobežošanu – 1214.8 g m⁻², ar herbicīdu Titus 30 g ha⁻¹ + Arrats 0.2 kg ha⁻¹ – 1274.8 g m⁻², ar pesticīdu Arrats 0.2 kg ha⁻¹ – 1465.8 g m⁻².

Ņemot vērā specifisko situāciju 2007. gada izmēģinājumā, atsevišķi ir jāapskata iegūtie rezultāti bez tīruma veronikas. Šādā gadījumā vismazākais nezāļu skaits 5 nedēļas pēc apstrādes bija variantos Milagro 1.0 l ha⁻¹ + Banvels 0.3 l ha⁻¹ un Harmonijs 15 g ha⁻¹ + Titus 50 g ha⁻¹ (katrā 7.5 gab. m⁻²) un Titus 50 g ha⁻¹ + Arrats 0.15 kg ha⁻¹ (8.3 gab. m⁻²). Kā rādītājs nezāļu ierobežošanas efektivitātei un herbicīdu selektivitātei var kalpot arī nezāļu sugu skaits pēc apstrādes. Bez minētajiem variantiem ar augstu selektivitāti izcēlušies varianti, kur lietots Arrats 0.15 kg ha⁻¹ + Titus 50 g ha⁻¹ (dalīti) un Titus 30 g ha⁻¹ + Arrats 0.15 kg ha⁻¹ – konstatētas tikai 5 nezāļu sugas.

2008. gadā, līdzīgi kā uzskaitē pirms herbicīdu izsmidzināšanas, visvairāk pēc skaita izmēģinājumā bija tās pašas 5 nezāļu sugas – sārtā panātre, ložņu vārpata, lauka vijolīte, baltā balanda un maura skarene – vidēji 119.5 augi uz kvadrātmetru jeb 87.5% no visu nezāļu kopskaita. Vidēji izmēģinājumā vislielākā zaļā masa konstatēta baltajām balandām, sārtajām panātrēm un ložņu vārpatai (5. un 6. tabula).

2006. gadā nevienā variantā otrajā uzskaites reizē netika atrasta parastā virza. 2007. gadā līdzīgi netika konstatētas lauka vijolītes, kaut gan 1. uzskaitē tās bija 17.5 gab. m⁻², salīdzinoši nelielā skaitā konstatēta parastā virza (1.7 gab. m⁻² pret 6.7 gab. m⁻² 1. uzskaitē). Tas liecina par šo nezāļu sugu vājo konkurētspēju kukurūzas sējumos, lietojot kādu nezāļu ierobežošanas pasākumu. Līdz ar to nezāļu ierobežošanas pasākumu efektivitāti, izteiktu kā nezāļu zaļās masas samazinājumu pret kontroli, šīm sugām vai nu nevar noteikt, vai arī iegūtie rezultāti būs apšaubāmi.

***Dažādu nezāļu ierobežošanas variantu efektivitāte pret balto balandu un sārto panātri
LLU MPS „Vecauce”, 2006. – 2008. g.***

Varianti (nosaukumi 2. tabulā)	Baltā balanda			Sārtā panātre		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
2	XX	XXX	XXXX	XX	XX	X
3	X	XXXX	XX	XXXX	XXXX	XXXX
4	X	XXX	XXX	XXX	XXXX	XXXX
5	XXX	XXXX	XX	X	XXXX	XXX
6	X	XXX	XXXX	X	XXXX	XX
7	XXXX	XXXX	XXXX	X	X	X
8	XXX	XXXX	XXXX	X	X	X
9	X	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
10	X	XXXX	XXX	XXXX	XXXX	XXXX
11	XXXX	XXXX	XXX	X	XXXX	XX
12	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	X
13	XXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX	XXX
14	XXXX	XXXX	XXXX	X	XX	XXX
15	X	XXXX	XX	XXXX	XXXX	X
16	X	XXXX	X	XXXX	XXXX	XXX
17	-	XXXX	XX	-	XXXX	XXXX
18	-	XXXX	XXXX	-	XXXX	XXXX
19	-	XXXX	-	-	XXXX	-
20	-	XXXX	-	-	XXXX	-

XXXX – efektivitāte 85 – 100%; XXX – efektivitāte 60 – 85%;

XX – efektivitāte 30 – 60%; X – zem 30% efektivitātes.

Visai efektīvs variants bijis nezāļu mehāniskā ierobežošana, it īpaši 2007. gadā, kad varianti ar herbicīdu lietošanu nespēja efektīvi ierobežot tīruma veronikas. Jāņem gan vērā, ka šajā variantā nezāļu skaits 5 nedēļas pēc apstrādes bija samērā mazs, bet ar salīdzinoši lielu zaļo masu – nezāles tika iznīcinātas rindstarpās, bet rindās tās tomēr bija saglabājušās un izaugušas lielas.

No dažādiem Milagro lietošanas variantiem labākais 2006. gadā bija tvertnes maisījums Milagro 1.0 l ha⁻¹ + Banvels 0.3 l ha⁻¹. Kaut arī pēc tā lietošanas nezāļu skaits bija lielāks nekā citos variantos, tomēr to zaļā masa bija vismazākā, tās bija vairāk cietušas, it īpaši baltās balandas. Balandu atbrīvotajā vietā bija savairojušās lauka vijolītes, bet šīs nezāles ir maza auguma un kukurūzas vēlākās attīstības fāzēs kultūraugam maz kaitē. Arī 2007. gadā par labāko ir jāatzīst variants Milagro 1.0 l ha⁻¹ + Banvels 0.3 l ha⁻¹ – mazākā kopējā nezāļu zaļā masa, kā arī 100% efekts pret balto balandu, sārto panātri, tīruma nauduli un parasto virzu. Līdzīgi rezultāti ir iegūti arī 2008. gadā. Taču 2007. gadā variantā ar Milagro 1.0 l ha⁻¹ + Banvels 0.3 l ha⁻¹ nezināmu iemeslu dēļ augiem parādījās arī fitotoksiskuma pazīmes, kas nekad iepriekš nav novērotas. Citos Milagro lietošanas variantos fitotoksiskuma izpausmes bija izteiktākas un nezāļu ierobežošanas efektivitāte

mazāka. Precīzs loģisks izskaidrojums šim gadījumam netika atrasts.

Dalītā apstrāde – vispirms ar Banvelu, pēc 7 dienām ar Milagro – sevi neattaisnoja, jo meteoroloģiskie apstākļi šo trīs izmēģinājumu gadu laikā nebija labvēlīgi jaunu nezāļu dīgšanai starp smidzināšanas reizēm. Līdz ar to arī praktiskai saimniekošanai dalītās apstrādes variants ir jāuzskata tikai kā izņēmuma gadījums.

Izmēģinājumā efektīva bija herbicīda Arrats 0.2 kg ha⁻¹ lietošana. 2006. gadā tas bija vienīgais variants, kurā 5 nedēļas pēc smidzināšanas netika novērotas baltās balandas. Par teicamu variantu nezāļu ierobežošanai kukurūzā var atzīmēt herbicīdu tvertnes maisījumu Titus + Arrats. Triju izmēģinājumu gadu laikā tika pārbaudīti šo divu herbicīdu dažādu devu tvertnes maisījumu varianti. Var secināt, ka, veidojot tvertnes maisījumu Titus + Arrats, devu izvēlē būtu jāvadās pēc nezāļu spektra sējumā – liela ložņu vārpas skaita gadījumā jālieto maksimālā Titus deva un Arrata deva var samazināt līdz 0.15 kg ha⁻¹, bet situācijā, līdzīgā kā 2007. gada izmēģinājumā (sējumā pārsvarā bija īsmūža divdīgļlapju nezāles un ložņu vārpas bija samērā maz), devu izvēlei būtu jābūt otrādi – maksimālā Arrata deva un mazākā Titus deva. Tomēr kā labāko jeb universālāko variantu pēc izmēģinājuma rezultātiem var atzīt variantu Titus 50 g ha⁻¹ + Arrats 0.15 kg ha⁻¹.

Varianti ar Lontrela lietošanu sevi neattaisnoja 2006. gada sezonā, galvenokārt jau tāpēc, ka izmēģinājuma vietā nebija tādu nezāļu, lai Lontrela lietošana būtu pamatota – šis herbicīds būtu lietojams tīruma ušņu, vībotņu, kumelišu un mīkstpieņu piesārņojuma gadījumā. Tā kā turpmākajos gados netika izvirzīts uzdevums izmēģinājumam meklēt speciālu vietu ar šo nezāļu klātbūtni, varianti ar Lontrela lietošanu tika izslēgti.

Par salīdzinoši veiksmīgu 2007. gadā var uzskatīt herbicīda 2.4-D lietošanu. Šī herbicīda lietošana pilnā devā visai veiksmīgi ierobežoja tīruma veroniku, taču preparātam bija zema efektivitāte pret ķeraiņu madaru un sūreņu dzimtas nezālēm, kuras arī izmēģinājuma laukos bija ievērojamā skaitā. Plašāks ierobežoto nezāļu spektrs iegūts variantā ar 2.4-D un Titusa tvertnes maisījumu, taču samazinātā 2.4-D deva samazinājusi arī efektu pret tīruma veroniku. Salīdzinoši nelielo ušņu skaita samazinājumu pret

1. uzskaites rezultātiem var skaidrot ar ušņu dīģšanu pēc apstrādes ar herbicīdiem. Par to liecina arī mazā ušņu zaļā masa 5 nedēļas pēc apstrādes.

2007. gada rezultāti uzrāda, ka līdz šim lietošanai kukurūzā neregistrētā herbicīda Mustangs lietošanas varianti nav spējuši ierobežot tīruma veroniku, kā arī dalītas apstrādes variantā parādās nedaudz vājāka efektivitāte pret balto balandu. Šī iemesla dēļ nākamajā izmēģinājuma gadā dalītās apstrādes variants netika iekļauts. Efektivitāti uzlabo Mustanga lietošana tvertnes maisījumā ar Titus – pieaug efektivitāte pret sārto panātri, lauka vijolīti, papildu efekts pret ložņu vārpatu, bet efekts pret tīruma veroniku 2007. gadā saglabājies ļoti zems. Mustangs tvertnes maisījumā ar herbicīdu Titus uzrādījis visai labus rezultātus arī 2008. gadā. Tomēr var izteikt pieņēmumu, ka izvēlēta herbicīda Mustangs deva (0.3 l ha^{-1}) šim variantam bijusi par mazu, jo baltās balandas ierobežošanas rezultātus varēja vēlēt labākus.

6. tabula

*Dažādu nezāļu ierobežošanas variantu efektivitāte pret ložņu vārpatu un maura skareni
LLU MPS „Vecauce”, 2006. – 2008. g.*

Varianti	Ložņu vārpatas	Maura skarene	
	2008	2006	2008
Milagro 1.5 l ha^{-1}	XXXX	XXXX	XXXX
Milagro 1.0 l ha^{-1} + Banvels 0.3 l ha^{-1}	XXXX	XX	XXXX
Banvels 0.3 l ha^{-1} + Milagro 1.5 l ha^{-1} (dalīti)	XXX	XXXX	XXXX
Titus 30 g ha^{-1} + 2.4-D 0.8 l ha^{-1} *	XX	XXXX	X
Titus 50 g ha^{-1} + Arrats 0.15 kg ha^{-1} *	XXXX	X	X
Arrats 0.15 kg ha^{-1} + Titus 50 g ha^{-1} * (dalīti)	XX	XXX	XXXX
Titus 30 g ha^{-1} + Banvels 0.3 l ha^{-1} *	X	XX	X
Titus 30 g ha^{-1} + Arrats 0.2 kg ha^{-1} *	XX	-	X
Harmonijs 15 g ha^{-1} + Titus 50 g ha^{-1} *	XXXX	-	X
Maisters 1.5 l ha^{-1}	XXXX	-	XXXX
Maisters 1.5 l ha^{-1} + Estets 0.5 l ha^{-1}	XXXX	-	XXXX

* + virsmaktīvā viela 100 ml uz 100 l ūdens;

XXXX – efektivitāte 85 – 100%; XXX – efektivitāte 60 – 85%;

XX – efektivitāte 30 – 60%; X – zem 30% efektivitātes.

2007. gadā reģistrētā herbicīda Harmonija lietošanas varianti uzrāda augstu efektivitāti pret daudzām nezāļu sugām. Novērojumi vedina uz domām, ka lietotā maksimālā reģistrētā deva ir nedaudz par mazu sekmīgai tīruma veronikas ierobežošanai – šī nezāle stipri cieta, bet tomēr spēja pārciest herbicīda radīto stresu. Diemžēl 2008. gada izmēģinājums parādīja, ka herbicīds Harmonijs sausuma apstākļos ir nepietiekami efektīvs pret balto balandu. Harmonija lietošana

tvertnes maisījumā ar herbicīdu Titus dod papildu efektu pret ložņu vārpatu.

Visi trīs izmēģinājumā iekļautie preparāti ložņu vārpatas ierobežošanai – Maisters, Titus un Milagro – ir samērā veiksmīgi ierobežojusi šo nezāļu sugu (6. tabula). Varianti ar Titus lietošanu skaidri parāda, ka sekmīga ložņu vārpatas ierobežošana, it īpaši sausākos apstākļos nekā 2008. gada izmēģinājumā, ir iespējama, tikai lietojot maksimālo reģistrēto šī herbicīda devu – 50 g ha^{-1} . Šajā izmēģinājumā gadā variantā ar dalīto

apstrādi (vispirms Arrats 0.15 kg ha⁻¹ un pēc 7 dienām Titus 50 g ha⁻¹) sausuma ietilgšana vēl par 7 dienām, kas bija starp apstrādēm, ir ievērojami samazinājusi Titus efektivitāti pret ložņu vārpatu.

Pārliecinoši sevi 2008. gada izmēģinājumā ir parādījuši herbicīdi Estets un pagaidām Latvijā neregistrētais herbicīds Maisters, it īpaši abi kopā tvertnes maisījumā. Tomēr šos rezultātus nevajadzētu pārvērtēt, jo tie ir tikai viena izmēģinājuma gada un vietas dati, kā arī jāņem vērā, ka nejaušības pēc vismazāk nezāļu pirms smidzināšanas bija tieši variantā ar Maister lietošanu.

Katrā no izmēģinājuma gadiem kaut kādi apstākļi ietekmēja gan nezāļu ierobežošanas efektivitāti (sk. meteoroloģisko apstākļu aprakstu), gan augu attīstību, bet kopumā var teikt, ka jebkurš variants, kur ierobežotas nezāles, kaut arī ierobežošanas efektivitāte nebūtu pietiekama, ir devis ražas pieaugumu salīdzinājumā ar kontroles variantu, kur nezāles neierobežoja (7. tabula). Papildus lielākai ražai varianti, kur nezāles ierobežotas, nodrošināja arī augstāku sausnas saturu ražas novākšanas laikā, kas savukārt uzlaboja kukurūzas skābbarības kvalitāti. Ražošanas

apstākļos nezāļu piesārņojums var paaugstināt arī kokšķiedras saturu masā, ja laukā vērojamas liela auguma nezāles, piemēram, baltā balanda, kas septembra beigās parasti jau ir nokaltusi.

Kaut arī 2006. gadā kukurūzas ražu lielā mērā iespaidoja kritiskais sausums un karstums, tomēr arī efektīvai nezāļu ierobežošanai bija ievērojama nozīme, jo kukurūza ir gaismasprasīgs augs. Dispersijas analīze liecina, ka šajā izmēģinājumā kukurūzas ražu visvairāk ietekmēja lietotais nezāļu ierobežošanas variants (par 82%, $p < 0.001$). Variantos, kur kukurūzu papildus sausuma stresam nomāca arī nezāles (kas kultūraugam atņem gaismu, barības vielas un ūdeni), novācot konstatēts arī nevēlami zems sausnas saturs zaļmasā, kaut gan augusts un septembris mitruma un siltuma ziņā bija labvēlīgi un kukurūzu novāca ļoti vēlu (29.09.2006.).

Kontroles variantā lauku lielā nezāļainība 2008. gadā izsauca arī augu skaita samazinājumu veģetācijas periodā. Vidēji izmēģinājumā atzīmēts, ka uz 1 ha ražas novākšanas laikā bija 92 252 augi; kontroles variantā augu skaits bija mazliet mazāks – 87 679 augi, kaut arī no izmēģinājuma vidējā rādītāja tas būtiski 95% ticamības līmenī neatšķīrās.

7. tabula

Sausnas saturs zaļmasā kukurūzas novākšanas laikā un iegūtā relatīvā sausnas raža, LLU MPS „Vecauce”, 2006. – 2008. g.

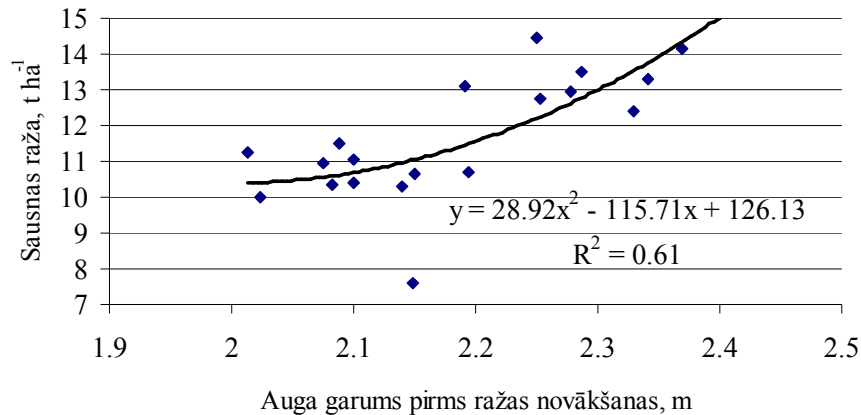
Varianti (nosaukumi 2. tabulā)	Sausnas saturs novākšanas laikā, %			Iegūtā sausnas raža, % no kontroles		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
1 (kontrole)	17.00	27.24	23.12	100	100	100
2	29.72	28.38	27.81	321	198	351
3	24.77	28.64	25.68	306	135	324
4	22.69	30.44	27.26	216	148	374
5	27.01	28.68	26.45	392	151	335
6	23.38	30.31	27.28	275	145	305
7	29.53	27.98	26.83	448	172	286
8	29.09	28.77	27.35	359	163	360
9	22.25	28.26	27.37	143	140	370
10	18.72	28.72	25.79	136	168	332
11	31.56	28.66	28.08	393	177	357
12	32.34	28.62	27.43	608	144	300
13	29.54	27.00	27.04	462	137	354
14	30.95	28.05	26.51	416	131	350
15	24.76	29.56	25.87	170	140	279
16	19.79	28.74	26.10	140	136	298
17	-	28.85	27.10	-	186	374
18	-	28.09	27.99	-	175	417
19	-	29.23	-	-	170	-
20	-	29.58	-	-	190	-

Sekmīga nezāļu ierobežošana būtiski ietekmēja auga garumu ražas novākšanas laikā. Kontroles

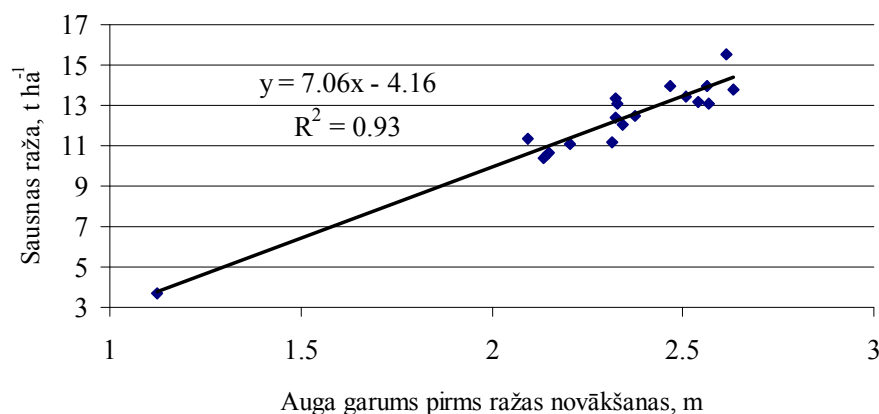
variantā, kur kukurūzu nomāc dažādas nezāles, auga garums var būt divas un vairāk reižu mazāks

nekā jebkurā citā izmēģinājuma variantā. Piemēram, 2008. gadā ražas novākšanas laikā auga garums kontroles variantā bija 1.12 m, vidēji izmēģinājumā – 2.31 m, bet maksimālais auga garums atzīmēts 9. variantā (Titus 50 g ha⁻¹ + Arrats 0.15 kg ha⁻¹) – 2.63 m. Auga garums mērīts divos

(2007., 2008.) no trim izmēģinājuma gadiem, un abos gados konstatēta arī cieša pozitīva sakarība auga garumam un iegūtajai sausas ražai: 2007. g. n=20; $r = 0.755 > r_{0.01} = 0.561$; 2008. g. n=18; $r = 0.964 > r_{0.01} = 0.590$ (1., 2. attēls).



1. att. Kukurūzas auga garuma un sausas ražas sakarība 2007. gadā ($p < 0.01$)



2. att. Kukurūzas auga garuma un sausas ražas sakarība 2008. gadā ($p < 0.01$)

Secinājumi

- Ļoti liela nezāļu piesārņojuma gadījumā, kā arī mitruma deficīta apstākļos vienīgais risinājums ir herbicīdu tvertnes maisījumu lietošana lielās devās un agrās nezāļu attīstības stadijās. Tas ir sevišķi svarīgi, ja sējumā ir tādas nezāles kā baltā balanda un ložņu vārpata, kurām ir ļoti augsta konkurētspēja ar kukurūzu, it īpaši tās agrīnās attīstības stadijās.
- Mitruma deficīta apstākļos, kā arī gadījumos, ja citi apstākļi neveicina jaunas nezāļu paaudzes dīģšanu drīz pēc herbicīdu lietošanas, daļētai herbicīdu lietošanai nav papildu pozitīva efekta; salīdzinājumā ar vienreizēju smidzināšanu tas var būt pat negatīvs, ja mitruma trūkums augiem ieilgst.
- Izmēģinājuma rezultāti, kā arī augu vizuālā apskate, it īpaši 2008. gada sezonā (kad kontroles variantā kukurūza bija nezāļu nomākta, vienādā augstumā ar nezālēm, galvenokārt balandām, tādējādi krasī kontrastējot ar visiem izmēģinājumā iekļautajiem herbicīdu lietošanas un mehāniskās nezāļu ierobežošanas variantiem), pārliecinoši parādīja nezāļu ierobežošanas lielo nozīmi kukurūzas audzēšanā.

Ziemas rapša audzēšanas tehnoloģijas izpēte

D. Kreita, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

2007. gada rudenī LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” tika ierīkots izmēģinājums ar mērķi noskaidrot

- ekonomiski pamatotu un videi nekaitīgu slāpekļa mēslojuma normu ietekmi uz ziemas rapša sēklu ražu un kvalitāti;
- amonija sulfāta izmantošanas efektivitāti ziemas rapša sējumos;
- piemērotāko ziemas rapša līnijšķirņu un hibrīdu sējas laiku un izsējas normu.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Atbilstoši šīs tēmas mērķim ierīkoti divi atsevišķi izmēģinājumi. Izmēģinājums slāpekļa mēslojuma normu noteikšanai ierīkots viegla smilšmāla velēnu karbonātaugsnē, bet izsējas normu un sējas laiku izpētei – smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnē. Pamatmēslojumā: P_2O_5 – 90 kg ha⁻¹; K_2O – 140 kg ha⁻¹; N no 0 līdz 150 kg ha⁻¹ (atbilstoši variantam). Sēja – 20.08.2007., šķirne – ‘Celsius’, izsējas norma – 80 – 100 sēklas uz 1 m².

Mēslošanas varianti, lietojot amonija nitrātu:

1. N 0 (kontrolē);
2. N 30;
3. N 60;
4. N 90;
5. N 120;
6. N 150;
7. N 90+30;
8. N 90 + 60.

Amonija sulfāta ietekmes izpētei ierīkoti trīs varianti:

1. N 90 + 60 kg ha⁻¹ (amonija nitrāts) – kontrolē;
2. N 90 (amonija nitrāts) + N 60 (amonija sulfāts);
3. N 90 (amonija sulfāts) + N 60 (amonija nitrāts).

Sējas laiku un izsējas normu izpētei izmantotas divas šķirnes – ‘Celsius’ un ‘Banjo’, lietojot divas dažādas izsējas normas trīs sējas laikos (20.08., 30.08. un 10.09.2007.). Ziemas rapša sējumu kopšanā lietoti herbicīdi Butizāns 400 – 2.5 l ha⁻¹ un Lontrels – 0,33 l ha⁻¹; fungicīds Juventus – 0,6 l ha⁻¹ (10.10.2007), insekticīds Fastaks (15.04.2008.). Ziemas rapša augšanas laikā veiktas nepieciešanās uzskaites un mērījumi. Raža novākta 25.07.2008.

Ziemas rapša sējumi pārziemoja ļoti labi, veidojot labvēlīgu fonu slāpekļa papildmēslojuma normu noteikšanai. Veģetācija atjaunojās 3. – 5. martā, un mēneša beigās atbilstoši pētījumu variantiem bija iespējams lietot pirmās papildmēslojuma devas. Pēc veģetācijas atjaunošanās rapša ataugšana notika strauji un jau 16. aprīlī augi sasniedza tādu attīstības pakāpi (ziedu aizmetņu veidošanās), lai varētu dot otro papildmēslojumu. Tā kā projekts tika apstiprināts vēl, nebija iespējams vairs veidot N 0 variantu, jo pirmais vispārējais papildmēslojums sējumiem tika dots jau pirms izmēģinājuma ierīkošanas.

Rezultāti un to analīze

Izmēģinājums tika ierīkots augstā agrofonā. Lietojot slāpekļa papildmēslojumu N 60, iegūta 4,98 t ha⁻¹ liela rapša sēklu raža ar pārstrādātāju iepirkumam atbilstošu sēklu kvalitāti. Lietojot papildmēslojumu, visos variantos raža pieauga par 0,28 līdz 1,36 t ha⁻¹. Augstākā sēklu raža – 6,34 t ha⁻¹ – iegūta variantā ar kopējo slāpekļa normu 150 kg ha⁻¹, dodot to divās devās: pirmo (N90) amonija nitrāta veidā –, atjaunojoties veģetācijai, otro (N60) amonija sulfāta veidā – ziedu aizmetņu veidošanās laikā.

1. tabula

Ziemas un vasara rapša šķirnes

Mēslošanas variants	Sēklu raža, t ha ⁻¹	+/- salīdzinot ar N 0, t ha ⁻¹	1000 sēklu masa, g	Tilpums, g l ⁻¹	Elļas saturs, % sausrā	Elļas saturs 8% mitrā paraugā, %
N60	4.98	–	4.32	693	47.9	44.1
N90	5.26	0.28	4.53	687	48.5	44.6
N120	6.03	1.05	4.48	688	49.1	45.2
N150	6.00	1.02	4.56	691	48.8	44.9
N90+30	5.63	0.65	4.36	687	49.9	45.9
N90+60	5.96	0.98	4.62	686	48.3	44.4
N90 am. nitrāts + N60 am. sulfāts	6.34	1.36	4.51	698	49.7	45.9
N90 am. sulfāts + N60 am. nitrāts	5.62	0.64	4.42	690	49.5	45.5

Ziemas rapša sēklu ražu ietekmēja garais veģetācijas periods 2007. gada rudenī. Izmēģinājumu rezultāti (2. tabula) liecina, ka ir būtiskas ražas atšķirības atkarībā no šķirnes, lietotās izsējas normas un sējas laika. Līnijšķirnei ‘Celsius’ augstākā sēklu raža – 6,06 t ha⁻¹ – iegūta, sējot to pirmajā sējas laikā ar izsējas normu 100 sēklas m⁻², bet hibrīdam ‘Banjo’ – 6,18 t ha⁻¹ – retākā sējumā – 50 sēklas m⁻². Sējot vēlākos laikos, pārāks izrādījās hibrīds. Nav attaisnojusies arī palielināta izsējas norma, hibrīdam visos gadījumos iegūtā sēklu raža

ir augstāka, lietojot izsējas normu 50 sēklas m⁻², izņemot novēloto sēju, bet līnijšķirnei ‘Celsius’ – normu 100 sēklas m⁻². 12.09.2007. sētajam rapsim sēklu raža visos variantos par aptuveni 1 – 2 t ir zemāka, nekā sējot to agrāk, tomēr jāuzsver, ka tik vēlu sētam rapsim ir pārziemošanas risks, jo augi nenasniedz vajadzīgo attīstības pakāpi, neveido vajadzīgo lapu skaitu sānu zaru izveidei. Vēlu sētā rapša pārziemošanu objektīvi nebija iespējams novērtēt, jo iepriekšējais ziemošanas periods bija Latvijas apstākļiem netipisks.

2. tabula

Ziemas rapša sēklu raža, t ha⁻¹, atkarībā no šķirnes, sējas laika un izsējas normas

Varianti	1. sējas laiks 20.08.	2. sējas laiks 30.08.	3. sējas laiks 12.09.	Vidēji
Celsius				
100 sēklas m ⁻²	6.06	5.73	3.46	5.09
50 sēklas m ⁻²	5.52	4.72	3.12	4.46
Banjo				
100 sēklas m ⁻²	5.43	4.98	4.53	4.98
50 sēklas m ⁻²	6.18	5.27	4.32	5.26
Vidēji	5.80	5.18	3.86	4.95

Secinājumi

- Vēlākos sējas laikos ieteicams izmantot hibrīdās šķirnes, kuru izsējas normas palielināšana dod nelielu ražas pieaugumu.
- Optimālā ziemas rapša papildmēslojuma norma ir N150, ko ieteicams sadalīt divās devās (N 90+60), pirmajā reizē lietojot amonija salpetri, otrajā – amonija sulfātu.

Atšķirīgu mikroelementu ārpussakņu mēslošanas līdzekļu ietekme uz vasaras rapsi

I. Šteinberga, Austrumvidzemes Lauku konsultāciju birojs

Rapša audzēšana Latvijā kļūst aizvien aktuālāka. Līdzšinējā pieredze rāda, ka iespējams iegūt ražas, kas līdzinās ražām Eiropā. Tomēr vēl ir daudz pētāmu jautājumu par rapša audzēšanas tehnoloģiju, kā arī nepieciešamā mēslojuma nodrošināšanu.

Gulbenes rajona Litenes pagasta kooperatīvajā sabiedrībā „Klētis” tika ierīkots demonstrējums, lai pētītu dažādu ārpussakņu mēslojuma veidu ietekmi uz vasaras rapša ražu un ražas kvalitāti.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējums iekārtots mālsmilts augsnē ar pH_{KCl} 6.1, organiskās vielas saturu 2,9%, P₂O₅ – 79 mg kg⁻¹, K₂O – 101 mg kg⁻¹, Ca – 1175 mg kg⁻¹, Mg – 117 mg kg⁻¹, Cu – 1.0 mg kg⁻¹, Mn – 5.3 mg kg⁻¹, B – 0.54 mg kg⁻¹, Zn – 1.5 mg kg⁻¹, S – 1.9 mg kg⁻¹. Pēc šiem datiem var secināt, ka augsnē no mikroelementiem pietrūkst sēra (S) un mangāna (Mn), pietiekami ir magnijs (Mg) un bors (B). Priekšausgs rudzi. Lauks arts pavasarī.

Demonstrējumā tika pētīta trīs ārpussakņu mēslojumu lietošanas efektivitāte uz vasaras rapša šķirni ‘Heros’. Uzskaites lauciņa platība 24 m², kopējā uzskaites platība 384 m², kopējā demonstrējuma platība 1 ha.

Demonstrējuma varianti:

1. Kontrole – bez lapu mēslojuma;
2. Zoom – 3 l ha⁻¹;
3. Zoom – 3 l ha⁻¹ + kūdras eliksīrs – 2 l ha⁻¹;
4. Folicare NPK 12:46:8 + S; B; Cu; Fe; Mn; Zn – 5 kg ha⁻¹.

Demonstrējums vasaras rapša šķirnei ‘Heros’ ierīkots četros atkārtojumos 15. maijā pēc augsnes pirmssējas apstrādes. Pirms sējas dots kompleksais minerālmēslojums NPK + S attiecīgi 17:10:14 + 11, lietojot 150 kg ha⁻¹, lietots herbicīds Sultāns – 1,5 l ha⁻¹ tūlīt pēc sējas. Krustziežu spradžu un spīduļu apkarošanai lietots Decis Mega – 0.15 l ha⁻¹ 1. jūnijā.

N papildmēslojums – amonija nitrāts – 130 kg ha⁻¹ dots 16. jūnijā. Pirmo reizi ārpussakņu mēslojums dots 26. jūnijā kopā ar Decis Mega – 0,15 l ha⁻¹.

N papildmēslojums – amonija nitrāts – 130 kg ha⁻¹ dots otro reizi 27. jūnijā. Otro reizi lapu mēslojums dots 6. jūlijā, trešo reizi – 28. jūlijā, kad rapsis sasniedzis AS 64. Trešajā mēslošanas reizē lapu mēslojuma Folicare sastāvā bija NPK 10:05:40 + S; B; Cu; Fe; Mn; Mo; Zn. Demonstrējuma ierīkošanai un kopšanai izmantota sējmašīna „VN – 300SK”, smidzinātājs „JARMET”, kombains „Clas”.

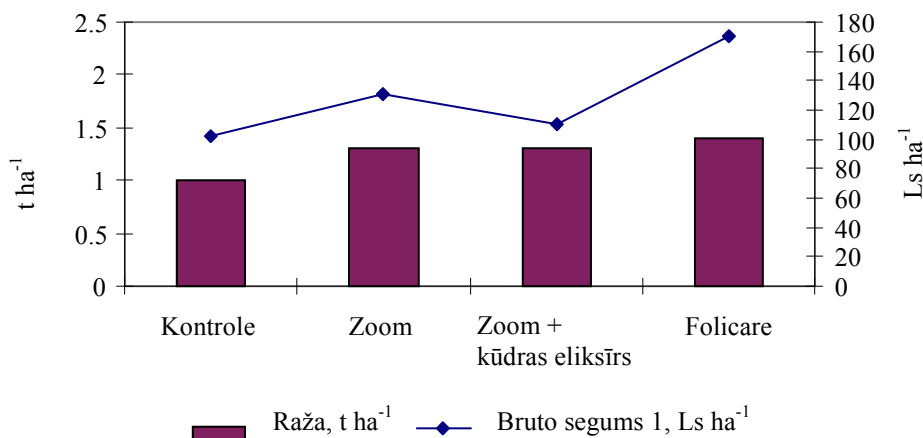
Rezultāti un to analīze

Veicot fenoloģiskos novērojumus, jāņem vērā, ka rapša augšanas un attīstības fāžu ilgums ir atkarīgs no temperatūras, augsnes mitruma apstākļiem, gaismas, barības elementiem un šķirnes, piemēram, no dīgsta līdz auga pirmajiem ziediem var paiet 40 – 60 dienas. Masveida dīgšana rapsim demonstrējuma laukā novērota 26.05., uz 1 m² sadīguši 80 – 85 augi, masveida ziedēšana atzīmēta 15.07. Rapša nogatavošanās fāze novērota 20.09., kad vairums lapu bija nodzeltējušas un nobirušas, stublāji un pāksteši mainījuši krāsu, kļuvuši dzelteni un trausli. Rapsis nokults 30.09., tā veģetācijas periods bija 135 dienas.

Pavasārī sausuma ietekmē uz nezālēm slikti iedarbojās herbicīds Sultāns, tāpēc rapša laukā augošās nezāles (baltā balanda, blusu sūrene, tīruma naudulis, ganu plikstiņš, vējagriķis, tīruma atraitnīte, asais aklis, ārstniecības matuzāle, tīruma pērkone) būtiski ietekmēja iegūtās ražas lielumu, konkurējot ar rapša augiem un patērējot kultūraugiem domāto mēslojumu.

Rapša sēklu kvalitātes analīzes veiktas Vidzemes agroekonomiskā kooperatīva sabiedrības laboratorijā Valmierā.

Iegūtie rezultāti parāda, ka ārpussakņu mēslojuma lietošana veicinājusi ražas pieaugumu (attēls). Salīdzinot ar kontroli, kur raža bija 1,04 t ha⁻¹ un bruto segums 1 – 102 Ls ha⁻¹, vislielākais ražas pieaugums – 0,37 t ha⁻¹ – iegūts 4. variantā ar Folicare mēslojumu; bruto segums bija 170 Ls ha⁻¹. 2. variantā, lietojot mēslojumu Zoom, ražas pieaugums bija 0,30 t ha⁻¹, bruto segums – 1131 Ls ha⁻¹. 3. variantā, lietojot Zoom + kūdņas eliksīrs, ražas pieaugums bija 0,24 t ha⁻¹, bruto segums – 1110 Ls ha⁻¹.



Att. Ārpussakņu mēslojuma lietošanas ekonomiskā efektivitāte vasaras rapsim

Analizējot sēklu kvalitāti, var secināt, ka ārpussakņu mēslojuma lietošana nav būtiski ietekmējusi 1000 sēklu masu. Salīdzinot ar kontroli, eļļas saturs sēklās 3. variantā (Zoom + kūdras

eliksīrs) ir augstāks par 0,7%, 2. variantā (Zoom) – par 0,3%, 4. variantā (Folicare) – par 0,2%. Lietojot ārpussakņu mēslojumu arī rapša sēklu tīlpummasa iegūta lielāka nekā kontroles variantā (tabula).

Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz rapša sēklu ražu un ražas kvalitāti

Varianti	Sēklu raža, t ha ⁻¹	1000 sēklu masa, g	Eļļas saturs, %	Tilpummasa, g l ⁻¹
1. Kontrole (bez ārpussakņu mēslojuma)	1.04	3.3	46.1	644
2. Zoom 3 l ha ⁻¹	1.34	3.2	46.4	646
3. Zoom 3 l ha ⁻¹ + + kūdras eliksīrs 2 l ha ⁻¹	1.28	3.3	46.8	646
4. Folicare NPK 12:46:8 + S; B; Fe; Mn; Mo; Zn 5 kg ha ⁻¹	1.41	3.2	46.3	647

Secinājumi

- Ārpussakņu mēslojuma lietošana rapša šķirnei 'Heros' veicinājusi ražas pieaugumu vidēji par 0,24 – 0,37 t ha⁻¹. Vislielākais ražas pieaugums iegūts 4. variantā, lietojot Folicare mēslojumu.
- Ārpussakņu mēslojuma lietošanas ietekmē, salīdzinot ar kontroli, uzlabojušies arī sēklu kvalitātes rādītāji – eļļas saturs sēklās un tilpummasa.
- Šādi demonstrējumi ir jāturpina, lai pilnībā pārliecinātos par ārpussakņu mēslojuma lietošanas ekonomisko efektivitāti.

KARTUPEĻI

Cietes kartupeļu audzēšanas paņēmieni salīdzinājums

A. Kraukle, SIA "Aloja Starkelsen"

Ar valsts atbalstu SIA „Aloja Starkelsen” 2008. gadā ierīkoja demonstrējumu, lai noskaidrotu iespējamo kartupeļu ražas līmeni Vidzemes agroklimatiskajos apstākļos, lietojot optimālās tehnoloģijas cietes kartupeļu audzēšanā. Demonstrējuma ierīkošanai Vidzemes reģionā tika izraudzītas trīs saimniecības: Limbažu rajona SIA „Aloja Agro”, Limbažu rajona z/s „Ozoliņi” (2007. gadā z/s „Ruņģi”) un Valkas rajona z/s „Piekalnes”. Zemnieku saimniecība „Ozoliņi” izvēlēta saskaņā ar mērķi kartupeļu audzēšanā lietot optimālu un reizē progresīvu tehnoloģiju.

Vidzemes reģionā cietes kartupeļu stādījumos dominē četras šķirnes: ‘Kuras’, ‘Brasla’, ‘Tomensa’ un ‘Terrana’, kuras tika iekļautas demonstrējumā. ‘Tomensa’ (Europlant) – agrīna šķirne ar augstu cietes saturu, vidēju līdz augstu ražu, tā ir izturīga

pret nematodi Ro 1, ļoti izturīga pret vīrusiem; izturība pret kraupi – laba līdz vidēja. ‘Terrana’ (Norika) – agrīna šķirne ar vidēja lieluma bumbuliem, augstu cietes saturu; raža vidēja līdz augsta; izturīga pret nematodēm Ro 1 un 4, kartupeļu vēzi, vidēji izturīga pret lakstu puvi un kraupi. ‘Brasla’ (Priekuļi) – vidēji vēlīna, augstražīga kartupeļu šķirne ar vidēju līdz augstu cietes saturu, izturīga pret parasto kraupi, vīruslimībām, nematodi. ‘Kuras’ (Agrico) – vēlīna augstražīga šķirne ar augstu cietes saturu, izturīga pret nematodēm Ro 1 un 4; laba izturība pret vīrusiem un lakstu puvi, vidēja – pret kraupi.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Trīs saimniecībās tika ierīkots demonstrējums ar šādām kartupeļu šķirnēm:

SIA „Aloja Agro” Limbažu raj.			z/s „Ozoliņi” Limbažu raj.		z/s „Piekalnes” Valkas raj.	
Brasla	Tomensa	Kuras	Tomensa	Kuras	Terrana	Kuras

Cietes kartupeļiem, lai sasniegtu ražas līmeni 40 t ha⁻¹, nepieciešams mēslojums NPK 97:127:82. Vēlamā NPK attiecība ir 1.0:1.4:1.6.

SIA „Aloja Agro” demonstrējums ierīkots smilšmāla augsnē ar organiskās vielas saturu 2.6 %, pH_{KCl} 5.1, P₂O₅ saturu augsnē 80 mg kg⁻¹, K₂O – 120 mg kg⁻¹. Priekšaugš mieži. Aprēķinot pēc LLKC izstrādātās datorprogrammas, NPK nepieciešamība ir attiecīgi 89:196:155 kg ha⁻¹.

Z/s „Ozoliņi”: mālsmilts augsne, organiskās vielas saturs 2.2 %, pH_{KCl} 4.9, P₂O₅ saturs augsnē 110 mg kg⁻¹, K₂O – 120 mg kg⁻¹. Priekšaugš mieži. Aprēķinot pēc LLKC izstrādātās datorprogrammas, NPK nepieciešamība ir attiecīgi 105:143:151 kg ha⁻¹.

Z/s „Piekalnes”: mālsmilts augsne, organiskās vielas saturs 2.3 %, pH_{KCl} 5.4, P₂O₅ saturs augsnē

212 mg kg⁻¹, K₂O – 181 mg kg⁻¹. Priekšaugš mieži. Aprēķinot pēc LLKC izstrādātās datorprogrammas, NPK nepieciešamība attiecīgi ir 105:44:88 kg ha⁻¹.

Demonstrējumā lietotie augu aizsardzības un mēslošanas līdzekļi apkopoti 1. tabulā. SIA „Aloja Agro” lietota NPK attiecība 1:0.9:1.9, z/s „Ozoliņi” – 1:0.4:1.6, z/s „Piekalnes” – 1:1.7:2.1. Optimāla NPK attiecība lietota z/s „Piekalnes”.

Demonstrējumā lietotie augu aizsardzības līdzekļi izvēlēti, pamatojoties uz lauku nezālainību, insekticīdu izplatību un laika apstākļiem lakstu puves apkarošanā, vienlaikus cenšoties samazināt pesticīdu lietošanu un to izmaksas.

1. tabula

Augu aizsardzības līdzekļi (AAL) un mēslojums demonstrējuma saimniecībās

AAL un mēslojums	SIA „Aloja Agro”	z/s „Ozoliņi”	z/s „Piekalnes”
Herbicīdi	Zenkors 0.3 kg ha ⁻¹	Raundaps Eko 2 l ha ⁻¹	
	Titus 0.05 kg ha ⁻¹ + Kemivets 0.2 l ha ⁻¹	Zenkors 0.3 kg ha ⁻¹	Zenkors 0.3 kg ha ⁻¹
Insekticīdi	Karate 0.1 l ha ⁻¹ Fastaks 0.2 l ha ⁻¹	Fastaks 0,1 l ha ⁻¹	Proteus 0.6 l ha ⁻¹
Fungicīdi	Ridomils 2.5 kg ha ⁻¹ Tattoo 4 l ha ⁻¹	Tanos 0.6 kg ha ⁻¹ Tattoo 3.3 l ha ⁻¹	Glorija 4 l ha ⁻¹ Sereno 2.5 kg ha ⁻¹

AAL un mēslojums	SIA „Aloja Agro”	z/s „Ozoliņi”	z/s „Piekalnes”
Fungicīdi	Ditāns 2 kg ha ⁻¹ Penkocebs 2 kg ha ⁻¹ Penkocebs 2 kg ha ⁻¹		Glorija 4 l ha ⁻¹ Sereno 2.5 kg ha ⁻¹ Sereno 2.5 kg ha ⁻¹
Desikanti	Reglons 2 l ha ⁻¹		Reglons 2 l ha ⁻¹
Mēslojums	NPK 5:20:20 0.8 t ha ⁻¹	NPK 13:10:15 0.5 t ha ⁻¹	NPK 11:9:20 0.7 t ha ⁻¹
	Amonija nitrāts 0.15 t ha ⁻¹	Amonija nitrāts 0.12 t ha ⁻¹	Kalcija nitrāts 0.15 t ha ⁻¹
Mēslojums tīrvielā NPK, kg ha ⁻¹	91:70:133	110:47:171	80:133:169
Papildmēslojums	Folicare 18:18:18 5 l ha ⁻¹ Folicare 18:18:18 5 l ha ⁻¹ Folicare 12:46:8 5 l ha ⁻¹ Folicare 12:46:8 5 l ha ⁻¹	Suplo 3 l ha ⁻¹	Kristalons 0,005 t ha ⁻¹
Papildmēslojums tīrvielā NPK	0.3:0.28:0.2	Tikai mikroelementi	0.09:0.04:0.07

Rezultāti un to analīze

2008. gadā veiktā demonstrējuma galvenie rādītāji – ražība, izmaksas un ieņēmumi – atspoguļoti 2. tabulā. Ienākumos ietverta pamatsmaksa, līguma izpildes un attīstības prēmijas un subsīdijas par cieti. Z/s „Ozoliņi” minimālie ienākumi skaidrojami ar to, ka viss sēklas materiāls tika iepirkts no firmas „Europlant” Vācijā, kas būtiski palielināja sēklas izmaksas. SIA „Aloja Agro” sēklas izmaksas uz 1 ha bija

409 Ls, z/s „Piekalnes” – 630 Ls, z/s „Ozoliņi” – 900 Ls. 2007. gadā SIA „Aloja Agro” un z/s „Piekalnes” tika ierīkots cietes kartupeļu audzēšanas paņēmieni salīdzinājuma demonstrējums, audzējot tās pašas šķirnes. Galveno izmaksu salīdzinājums 2007. un 2008. gadā SIA „Aloja Agro” un z/s „Piekalnes” apkopots 3. tabulā.

2. tabula

Cietes kartupeļu ražība, kvalitāte un ekonomiskā efektivitāte

Rādītāji	SIA „Aloja Agro”	z/s „Ozoliņi”	z/s „Piekalnes”
Platība, ha	18.00	12.00	10.00
Ražība, t ha ⁻¹	37.70	36.70	40.90
Cietes saturs, %	18.70	20.30	17.60
Cietes raža, t ha ⁻¹	8.10	8.60	8.40
Izmaksas, Ls ha ⁻¹	1504.60	1678.20	1546.60
Ieņēmumi, Ls ha ⁻¹	1608.00	1698.42	1670.93
Ienākumi, Ls ha ⁻¹	103.50	20.18	124.32

Cietes kartupeļu izmaksu salīdzinājums demonstrējumu saimniecībās 2007. – 2008. g.

Izmaksas, Ls ha ⁻¹	Gads	SIA „Aloja Agro”	Z/s „Piekalnes”	Z/s „Ruņģi”	Z/s „Ozoliņi”
Sēkla	2007	369.00	450.00	364.50	-
	2008	409.00	630.00	-	900.00
	Pieaugums, %	10.84	40.00	-	-
Minerālmēsli	2007	171.00	124.60	105.10	-
	2008	285.00	200.87	-	226.00
	Pieaugums, %	83.33	77.33	-	-
Augu aizsardzības līdzekļi	2007	97.00	93.28	127.80	-
	2008	116.00	87.74	-	62.90
	Pieaugums, %	19.59	-5.94	-	-
Mehanizācija, uzglabāšana	2007	569.00	559.00	661.40	-
	2008	603.00	786.00	-	489.34
	Pieaugums, %	5.98	40.61	-	-
Kopā izdevumi	2007	1206.00	1226.88	1258.80	-
	2008	1413.00	1704.61	-	1678.24
	Pieaugums, %	17.16	38.94	-	-

Mitrā augusta dēļ SIA „Aloja Agro” un z/s „Piekalnes” 5 reizes lietoti fungicīdi, palielinot audzēšanas izmaksas. Būtiski – par 38,9 % – izdevumi palielinājušies z/s „Piekalnes”, to lielāko daļu sastāda sēklas, minerālmēsļu un mehanizācijas izmaksu kāpums. Sēklas izmaksu palielinājums ir saistīts ar iepriekšējā gada degvielas cenu kāpumu. Mehanizācijas izmaksu kāpums ir saistīts gan ar degvielas cenu, gan ar transporta izmaksu palielināšanos, kas šajā saimniecībā ir būtiski, jo attālums līdz pārstrādes rūpnīcai ir 95 km.

SIA „Aloja Agro” lielākais izmaksu sadārdzinājums ir minerālmēsliem. To kopējais apjoms ir būtisks audzētājam, jo minerālmēsļu izsējas norma ir 800 kg ha⁻¹.

Demonstrējuma abu gadu galvenie rādītāji apkopoti 4. tabulā. Demonstrējuma lauku skaits vislielākais ir šķirnei ‘Kuras’, jo tā 2007. gadā tika stādīta divās, 2008. gadā – trīs saimniecībās, šķirne ‘Tomensa’ – abus gadus divās saimniecībās, bet šķirnes ‘Terrana’ un ‘Brasla’ – abus gadus tikai vienā saimniecībā.

Dažādu šķirņu kartupeļu raža un cietes saturs

Rādītājs	Gads	Saimniecība	Šķirne			
			Kuras	Tomensa	Terrana	Brasla
Raža, t ha ⁻¹	2007	SIA „Aloja Agro”	39.8	-	-	-
		z/s „Ruņģi”	-	30.6	-	-
		z/s „Piekalnes”	52.0	-	35.0	-
		Vidēji	45.9	30.6	35.0	-
	2008	SIA „Aloja Agro”	34.3	36.0	-	43.7
		z/s „Ozoliņi”	52.0	36.0	-	-
		z/s „Piekalnes”	51.1	-	34.2	-
		Vidēji	45.8	36.0	34.2	43.7
Cietes saturs, %	2007	SIA „Aloja Agro”	18.9	-	-	-
	Vidēji	z/s „Ruņģi”	-	20.4	-	-

Rādītājs	Gads	Saimniecība	Šķirne			
			Kuras	Tomensa	Terrana	Brasla
Cietes saturs, %	2007	z/s „Piekalnes”	18.9	-	22.0	-
		Vidēji	18.9	20.4	22.0	-
	2008	SIA „Aloja Agro”	18.8	20.4	-	17.6
		z/s „Ozoliņi”	19.7	20.3	-	-
		z/s „Piekalnes”	17.6	-	19.9	-
		Vidēji	18.7	20.4	19.9	17.6
Cietes raža, t ha ⁻¹	2007	SIA „Aloja Agro”	7.5	-	-	-
		z/s „Ruņģi”	-	6.2	-	-
		z/s „Piekalnes”	10.8	-	7.7	-
		Vidēji	9.2	6.2	7.7	-
	2008	SIA „Aloja Agro”	7.6	8.1	-	9.0
		z/s „Ozoliņi”	10.2	7.3	-	-
		z/s „Piekalnes”	9.0	-	6.8	-
		Vidēji	8.9	7.7	6.8	9.0

Lielākajā daļā demonstrējuma lauku šķirne ‘Kuras’ abos gados ir devusi ražu vismaz 40 t ha⁻¹. Augstākās ražas un līdz ar to arī cietes ražas devusi šķirne ‘Kuras’, lai gan augstāks cietes saturs bijis šķirnei ‘Tomensa’. Šķirnes ‘Terrana’ un ‘Brasla’ nav audzētas pietiekami daudz demonstrējumu laukos, lai vērtējums būtu objektīvs. Agrajām šķirnēm ‘Tomensa’ un ‘Terrana’ nav augsts ražas potenciāls, taču tām ir augsts cietes saturs un tās nodrošina agrāku ražas novākšanas laiku.

2008. gadā ‘Brasla’ bija salīdzinoši zemāks cietes saturs – 15,2 – 19,9 %. Iemesls var būt nesabalansēta NPK attiecība (1:0.9:1.9), līdz ar to izveidojās būtisks fosfora deficīts, arī kālijs palielinātā daudzumā samazina sausnas saturu bumbulos, kas sekmēja lakstu augšanu, līdz ar to neuzkrājās ciete. Novērota arī neliela lakstu puves infekcija, kas gan šajā gadījumā nebija nozīmīgs faktors, jo laksti pārsvarā vēl bija zaļi.

Secinājumi

- Lietojot atbilstošu agrotehniku, iespējams iegūt kartupeļu ražu 40 t ha⁻¹ un vairāk, līdz ar to sasniegt pozitīvus ekonomiskos rādītājus.
- Būtiska nozīme ir šķirnei, lietotajam mēslojuma daudzumam un tā sabalansētībai, tāpēc ir jāveic augsnes analīzes, kas ļauj iespējami precīzāk plānot nepieciešamo mēslojuma veidu un daudzumu.
- Lielākā daļa audzētāju neizmanto optimālās mēslojuma normas konkrēta ražas līmeņa ieguvei (dati no Kartupeļu audzēšanas žurnāliem, kurus audzētāji iesniedz SIA „Aloja Starkelsen”), tāpēc ražas ir salīdzinoši

zemas – vidēji 24 t ha⁻¹. Līdz ar to arī ienākumi ir mazi un nozare tiek uzskatīta par nerentablu.

- Lai cietes kartupeļu audzēšana kā nozare varētu pastāvēt, ir svarīgi izvērtēt atbilstošas agrotehnikas un šķirnes nozīmi.
- Demonstrējumu ir nepieciešams atkārtot vēl vienu gadu, lai varētu izvērtēt optimālās kartupeļu ražas (40 t ha⁻¹) ieguves iespējas dažādos augšņu un meteoroloģiskajos apstākļos.

Latvijā pieejamo zālaugu maisījumu salīdzināšana pļavu un ganību ierīkošanai

S. Būmane, P. Bērziņš, V. Stesele, LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”

Ganību zāle un no tās gatavotais siens ir galvenie enerģijas un barības vielu avoti govju, zirgu, kazu, aitu un nobarojamo lopu ēdināšanā. Latvijā no maija līdz septembrim bioloģiskās un konvencionālās saimniekošanas sistēmas saimniecībās govju pamatbarība ir ganību zāle. Vasaras otrajā pusē, kad ganībās zāles var pietrūkt un tā vairs nenodrošina dzīvniekus ar nepieciešamo enerģiju, proteīnu un minerālvielām, mājdzīvniekiem papildus izēdina zaļbarību – kultivētās daudzgadīgās zāles.

Augstražīgus un kvalitatīvus zālājus iespējams ierīkot, tikai izmantojot plašu stiebrzāļu un tauriņziežu sugu sortimentu. Latvijā piedāvāto zālaugu maisījumu klāsts ir plašs. Lai lopkopji varētu izvēlēties piemērotus zālaugu maisījumus, LLU aģentūrā „Zemkopības zinātniskais institūts” bija iekārtots četrgadīgs demonstrējums ar dažādiem tauriņziežu un stiebrzāļu maisījumiem. Šī demonstrējuma mērķis bija salīdzināt dažādus tauriņziežu un stiebrzāļu maisījumu veidus ganību un pļaujamo zālāju ierīkošanai.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējums ierīkots 2007. gada 23. maijā ar dažādiem Latvijā un ārzemēs izveidotiem tauriņziežu un stiebrzāļu maisījumiem:

- Zemkopības zinātniskā institūta (ZZI): SK-1; SK-2; SK-3; SK-4; SK-5; SK-6; SK-7;
- SIA „Latvijas Šķirnes sēklas”: P-1; P-2; P-3; P-4; G-1; G-2; G-4;
- Lietuvas: DOT-L1; DOT-L2; DOT-21; DOT-24; DURPE-2;
- Dānijas: SweDane-I; SweDane-II; SweDane-III.

Demonstrējumā pārbaudīti 22 varianti, tas ir iekārtots divos atkārtojumos, lauciņu lielums 15 m², uzskaites platība 10 m². Trūdvielu saturs augsnē 2.0 – 2.5 %, augsnes pH_{KCl} 6.5. Demonstrējuma kopējā platība 1.0 ha.

Sējas gadā (2007.) pamatmēslojumā dots Kemira Skalsa 1 NPK 5:20:20 B (0.02%); S (5%); Mg (0.6%) – 200 kg ha⁻¹, 1. izmantošanas gada pavasarī un pēc katra pļāvuma – 100 kg ha⁻¹.

2008. gada veģetācijas periodā veiktie darbi:

03.04. – vērtēta ziemcietība, ballēs,

22.04. – ar rokām izsēts NPK papildmēslojums 100 kg ha⁻¹,

26.05. – vērtēts tauriņziežu segums, %, mērīts zelmeņa augstums, cm, vizuāli noteiktas veldres veidošanās pazīmes, ballēs,

29.05. – analizēts zelmeņa botāniskais sastāvs,

02.06. – noņemti zāles paraugi ķīmiskajām analizēm,

02.06. – nopļauti un nosvērti 1. pļāvuma zālaugi,

09.06. – ar rokām izsēts NPK papildmēslojums 100 kg ha⁻¹,

16.06. – vērtēta zelmeņa ataugšana un tauriņziežu īpatsvars, % (14. dienā pēc 1. pļāvuma),

04.07. – vērtēts tauriņziežu segums, %, mērīts zelmeņa augstums, cm,

15.07. – analizēts zelmeņa botāniskais sastāvs,

21.07. – vērtēts tauriņziežu segums, %, mērīts zelmeņa augstums, cm,

22.07. – nopļauti un nosvērti 2. pļāvuma zālaugi,

28.07. – ar rokām izsēts NPK papildmēslojums 100 kg ha⁻¹,

06.08. – vērtēta zelmeņa ataugšana pēc 2. pļāvuma un noteikts tauriņziežu īpatsvars, %,

26.08. – nopļauti un nosvērti 3. pļāvuma zālaugi,

08.09. – novērtēts tauriņziežu segums, %, un noteikts to īpatsvars zelmenī, %.

Meteoroloģisko apstākļu raksturošanai izmantoti Skrīveru meteostācijas dati – diennakts vidējā gaisa temperatūra, °C, un nokrišņu daudzums, mm.

Meteoroloģiskie apstākļi. Augu veģetācijas periods beidzās 2007. gada 5. oktobrī un atsākās 2008. gada 1. aprīlī. Ziemšanas periods zālaugu maisījumiem bija labvēlīgs. Pavasarī, vērtējot ziemcietību, konstatēja, ka tikai zālaugu maisījums P/4 bija cietis, ko varēja izskaidrot ar to, ka šī maisījuma sastāvā ir viengadīgā airene un ziemšanas periodā zelmenis bija cietis no sala un izretojies.

Aprīļa I dekādē nokrišņu bija vairāk – 43 mm, bet visā mēnesī – 62.6 mm, kas ļoti labvēlīgi iespaidoja zāles augšanu. Pēc salīdzinoši siltajiem un nokrišņiem bagātajiem 2008. gada pirmajiem četriem mēnešiem maijā gaisa temperatūra Skrīveros atbilda normai, bet nokrišņu

daudzums bija ievērojami mazāks. Maijā nolija tikai 19.6 mm, kas kavēja zālaugu zelmeņa augšanu. Jūnijā nokrišņu daudzums bija ļoti mainīgs: I dekādē bija bez nokrišņiem, II un III dekādē – tikai 29 mm, tādējādi jūnijs bija vissausākais mēnesis 2008. gada vasarā. Jūlija nokrišņu daudzums teritoriāli visā Latvijā bija mainīgs, arī Skrīveros, I un II dekādē bieži lija, tikai III dekādē lietus mitējās. Vidējā mēneša nokrišņu norma bija 69.8 mm.

Augusts bija ar nokrišņiem visbagātākais, bet temperatūras ziņā – otrais siltākais mēnesis. Vislielākais diennakts nokrišņu daudzums Skrīveros bija 21. augustā – 42 mm, kas ir puse no visa mēneša nokrišņu normas. Kopumā mēnesī nolija 121.2 mm. Nokrišņi un siltums veicināja zāles 3. plāvuma iegūšanu. Kopumā šī vasara bija labvēlīga un zāle auga ļoti labi.

Rezultāti un to analīze

Visi demonstrējumā lietotie zālaugu maisījumu zelmeņi bija ļoti labi pārziemojuši, izņemot SIA „Latvijas Šķirnes sēklas” zālaugu maisījumu P/4, kura sastāvā bija viengadīgā airene, kas ziemā bija cietusi un daļēji izsalusi.

Zālaugu maisījumos tauriņziežu garums 26. maijā bija 32 – 59 cm, bet stiebrzāļu – 54 – 75 cm (atkarībā no tauriņziežu un stiebrzāļu sugas). Procentuāli tauriņziežu segums zālaugu maisījumos bija 10 – 85%.

Pēc pirmās zāles nopļaušanas 16. jūnijā (14. diena) lēni atauga šādi zālaugu maisījumu

zelmeņi: Durpe-2, SK-7, P/3 un G-4, ļoti ātri – SweDane-1, SK-2, P/1 un G-1.

21. jūlijā, pirms 2. zāles plaušanas, zālaugu maisījumos tauriņziežu segums zelmenī bija atšķirīgs – 45 – 84%. Mērot tauriņziežu garumus, īsākie zelmeņi izrādījās zālajos, kuros dominēja baltais āboliņš: SK-6, G-4 un DOT-24, bet augumā garākie (73 – 75 cm) bija zālaugu maisījumi ar sarkano āboliņu: SK-2, G-1 un P/4. Veldresizturība visiem zelmeņiem bija laba, izņemot zālaugu maisījumu P/4, kuram tā bija 5 balles.

Zālaugu maisījumos nezāļu nebija vai to bija ļoti maz. Kopražas veidošanā stiebrzāļu īpatsvars lielāks bija maisījumos SweDane-I, G-4, Durpe-2, SK-7 un Dot-L1, bet tauriņziežu īpatsvars – standartam SK-5, P/1, Dot-24 un SweDane-2.

Salīdzinot pirmā un otrā plāvuma zālaugu ražas botānisko sastāvu, varēja konstatēt, ka tajā bija notikušas būtiskas izmaiņas. Nokrišņiem bagātais jūlijs bija ļoti sekmējis tauriņziežu augšanu. Otrā plāvuma zelmenī bija palielinājies tauriņziežu masas īpatsvars. Maisījumā SK-7 lucernas īpatsvars bija pieaudzis no 8.5 līdz 40.5%.

Izvērtējot zālaugu maisījumu sausas ražas pa plāvu, varēja secināt, ka pirmajā un otrajā plāvmā augstākās sausas ražas – attiecīgi 9.16 un 5.37 t ha⁻¹ – tika iegūtas no SIA „Latvijas Šķirnes sēklas” plaušanai piemērotiem zālaugu maisījumiem P/2 un P/4. Trešajā plāvmā ražīgāks bija Zemkopības zinātniskā institūta zālaugu maisījums SK-2 – 2.40 t ha⁻¹ (1. tabula).

1. tabula

Zālaugu maisījumu produktivitāte 2008. gadā (1. izmantošanas gads)

Zālaugu maisījums	Sausna, t ha ⁻¹				Kopraža, %
	1. pļāvums	2. pļāvums	3. pļāvums	kopā	
Zemkopības zinātniskā institūta zālaugu maisījumi					
SK-5 standarts (āboliņš+timotiņš)	6.55	4.02	1.48	12.05	100
SK-1	8.45	4.70	1.92	15.06	100
SK-2	7.28	5.07	2.40	14.75	98
SK-3	8.26	4.65	2.05	14.96	99
SK-4	7.46	4.14	1.79	13.40	89
SK-6	7.13	4.12	1.24	12.49	83
SK-7	7.42	4.57	2.00	13.98	93
SIA “Latvijas Šķirnes sēklas” zālaugu maisījumi					
P/1	7.81	5.35	2.41	15.58	103
P/2	9.16	4.63	2.31	16.11	107
P/3	5.68	3.37	1.60	10.65	71
P/4	6.29	5.37	2.29	13.95	93
G-1	7.30	3.80	1.91	13.01	86

Zālaugu maisījums	Sausna, t ha ⁻¹				Kopraža, %
	1. plāvums	2. plāvums	3. plāvums	kopā	
SIA "Latvijas Šķirnes sēklas" zālaugu maisījumi					
G-2	6.41	3.75	1.77	11.93	79
G-4	6.45	3.24	1.45	11.14	74
Lietuvas zālaugu maisījumi					
Dot-21	6.56	4.59	1.94	13.09	87
Dot-24	8.12	3.69	1.44	13.24	88
Durpe-2	7.92	3.21	0.70	11.83	79
Dot-L1	6.65	3.74	1.60	11.98	80
Dot-L2	5.70	3.27	1.11	10.08	67
Dānijas zālaugu maisījumi					
SweDane-I	5.01	1.93	1.95	8.89	59
SweDane-II (gan. tipa)	5.90	3.23	1.38	10.51	70
SweDane-III (gan. tipa)	7.75	2.90	1.31	11.96	79
RS _{0.05}	2.10	2.09	1.05	4.96	33

Kopā trīs plāvumos augstākā sausnas raža – 16.11 t ha⁻¹ – tika iegūta no pļaušanai piemērotā P/2 maisījuma, kura sastāvā bija sarkanais agrīnais āboliņš 27%, pļavas auzene – 23%, hibrīdā airene – 23%, timotiņš – 27%.

Ganību ierīkošanai labākie zālaugu maisījumi bija Dot-24, Dot-21, G-1, SK-6, Swe-Dane III un G-2. Šo maisījumu sausnas kopraža trīs plāvumos: Dot-24 – 13.24, Dot-21 – 13.09, G-1 – 13.01, SK-6 – 12.49, Swe-Dane III – 11.96, G-2 – 11.93 t ha⁻¹.

Zāles lopbarības galvenais kvalitātes rādītājs ir barības vielu saturs sausrā. Pieaugot lopu, t.sk.

slaucamo govju, produktivitātei, paaugstinās arī prasības zāles kvalitātei – rodas vajadzība būtiski palielināt tajā barības vielu daudzumu. Attiecībā uz lopbarības vērtību uzskati ir atšķirīgi. Apkopojot literatūras avotos minētos datus, var secināt, ka zāles lopbarību var uzskatīt par atbilstošu produktīvu dzīvnieku barošanai, ja sausrā kopproteīna saturs ir ne zemāks par 15%. Mūsu demonstrējumā šāds kopproteīna saturs bija diviem maisījumiem – SK-5 – 17.2% un P/1 – 15.5% (2. tabula).

2. tabula

Zālaugu maisījumu sausnas ražas kvalitāte (1. izmantošanas gads)

Zālaugu maisījumi	Sagremojamā sausna, t ha ⁻¹	Kopproteīna saturs, %	Kokšķiedras saturs, %	Sagremojamība, %
Zemkopības zinātniskā institūta zālaugu maisījumi				
SK-5 standarts (āboliņš+timotiņš)	6.55	4.02	1.48	12.05
SK-1	8.45	4.70	1.92	15.06
SK-2	7.28	5.07	2.40	14.75
SK-3	8.26	4.65	2.05	14.96
SK-4	7.46	4.14	1.79	13.40
SK-6	7.13	4.12	1.24	12.49
SK-7	7.42	4.57	2.00	13.98
SIA "Latvijas Šķirnes sēklas" zālaugu maisījumi				
P/1	7.81	5.35	2.41	15.58

Zālaugu maisījumi	Sagremojamā sausna, t ha ⁻¹	Kopproteīna saturs, %	Kokšķiedras saturs, %	Sagremojamība, %
SIA "Latvijas Šķirnes sēklas" zālaugu maisījumi				
P/2	9.16	4.63	2.31	16.11
P/3	5.68	3.37	1.60	10.65
P/4	6.29	5.37	2.29	13.95
G-1	7.30	3.80	1.91	13.01
G-2	6.41	3.75	1.77	11.93
G-4	6.45	3.24	1.45	11.14
Lietuvas zālaugu maisījumi				
Dot-21	6.56	4.59	1.94	13.09
Dot-24	8.12	3.69	1.44	13.24
Durpe-2	7.92	3.21	0.70	11.83
Dot-L1	6.65	3.74	1.60	11.98
Dot-L2	5.70	3.27	1.11	10.08
Dānijas zālaugu maisījumi				
SweDane-I	5.01	1.93	1.95	8.89
SweDane-II	5.90	3.23	1.38	10.51
SweDane-III	7.75	2.90	1.31	11.96

Visiem zālaugu maisījumiem bija augsta sagremojamība, izņemot SweDane-I, Dot-L1 un P/3. Visaugstāko sausas sagremojamību – 70% – uzrādīja zālaugu maisījumu standarts SK-5. Par vienu procentu zemāka – 69% – tā bija maisījumam G-4, viszemākā – 54% – zālaugu maisījumam P/3.

Pēc trešā plāvuma rets tauriņziežu segums bija izveidojies maisījumam P/3 – 40% (15% sarkanais āboliņš, 5% baltais āboliņš, 20% lucerna), blīvs – standartmaisījumam SK-5 un maisījumam P/1 – 93%. Šo maisījumu sastāvā bija tikai sarkanais āboliņš.

Secinājumi

- Pirmā izmantošanas gada pētījumu rezultāti liecina, ka, pārbaudot un salīdzinot dažādus Latvijā piedāvātos zālaugu maisījumu veidus, visaugstākās sausas ražas tika iegūtas no plāvu ierīkošanai lietotā SIA „Latvijas Šķirnes sēklas” zālaugu maisījuma P/3 – 16.11 t ha⁻¹ un ganību ierīkošanai lietotā

Lietuvas zālaugu maisījuma Dot-24 – 13.24 t ha⁻¹.

- Augstākais kopproteīna saturs konstatēts Zemkopības zinātniskā institūta izveidotajam zālaugu maisījumam SK-5 – 17.2%, bet zemākais – Dānijā izveidotajam maisījumam SweDane I – 7.4%.
- Pēc sagremojamības labākie bija zālaugu maisījumi Ga-1 – 72%, SK-5 un Dot-21 – 70%. Vissliktākā sagremojamība bija Dānijā izveidotajam zālaugu maisījumam SweDane I – 56%.
- Zālaugu maisījumiem ar stiebrzāļu un tauriņziežu sugu daudzveidību ir labāka sagremojamība, lielākas zaļmasas un sausas ražas.
- Lai objektīvāk varētu izvērtēt visu zālaugu maisījumu piemērotību plāvu un ganību ierīkošanai, nepietiek ar pirmā izmantošanas gada rezultātiem, tāpēc ir nepieciešams demonstrējuma izmēģinājumu turpināt.

Zālaugu maisījumu salīdzināšana pļaušanas un ganīšanas režīmā

V. Kļaviņa, Austrumvidzemes Lauku konsultāciju birojs

Balvu rajona Lazdukalna pagasta zemnieku saimniecībā „Vētras VV” tika ierīkots demonstrējums ar mērķi novērtēt dažādu kombinētai izmantošanai paredzētu zālaugu maisījumu ražību un kvalitāti. Galvenais uzdevums, ierīkojot šo demonstrējumu, bija pievērst atkārtoti

lauksaimnieku uzmanību tam, cik būtiski ir pārdomāti un kvalitatīvi izvēlēties zālaugu maisījumus, lai iegūtu piena un gaļas saimniecībās pilnvērtīgu lopbarību.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Demonstrējums ierīkots 2008. gada 28. maijā augsnē ar pH_{KCl} 6.6, organiskās vielas saturu 3,2%;

P_2O_5 – 266 mg kg^{-1} ; K_2O – 260 mg kg^{-1} . 2007. gada rudenī laukā iestrādāti kūtsmēsli – 40 t ha^{-1} .

1. tabula

Demonstrējumā iekļautie zālaugu maisījumi

	1. variants	2. variants	3. variants	4. variants
Maisījums	Maisījums sastādīts no 2007. gadā saimniecībā iegādātām sēklām (izplatītājs „Baltic Feed”)	Zemkopības zinātniskā institūta sastādīts zālaugu maisījums	Maisījums kombinētai izmantošanai Lauks 1 (izplatītājs „Latvijas Šķirnes sēklas”)	Maisījums kombinētai izmantošanai Dotnuva 21 (izplatītājs „Dotnuvas Projektai”)
Maisījuma sastāvs	Lucerna 35% Timotiņš 10% Augstā dižauza 20% Ganību airene 15% Niedru auzene 20%	Sarkanais āboliņš 27% Timotiņš 20% Hibrīdā airene 20% Pļavas auzene 20% Ganību airene 13%	Sarkanais āboliņš 10% Baltais āboliņš 10% Pļavas auzene 13% Timotiņš 23% Ganību airene 23% Sarkanā auzene 13% Pļavas skarene 8%	Sarkanais āboliņš 10% Baltais āboliņš 10% Timotiņš 30% Ganību airene 23% Pļavas auzene 20% Pļavas skarene 10%

Katra varianta zālaugu maisījuma izsējas norma 30 $kg\ ha^{-1}$. Virsaugs visos variantos bija viengadīgā airene, izsējas norma 12 $kg\ ha^{-1}$.

Demonstrējumā iekļautos variantus bija paredzēts salīdzināt pļaušanas un ganīšanas režīmā. Ņemot vērā, ka 2008. gada meteoroloģiskie apstākļi (pavasār ilgstošs sausums un vasarā pārbagāti nokrišņi) ļoti negatīvi ietekmēja zālaugu dīdzību un attīstību, ierīkošanas gadā saimniecība atteicās no ganīšanas režīma. Sējas gadā 15.09. tika iegūta viena zaļās masas raža (1. attēls), noteikts tās botāniskais sastāvs, salīdzināti zālaugu maisījumi četros variantos. Katrā variantā zālaugi nopļauti 0,25 m^2 platībā četros atkārtojumos, paraugi nosvērti un iegūti vidējie ražas rādītāji. Zālaugu paraugi tika ievākti 18.09. un 15.09., lai noteiktu

zālaugu maisījumu zaļās masas attīstības dinamiku (1. attēls). 18.08.2008 izanalizēts zālāju botāniskais sastāvs, noteikta stiebrzāļu, tauriņziežu un nezāļu procentuālā attiecība (2. tabula).

Rezultāti un to analīze

2008. gada pavasarī ilgstošais mitruma deficīts kavēja zālaugu dīgšanu, īpaši slikti tas ietekmēja viengadīgās aires attīstību. Virsaugs nedeļa plānoto ražu, un pastiprināti attīstījās nezāles. Dominējošās nezāles – parastā mālīpe (*Tussilago farfara*), tūruma usne (*Cirsium arvense*), tūruma mīkstpiene (*Sonchus arvensis*), tūruma naudulis (*Thlaspi arvense*), baltā balanda (*Chenopodium album*).

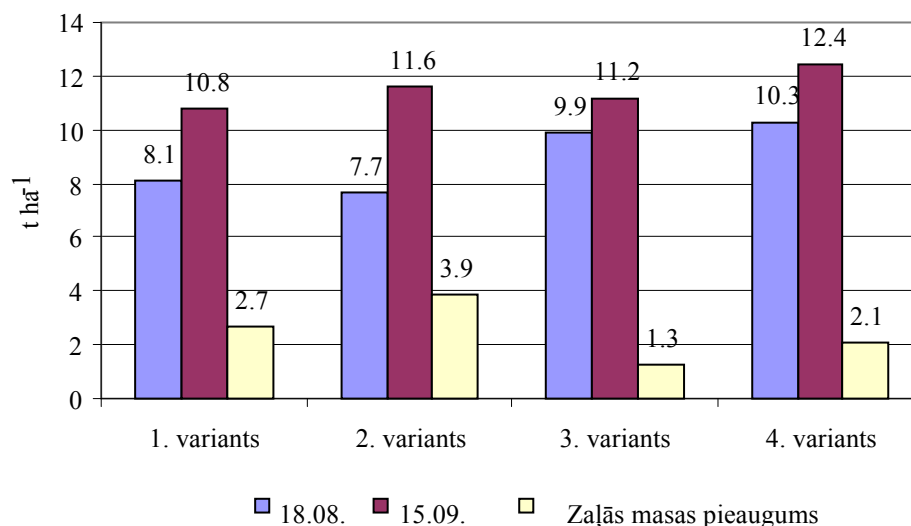
2. tabula

Zālaugu maisījumu botāniskais sastāvs, %

Varianti	Stiebrzāles	Tauriņzieži	Nezāles
1. variants	46.9	15.4	37.7
2. variants	41.5	19.5	39.0
3. variants	45.5	11.1	43.4
4. variants	47.1	2.9	50.0

Nosakot zālaugu maisījumiem zaļo masu, divas reizes (18.08. un 15.09.) veģetācijas periodā tika noskaidrots zaļās masas pieaugums katram zālaugu maisījumam. Visstraujākais zaļās masas pieaugums – 3.9 t ha^{-1} – konstatēts Zemkopības zinātniskā institūta ieteiktajam maisījumam (2. variants) (attēls). Tomēr augstāko zaļās masas

ražu – 12,4 t ha^{-1} – ieguva ar 4. variantā lietoto maisījumu (Dotnuva 21). Šie rādītāji vēl neliecina par katra zālaugu maisījuma ražas potenciālu un zālāju augstvērtīgumu, jo 4. varianta maisījuma zālājā bija arī vislielākā nezāļu procentuālā attiecība (2. tabula), sasniedzot 50 % nezāļu no parauga botāniskā sastāva.



Att. Zālaugu maisījumu zaļās masas dinamika veģetācijas periodā

Secinājumi

- 2008. gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmēja zālaugu attīstību, līdz ar to tika veikts tikai viens plāvums, kas nepietiekami atspoguļo demonstrējumā iekļauto četru zālaugu maisījumu produktivitāti.
- Analizējot zālāju botānisko sastāvu, visos variantos konstatēts liels nezāļu daudzums. 2008. gada meteoroloģiskie apstākļi neļāva

pilnvērtīgi attīstīties virsaugam, līdz ar to visos četros variantos neatkarīgi no zālaugu maisījuma sastāva novērota vāja konkurētspēja ar nezālēm.

- Lai precizētu zālaugu maisījumu kvalitāti, produktivitāti un ilggadību, pētījumus ir nepieciešams turpināt.

Universālo lopbarības zālaugu maisījumu salīdzināšana pļaušanas un ganīšanas režīmā

Ā. Rudlapa, Kurzemes Lauku konsultāciju birojs

Kvalitatīva zāles lopbarība un ražīgas ganības ir piena lopkopības un gaļas liellopu audzēšanas pamats. Panākumi balstās uz saimniecības apstākļiem piemērotu zālaugu sēklu maisījumu izvēli, zālaugu pareizu kopšanu un apsaimniekošanu. Pašreiz zālāju sēklu piedāvājums ir daudzveidīgs. Vietējās un ārzemju firmas piedāvā stiebrzāļu un tauriņziežu sēklas kā tīrsējai, tā gatavos maisījumos. Lai kaut nelielu palīdzētu ražotājam orientēties šajā daudzveidībā un izvēlēties saimniecībai piemērotāko zālaugu maisījumu, 2007. gadā Saldus rajona Nīgrandes pagastā SIA „Griezes Lejnieki” tika iekārtots demonstrējums. Šī saimniecība ir specializējusies piena lopkopībā, tai ir lieliska pieredze ilggadīgo zālāju audzēšanā.

Demonstrējuma mērķis: novērtēt universālos zālaugu maisījumus ražošanas apstākļos, lai,

- pamatojoties uz iegūtajiem datiem, ieteiktu konkrētam izmantošanas veidam piemērotāko;
- noskaidrojot zālaugu maisījumu atbilstību audzēšanas apstākļiem un saimniecībā lietotajām tehnoloģijām, dotu iespēju

visiem interesentiem zālājus apskatīt dabā, saimniecības laukos.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

2007. gada 14. aprīlī tika iesēti četri dažādi universālie zālaugu maisījumi ar līdzīgu botānisko sastāvu, zālājus paredzot izmantot ganīšanai un pļaušanai. Demonstrējuma variantiem izvēlēti tauriņziežu un stiebrzāļu maisījumi no trijiem dažādiem piegādātājiem. Zālāji tika iesēti zem virsauga, zirņauzu mistra.

Demonstrējuma variantiem izvēlētie zālaugu maisījumi:

1. Lauks 1 (Latvijas Šķirnes sēklas): sarkanais āboliņš – 10%, baltais āboliņš – 10%, pļavas auzene – 13%, timotiņš – 23 %, ganību airene – 23 %, sarkanā auzene – 13%, pļavas skarene – 8%;
2. G1 (Latvijas Šķirnes sēklas): sarkanais āboliņš – 15%, baltais āboliņš – 10%, pļavas auzene – 10%, timotiņš – 20 %, ganību airene – 20 %, sarkanā auzene – 10%, pļavas skarene – 10%;

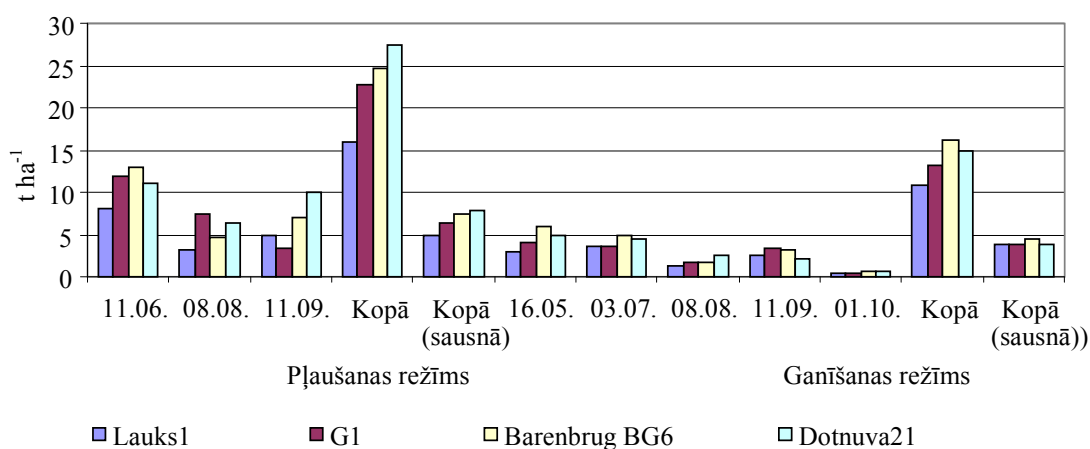
3. Barenbrug BG 6 (Certa): baltais āboliņš – 10%, pļavas auzene – 20%, timotiņš – 20 %, ganību airene – 40 %, daudzziēdu airene – 10%;
4. Dotnuva 21 (Dotnuvas Projekti): sarkanais āboliņš – 15%, baltais āboliņš – 10%, pļavas auzene – 15%, timotiņš – 30 %, ganību airene – 20 %, pļavas skarene – 10%.

Demonstrējums iekārtots mālsmilts velēnu karbonātaugsne ar pH_{KCl} 6,5, fosfora saturu 180 mg kg^{-1} , kālija – 160 mg kg^{-1} .

Zālāji pavasarī, veģetācijai atsākoties, ganību režīma laukos mēsloti ar minerālmēsliem NPK 16:16:16 – 100 kg ha^{-1} , pļaušanai paredzētās platībās – 150 kg ha^{-1} , pēc pirmās apganīšanas dots amonija nitrāts – 100 kg ha^{-1} , bet pēc pirmās zāles novākšanas pļaušanas režīma laukos – 150 kg ha^{-1} .

2008. gads bija demonstrējuma zālāju pirmais izmantošanas gads, kad tika vērtēta zālaugu ziemcietība, ražība un kvalitāte, kā arī ataugšanas spējas pēc pļaušanas un ganīšanas. Zālāji abos izmantošanas režīmos bija pārziemojuši labi, zemeņos dominēja tauriņzieži, nezālainība – mērena. Pļaušanas režīma laukos pārsvarā bija pienenes, ganībās – zvēres.

Saskaņā ar metodiku zālaugu ražība tika uzskaitīta parauglauciņos pirms katras pļaušanas un noganīšanas reizes (1. attēls). Kā pļaušanas, tā ganīšanas režīmā uzskaitīta bioloģiskā raža fiziskajā svarā, t ha^{-1} (1. tabula). Rādītāju objektīvākai salīdzināšanai raža pārrēķināta sausnā. Sausnas aprēķināšanai izmantoti zāles analīžu dati, kas noteikti LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā (2. attēls).



1. att. Zālaugu maisījumu raža SIA "Griezes Lejnieki", t ha^{-1}

2008. gada veģetācijas periodā zālājiem, kurus izmantoja pļaušanas režīmā, ražu novāca trīs reizes. Ganību režīma lauku apganīja četras reizes, pēc 1. un 3. apganīšanas (maijā un augustā) applāva

nenošto zāli un nezāles. Pēdējā apganīšana bija oktobrī, teorētiski aprēķinātā raža bija 4% no kopražas.

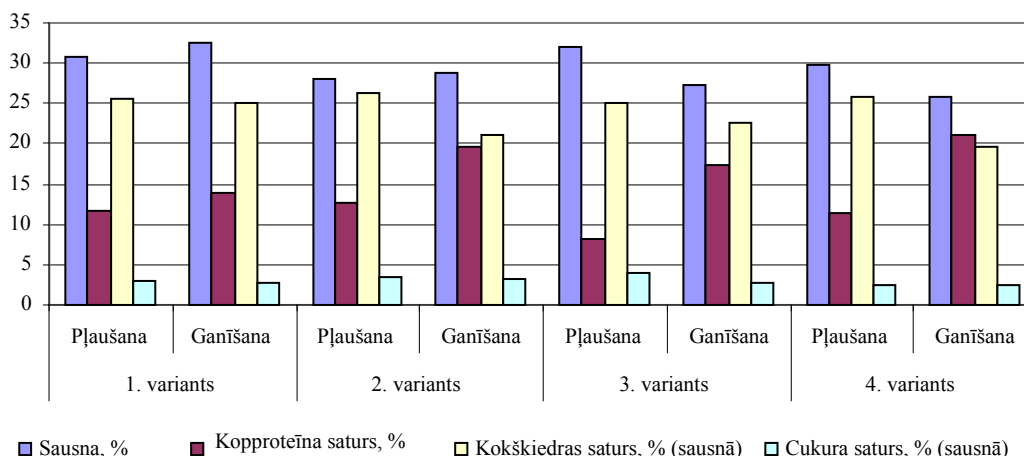
1. tabula

Zālaugu ražības sadalījums, %, pa pļāvumiem un apganīšanas reizēm

	1. variants (Lauks1)	2. variants (G1)	3. variants (Barenbrug BG6)	4. variants (Dotnuva21)
Pļaušanas režīms				
1. pļāvums, jūnijs	50	53	53	40
2. pļāvums, augusts	20	32	19	23
3. pļāvums, septembris	30	15	28	37
Kopā	100	100	100	100
Ganīšanas režīms				
1. apganīšana, maijs	28	31	36	34
2. apganīšana, jūnijs, jūlijs	33	27	30	30
3. apganīšana, augusts	11	12	10	17
4. apganīšana, septembris	24	26	20	15
5. apganīšana, oktobris	4	4	4	4
Kopā	100	100	100	100

Zāles paraugi analizēm ņemti pļaušanas režīma laikā no pirmā plāvuma zāles 11. jūnijā, ganībās – pirms 2. apganīšanas, 3. jūlijā. Zāle pļaušanas režīma laikā jau sāka pāraugt, baltais un sarkanais āboliņš ziedēja, airesnes bija jau noziedējušas, auzenes ziedēja, plaušanas stadijā bija vienīgi timotiņš, taču parauga ņemšanas laiks sakrīta ar masveida zāles lopbarības sagatavošanas periodu reģionā. Ganību laikā paraugs analizēm tika ņemts no pirmā atāla. Stiebrzālēm bija izveidojušies

veģetatīvie dzinumi, baltais āboliņš sācis ziedēt, sarkanais āboliņš atradās pumpurošanās sākumā. Vērtējot vizuāli, pļaujamajos laukos otrā ražas vākšanas reizē zālāju kvalitātes rādītāji varēja būt līdzīgi kā 1. plāvuma zālei, jo, pastāvot sausajam un siltajam laikam, jūlija beigās zelmenis strauji pārauga un nocietēja, bet 3. novākšanas reizē šie rādītāji bija līdzīgi ganību zālāja kvalitātes rādītājiem pirms 2. apganīšanas.



2. att. Zālaugu kvalitātes rādītāji pļaušanas un ganīšanas režīma zālajos

2008. gada vasara bija vēsa, ar ilgstošiem bezlietus periodiem tās sākumā un ļoti lietaņu augustu. Vēsajā un sausajā pavasarī zālāji strauji pārauga, neveidojot lielu ražu. Ganību zāle pēc 1. apganīšanas un applaušanas (18. – 25.05.) neatauga ilgāk kā mēnesi, nākamā apganīšana bija iespējama tikai jūlijā (4. – 7.07.), pēc tam augustā (9. – 12.08). Pļaušanas režīma laukos 1. plāvuma zāli novāca 11. jūnijā, nākamais plāvums bija iespējams tikai 10. augustā, arī tad zālāji jau bija pārauguši, sarkanais āboliņš ziedēja, baltajam bija nogatavojušās sēklas, airesnes noziedējušas. Pēc augusta lietienu zālāji strauji atauga un septembrī atkal bija kā pļaujami, tā ganāmi. Ražu sadalījums pa plāvujiem un noganīšanas reizēm aprēķināts procentos un apkopots 3. tabulā. Septembra sākumā visos variantos bija izveidojies vienmērīgs, blīvs zelmenis, kurā dominēja tauriņzieži, izņemot variantu Demo1 (Lauks 1). Šajā variantā maz āboliņu bija kā pļaušanas, tā ganīšanas režīma laukos.

Rezultāti un to analīze

Zālaugu pļaušanas režīmā laikā augstākā ražība bija zālaugu maisījuma 4. variantā – Dotnuva 21 – 27,4 t ha⁻¹, ganīšanas režīmā – 3. variantā ar Barenbrug BG – 16,25 t ha⁻¹. Pārēķinot sausnā, 3. un 4. varianta ražību atšķirības bija nenoīmīgas (1. attēls). Otrā (G1) un ceturta variantā (Dotnuva 21) zālaugi, vērtējot vizuāli un pēc botāniskā sastāva, bija stipri līdzīgi, taču pļaušanas režīmā atšķīrās to

augšanas dinamika. Maisījums G1 maksimālo ražību uzrādīja pirmajos divos plāvumos, abās reizēs sarkanais āboliņš ziedēja. Turpretī maisījuma Dotnuva 21 zālaugi labu ražību uzrādīja arī trešajā pļaušanas reizē. Ganību režīmā straujāk atauga 2. varianta zelmenis.

Visstraujākos augšanas un ataugšanas tempus uzrādīja 3. variants ar maisījumu Barenbrug BG 6. Pļaušanas režīma laukos 16. maijā zālaugi jau bija novācamī. Arī otro ražu bija iespējams novākt agrāk nekā pārējiem maisījumiem. Maisījuma sastāvā esošā daudziedu airene strauji pārauga un ātri nocietēja. Līdzīgi notika arī 1. variantā. Ganībās pēc trešās apganīšanas aireni nācās nopļaut kā nenoēsto zāli.

Zālaugu maisījumos esošais baltais āboliņš ganīšanas režīmā labi ataug un nodrošina izlīdzinātu zelmeni, bet pļaujamajos zālajos karstā un sausā laikā tas strauji nozied, nogatavina sēklas un nokalst, tādējādi pazeminot lopbarības kvalitāti. Agrāka pļaušana parasti nav iespējama, jo zelmenis nav sasniedzis optimālo pļaušanas augstumu.

Vērtējot zālāju analīžu rezultātus (2. attēls), redzams, ka visu maisījumu zālaugiem ir augsts sausas saturs, pat atālam tas nav zemāks par 25,81%. Kopproteīna saturs ir cieši saistīts ar tauriņziežu daudzumu zelmenī, tas ir augstāks tiem zālaugu maisījumiem, kuru sastāvā ir sarkanais āboliņš. Kokšķiedras saturs 1. plāvuma zālei ir paaugstināts visiem maisījumiem, īpaši 3. variantā. Savukārt atālā tas ir optimālās robežās 2. un

3. varianta zeltmeņos, palielināts – 1. variantā, bet pazemināts – 4. variantā (Dotnuva 21).

Slimības un kaitēkļi īpaši novēroti netika. Maijā no salnām cieta daudzdziedu airene 3. varianta un sarkanais āboliņš 1. varianta zālaugu maisījuma zelmenī. Savukārt augustā 3. varianta zelmenī

parādījās baltā ābolaļa ziedu pārveidnes, kuru cēlonis varētu būt fizioloģiskas pārmaiņas augos, sēklu priekšlaicīga sadīgšana vai slimība. Novērojot šo parādību tikai pirmo gadu, ir grūti spriest par tās izraisītāju un tālāko ietekmi uz zālāja kvalitāti un ražību.

2. tabula

Zālaugu maisījumu ekonomiskā efektivitāte SIA "Griezes Lejnieki"

Rādītāji	1. variants		2. variants		3. variants		4. variants	
	Plaušana	Ganīšana	Plaušana	Ganīšana	Plaušana	Ganīšana	Plaušana	Ganīšana
Ražība, t ha ⁻¹	16.0	10.8	22.8	13.1	24.6	16.3	27.4	14.8
Bruto segums 1 uz 1 bar.vien.	0.067	0.043	0.048	0.037	0.044	0.029	0.039	0.031
Bruto segums 1 uz 1 kg	0.012	0.008	0.009	0.007	0.008	0.005	0.007	0.006

Secinājumi

- Lietojot zālaugu maisījumu Lauks 1 (1. variants), pirmajā izmantošanas gadā nav sasniegti optimālie rādītāji. Abos izmantošanas veidos iegūta zemāka ražība, nekā lietojot pārējos maisījumus. Vasaras beigās pļaušanas režīma laukos ražība sāka palielināties. Zelmenī bija maz tauriņziežu, proteīna saturs augos – zems. Vadoties pēc bruto peļņas aprēķiniem (2. tabula), šis zālaugu maisījums bija ekonomiski neizdevīgs, īpaši skābbarības ieguvei. Maisījuma lietošana varētu izrādīties pamatota turpmākajos izmantošanas gados. Maisījuma sastāvā esošais sarkanais āboliņš var ciest no pavasara salnām.
- Zālaugu maisījuma G1 (2. variants) ražība nedaudz atpaliek no zelmeņu ražības 3. un 4. variantā. Maksimālā raža iegūta 1. pļāvumā (1. tabula). Vasaras otrajā pusē zālaugu produktivitāte strauji krīt. Ganīšanas režīmā ražība izlīdzināta, proteīna saturs – augsts, kokšķiedras – optimālā līmenī. Govis zāli ēd labi. Maisījuma G1 zelmenis mazāk cieš no sausuma, tas ir labi piemērots abiem izmantošanas veidiem. Lai gan maisījuma sastāvā minēts vēlināis sarkanais āboliņš, tas īsti neatbilst patiesībai, jo pļaušanas režīma laukos gan jūnijā, gan augusta sākumā āboliņš ziedēja. Iespējams, ka turpmākajos izmantošanas gados zelmenī strauji samazināsies sarkanā āboliņa īpatsvars, kas varētu būt par iemeslu tā ražības un kvalitātes kritumam. Vadoties pēc bruto peļņas aprēķiniem, maisījums G1 ir ekonomiski izdevīgāks ganībām (2. tabula).
- Zālaugu maisījums Barenbrug BG 6 (3. variants) ir ražīgs un agra, tas spēj

nodrošināt četrus plāvimus un zelmenis ir labi piemērots ganīšanai. Pļaušanas režīmā zālaugi strauji pāraug un zaudē kvalitāti. Zālei ir augsts cukuru saturs, tā ir labi piemērota skābēšanai. Maksimālā raža iegūta no pirmās zāles abos izmantošanas veidos. Zelmeņa sastāvā esošā daudzdziedu airene cieš no salnām, ganīšanas režīmā tā ātri izvārpo un nocietē, tāpēc paliek nenoešta. Airene ne visai labi pacieš sausumu. Baltajam āboliņam iespējams novērot ziedu mutācijas. Šo parādību 2008. gadā varēja izraisīt mitruma trūkums jūlijā, nākamajos izmantošanas gados tā varētu neparādīties. Pēc bargākas ziemas var samazināties daudzdziedu airesnes īpatsvars zelmenī. Labs, agrs un intensīvs maisījums abiem izmantošanas veidiem, vadoties pēc bruto peļņas aprēķiniem, tas ir arī ekonomiski izdevīgs (2. tabula).

- Zālaugu maisījums Dotnuva 21 (4. variants) pļaušanas režīmā ir ražīgākais no visiem, ganībās tas nedaudz atpaliek no 3. varianta: pārrēķinot sausnā, rādītāji ir līdzīgi, jo zāles paraugiem bija zemākais sausnas saturs. Ražība pa pļāvumiem sadalās vienmērīgāk. Zelmenis ir ražīgs arī vasaras otrajā pusē. Atāliem ir zems kokšķiedras, bet paaugstināts proteīna saturs, kas ganībās lopiem var izraisīt veselības traucējumus. Izmantojot šo maisījumu, jāpārdomā ganīšanas režīms un jāparedz lopu piebarošana ar rupjo barību. Sarkanais āboliņš ziedēja mazāk nekā zālaugos ar maisījumu G1, tāpēc tas zelmenī saglabāsies ilgāk. Piemērotāks pļaušanai. Vadoties pēc bruto peļņas aprēķiniem, šis maisījums ir ekonomiski izdevīgākais variants skābbarības ieguvei.

BIOLOĢISKĀ LAUKSAIMNIECĪBA

Nezāļu sugu un skaita dinamikas izpēte bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā

M. Ausmane, Z. Gaile, I. Melngalvis, LLU Augšnes un augu zinātņu institūts

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Pētījumi par nezāļu skaita un sugu dinamiku veikti 2004. – 2008. gadā MPS "Vecauce" sertificētā bioloģiskā lauka sešlauku augsekā. Kopējā augsekas lauka platība bija 12 ha, katra augsekas lauka vidējais lielums – 2 ha.

Augsekas shēma 2008. gadā:

1. Tritikāle/ ziemas rudzi
2. Ziemas rudzi zaļmēslojumam pavasarī/ eļļas rutki
3. Kartupeļi (2004. – 2006. g.), ziemas rudzi graudiem (no 2007. g.)
4. Auzas
5. Vīķauzas + āboliņš
6. Āboliņš

Sākot ar 2007. gadu, kartupeļi no augsekas izslēgti lielās kartupeļu lapgraužu invāzijas dēļ.

Lauku sējumu nezāļainības novērtēšanai bioloģiskās augsekās nezāļu uzskaitē veikta divas reizes veģetācijas periodā:

1. uzskaitē – kultūraugu agrā attīstības stadijā (labību sējumos to cerošanas laikā), izmantojot skaita metodi, analizējot nezāļu sugu botānisko sastāvu, nosakot pārstāvētās nezāļu bioloģiskās grupas un nezāļu skaitu (gab. m⁻²). Novērojumiem izmantots 0.25 m² liels uzskaites rāmītis, novērojumi veikti 20 vietās katrā augsekas laukā;
2. nezāļu uzskaitē – pirms kultūraugu ražas novākšanas, izmantojot skaita un masas metodi, vienlaikus sugu botāniskā sastāva analīzei noteikta arī svaigu nezāļu (bez

saknēm) masa (g m⁻²). Uzskaitē izmantots 0.1 m² liels rāmītis, novērojumi veikti 20 vietās katrā augsekas laukā.

Izmēģinājumu laukā izmantota tradicionālā augsnes apstrāde atbilstoši kultūraugu prasībām, labību sējumi pavasarī ecēti.

Rezultāti un to analīze

Bioloģiskās augsekas lauku sējumu nezāļainība 1. nezāļu uzskaites laikā

Salīdzinot 2004. – 2007. un 2008. gada kultūraugu sējumu nezāļainību (1. tabula), redzams, ka agrā kultūraugu attīstības stadijā (1. uzskaites reizē) 2008. gadā, t.i., 5. augsekas rotācijas gadā, īsmūža nezāļu skaits ir palielinājies tritikāles sējumos, taču zaļmēslojumam paredzētajā laukā (ziemas rudzi zaļmasai) to ir mazāk nekā iepriekšējā gadā. Maz nezāļu ir bijis āboliņa un timotiņa mistra laukā. Vīķauzu sējumā īsmūža nezāles ir iepriekšējā gada līmenī. Vidēji piecos augsekas rotācijas gados visvairāk īsmūža nezāļu bijis auzu laukos, tad vīķauzu ar zālaugu pasēju un zaļmēslojuma augu laukos. Salīdzinot daudzgadīgo nezāļu skaitu 2008. gadā ar šo rādītāju iepriekšējos augsekas rotācijas gados, jāatzīmē, ka to nav bijis daudz neviena kultūrauga sējumā, vairāk tās atzīmētas vīķauzu ar āboliņa un timotiņa mistra pasēju sējumā – 40 gab. m⁻², par 50% mazāk – auzu sējumā. Vismazāk nezāļu ir bijis tritikālē – 1.0 gab. m⁻².

1. tabula

Nezāļu skaita izmaiņas bioloģiskās augsekas laukos 1. uzskaites laikā, 2004. – 2008. g.

Augsekas lauka Nr.	Gads	Kultūraugs	Īsmūža nezāles, gab. m ⁻²	Daudzgad. nezāles, gab. m ⁻²	Kopskaits, gab. m ⁻²
1.	2004.	Tritikāle/z. rudzi	4.8	3.8	8.6
	2005.	Eļļas rutki/z. rudzi	55.0	25.0	77.0
	2006.	Kartupeļi	0	0	0
	2007.	Auzas	88.0	3.5	92.0
	2008.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	26.5	40.0	66.5
	Vidēji		35.6	14.5	50.0
2.	2004.	Baltās sinepes/z. rudzi	3.4	4.4	7.8
	2005.	Kartupeļi	0	0	0
	2006.	Auzas	9.0	1.6	10.6

Augsekas lauka Nr.	Gads	Kultūraugs	Īsmūža nezāles, gab. m ⁻²	Daudzgad. nezāles, gab. m ⁻²	Kopskaits, gab. m ⁻²
2.	2007.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	27.0	10.5	37.5
	2008.	Āboliņš, timotiņš	2.5	11.0	13.5
	Vidēji		8.4	5.5	13.9
3.	2004.	Kartupeļi	0	0	0
	2005.	Auzas	28.0	1.4	29.4
	2006.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	33.0	10.2	43.0
	2007.	Āboliņš, timotiņš	5.0	12.5	17.5
	2008.	Tritikāle	10.5	1.0	11.5
	Vidēji		15.3	5.0	20.3
4.	2004.	Auzas	5.0	6.0	10.6
	2005.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	18.4	5.4	23.8
	2006.	Āboliņš, timotiņš	1.4	5.2	6.6
	2007.	Tritikāle/z. rudzi	5.5	0.5	6.0
	2008.	Eļļas rutki/ z. rudzi	22.6	6.0	28.6
	Vidēji		10.5	4.6	15.1
5.	2004.	Vīķauzas+ābol., timotiņš	7.4	10.4	17.8
	2005.	Āboliņš, timotiņš	1.2	16.8	18.0
	2006.	Tritikāle/z. rudzi	9.0	1.2	10.2
	2007.	Eļļas rutki/z. rudzi	82.0	7.8	89.8
	2008.	Z. rudzi (graudiem)	22.0	6.0	28.0
	Vidēji		24.3	8.4	32.7
6.	2004.	Āboliņš, timotiņš	0	17.4	17.4
	2005.	Tritikāle/z. rudzi	9.2	8.1	17.3
	2006.	Eļļas rutki/z. rudzi	12.8	6.4	19.2
	2007.	Z.rudzi (graudiem)	19.5	4.5	24.0
	2008.	Auzas	42.5	20.0	62.5
	Vidēji		16.8	11.2	28.0
RS _{0.05}			27.42	11.23	30.42

Salīdzinātas nezāļu skaita izmaiņas pa augsekas laukiem augsekas rotācijas piecu gadu periodā. Analizējot 2008. gadā iegūtos pētījumu rezultātus, konstatēts:

- 1. augsekas laukā, kur pēc auzām audzētas vīķauzas ar zālaugu pasēju, novērots īsmūža nezāļu skaita samazinājums, salīdzinot ar iepriekšējo gadu. No īsmūža nezāļu sugām visbiežāk sastopamas baltās balandas (*Chenopodium album*), no daudzgadīgajām – tīruma kosas (*Equisetum arvense*);
- 2. laukā pēc vīķauzām ar āboliņa un timotiņa pasēju āboliņa sējumā īsmūža nezāļu bija ievērojami mazāk nekā

iepriekšējos divos augsekas rotācijas gados. Vislielākais īpatsvars bija tīruma nauduļiem (*Thlaspi arvensis*), no daudzgadīgajām nezālēm atzīmējamas ložņu gundegas (*Ranunculus repens*) un pelašķi (*Achillea millefolia*);

- 3. laukā, kur pēc iepriekšējā gada āboliņa un timotiņa mistra tika audzēta tritikāle, daudzgadīgās nezāles praktiski netika novērotas (1.0 gab. m⁻²), taču īsmūža nezāļu skaits šajā laukā bija nedaudz lielāks kā iepriekšējos gados;
- 4. laukā pēc tritikāles ziemas rudzu sējumā zaļmēslojumam īsmūža nezāļu bija vairāk nekā citos gados šajā laukā, atzīmējamas tīruma vijolītes (*Viola*

arvensis) un maura skarenes (*Poa annua*); daudzgadīgo nezāļu bija maz, no tām atzīmējamas ciņu radzenes (*Cerastium caespitosum*);

- 5. laukā pēc zaļmēslojuma kultūraugiem ziemas rudzu sējumā nezāļu kopskaits bija stipri mazāks nekā iepriekšējā gadā, te galvenokārt konstatētas īsmūža nezāles, visvairāk – vijolītes (*Viola arvensis*) un parastās virzas (*Stellaria media*);
- 6. augsekas laukā auzās novērots liels īsmūža nezāļu pieaugums, salīdzinot ar 2007. gadu. Vairāk nekā citu sugu bija parastās virzas (*Stellaria media*), arī daudzgadīgo nezāļu bija vairāk, tās galvenokārt pārstāvēja parastās zvērenes (*Barbarea vulgaris*) un ārstniecības pienenes (*Taraxacum officinalis*).

Piecu gadu (2004. – 2008.) pētījumi dod iespēju salīdzināt sējumu nezāļainības izmaiņas sešlauku augsekas rotācijas 5 gadu periodā un pa atsevišķiem augsekas posmiem. Kā liecina statistikas dati, agrās kultūraugu attīstības stadijās veiktie sējumu nezāļainības pētījumi neatklāj

būtiskas atšķirības starp atsevišķu augsekas lauku un tajos veidoto augsekas posmu īsmūža un daudzgadīgo nezāļu skaitu, taču nezāļu kopskaits liecina, ka 1. augsekas laukā to ir bijis būtiski vairāk nekā 2. un 4. laukā.

Bioloģiskās augsekas lauku sējumu nezāļainība pirms kultūraugu novākšanas

Sējumu nezāļainību pirms kultūraugu ražas novākšanas raksturo 2. tabulā apkopotie pētījumu rezultāti.

Analizējot 2008. gadā iegūtos pētījumu rezultātus, konstatēts, ka bioloģiskās augsekas lauki nebija stipri piesārņoti ar nezālēm: īsmūža nezāles – 3.0 – 73.0 gab. m⁻², daudzgadīgās – 1.5 – 16.0 gab. m⁻². Kopējais nezāļu sugu skaits visos augsekas laukos – 59, t. sk. īsmūža nezāles – 28 sugas, daudzgadīgās – 31 suga. Visbiežāk sastopamās sugas – īsmūža nezāles: baltā balanda (*Chenopodium album*), tūroma vijolīte (*Viola arvensis*), ganu plikstiņš (*Capsella bursa pastoris*), daudzgadīgās: parastā zvērene (*Barbarea vulgaris*) un ārstniecības pienene (*Taraxacum officinalis*). Ārstniecības pienenes šajā uzskaites laikā visas bija dīgstu stadijā, sadīgušas no vēja sanestajām sēklām.

2. tabula

Nezāļu skaita izmaiņas bioloģiskās augsekas laukos pirms ražas novākšanas, 2004. – 2008. g.

Augsekas lauka Nr.	Gads	Kultūraugi	Īsmūža nezāles, gab. m ⁻²	Daudzgadīgās nezāles, gab. m ⁻²
1.	2004.	Tritikāle/z. rudzi	33.5	45.5
	2005.	Elļas rutki/z. rudzi	64.4	8.5
	2006.	Kartupeļi	16.0	7.0
	2007.	Auzas	34.0	26.5
	2008.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	28.5	8.0
	Vidēji		35.3	19.1
2.	2004.	Baltās sinepes/z. rudzi	33.5	17.0
	2005.	Kartupeļi	8.0	1.0
	2006.	Auzas	2.0	1.0
	2007.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	29.0	1.5
	2008.	Āboliņš, timotiņš	3.0	13.0
	Vidēji		15.1	6.7
3.	2004.	Kartupeļi	20.2	20.8
	2005.	Auzas	31.5	4.5
	2006.	Vīķauzas+ābol.,timotiņš	29.5	13.0
	2007.	Āboliņš, timotiņš	3.0	16.0
	2008.	Tritikāle	18.5	13.0
	Vidēji		20.5	13.5

Augsekas lauka Nr.	Gads	Kultūraugi	Īsmūža nezāles, gab. m ⁻²	Daudzgadīgās nezāles, gab. m ⁻²
4.	2004.	Auzas	10.0	31.0
	2005.	Vīķauzas+ābol., timotiņš	75.2	9.6
	2006.	Āboliņš, timotiņš	12.0	15.0
	2007.	Tritikāle/z. rudzi	17.5	7.5
	2008.	Eļļas rutki/ z. rudzi	73.0	1.5
	Vidēji		37.5	12.9
5.	2004.	Vīķauzas+ābol., timotiņš	19.5	22.4
	2005.	Āboliņš, timotiņš	14.5	44.0
	2006.	Tritikāle/z. rudzi	25.5	19.0
	2007.	Eļļas rutki/z. rudzi	35.0	6.5
	2008.	Z. rudzi (graudiem)	8.0	7.5
	Vidēji		20.5	19.9
6.	2004.	Āboliņš, timotiņš	11.0	71.0
	2005.	Tritikāle/z. rudzi	152.0	184.0
	2006.	Eļļas rutki/z. rudzi	81.5	41.0
	2007.	Z.rudzi (graudiem)	28.0	18.0
	2008.	Auzas	35.5	16.0
	Vidēji		61.6	66.0
RS _{0.05}			36.56	38.88

Salīdzinot atsevišķu kultūraugu piesārņotību ar nezālēm, konstatēts, ka baltās balandas visvairāk bija sastopamas eļļas rutku sējumā, taču, tāpat kā iepriekšējos gados, laikā, kad eļļas rutki tika iearti augsnē, balandu sēklas vēl nebija nogatavojušās, tāpēc tās nevarēja atstāt ietekmi uz pēcaugu sējumiem. Āboliņa un timotiņa mistrā balandas netika novērotas. Salīdzinot ložņu vārpas izplatību, novērots, ka augsekā tās skaits pa gadiem un kultūraugiem stipri mainījies. 2005. gadā ļoti daudz vārpatu bija tritikālē – 162 gab. m⁻², taču 2008. gadā bija konstatētas tikai dažas auzu laukā – 6.0 gab. m⁻². Eļļas rutkos no pieciem pētījumu gadiem tikai 2006. gadā vārpas atzīmētas 15 gab. m⁻², pārējos gados tās nebija novērotas. 2007. gadā vārpas augsekas laukos praktiski netika konstatētas, izņemot tikai ziemas rudzu (graudiem) laukā – 2 gab. m⁻².

Lielāka nozīme tūruma nezāļainības raksturošanai ir nezāļu skaita salīdzināšanai pa augsekas laukiem.

Iegūto datu salīdzināšanai izmantota dispersijas analīze. Aprēķinātā robežstarpība 95% ticamības līmenī parāda, ka pirmajos 5 rotācijas gados 6. augsekas laukā (posmā: āboliņš, timotiņš – tritikāle/ ziemas rudzi – ziemas rudzi/ eļļas rutki/ ziemas rudzi – auzas) konstatēts vislielākais nezāļu skaits pirms kultūraugu novākšanas. 2. augsekas lauks (posmā: ziemas rudzi/ eļļas rutki/ ziemas rudzi zaļmēslojumam – kartupeļi – auzas – vīķauzas ar zālaugu pasēju – āboliņš, timotiņš) ir bijis vismazāk piesārņots ar nezālēm, bet 5. rotācijas gada (2008.) pētījumi parāda, ka 5 gadu rotācijas periodā sējumu nezāļainība pa augsekas laukiem joprojām 6. laukā uzrāda būtiski sliktākus rezultātus, salīdzinot ar citiem augsekas posmiem pārējos laukos. Iepriekš tika minēts, ka zaļmēslojumam audzētie kultūraugi nedod iespēju nezālēm nogatavināt sēklas un, ar tām piesārņojot augsni, radīt lielāku nezāļu skaitu pēcaugu sējumos.

Secinājumi

- Kā rāda pirms ražas novākšanas veiktie pētījumi, bioloģiskās augsekas rotācijas 5. gadā, tāpat kā iepriekšējos gados, ir pieaudzis īsmūža nezāļu skaits zaļmēslojuma augu laukā, tās pārstāvēja galvenokārt baltās balandas. Salīdzinot ar iepriekšējo rotācijas gadu, daudzgadīgo nezāļu skaits ir palielinājies āboliņa un timotiņa mistrā un tritikāles sējumā,

pārējos augsekas kultūraugu sējumos tas ir bijis mazāks vai līdzīgs.

- Pēc āboliņa un timotiņa mistra audzētās tritikāles laukā ievērojami samazinājās parasto zvēreņu skaits. Tātad bioloģiskās saimniekošanas sistēmā parasto zvēreni var ierobežot, apstrādājot augsni un mainot kultūraugus ar dažādu audzēšanas tehnoloģiju.

Augsekas ietekmes uz nodrošinājumu ar barības vielām augsnē un nezāļu izplatību izvērtējums bioloģiskajā lauksaimniecībā

I. Skrabule, D. Piliksere, Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Bioloģiskajā saimniekošanā lietotā augseka ir viens no pamatfaktoriem, kas nosaka sekmīgu produkcijas ražošanu. Augu maiņai un augsnes apstrādes un ielabošanas pasākumiem papildus ir jānodrošina lauku augsnes auglības saglabāšana. Augsne ir lauksaimnieciskās ražošanas pamatlīdzeklis, tāpēc to varam ne tikai izmantot, bet vismaz saglabāt un arī uzlabot tās auglību kā pamatu ražošanai. Ražas ieguvei bioloģiskajā saimniecībā nepieciešamās barības vielas nevar augsnē ievadīt ar minerālmēsliem. Augu maiņai un konkrēto laukaugu agrotehnikai ir arī ļoti nozīmīga loma nezāļu ierobežošanā, īpaši svarīgi tas ir bioloģiskās saimniekošanas apstākļos, kur ķīmisko herbicīdu lietošana nav pieļaujama. Bioloģiskajai saimniecībai piemērota augu maiņa nodrošina ne tikai sekmīgu augkopības produkcijas ražošanu, bet arī vides ilgtspējīgu saglabāšanu, kas uzturēs labvēlīgus dzīves apstākļus visiem dzīvajiem organismiem, protams, arī cilvēkiem. Šī ietekmes sfēra šobrīd vēl nav pilnībā novērtēta, jo mūsu sabiedrība ir virzīta galvenokārt uz praktiskumu un ražošanu peļņas gūšanai.

Izmēģinājuma mērķis bija noskaidrot nezāļu izplatības dinamiku bioloģiskās augsekas laukos, kā arī izpētīt augu maiņas ietekmi uz barības vielu nodrošinājumu bioloģiskajā laukaugu augsekā, izejot pilnu augu maiņas ciklu.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums uzsākts 2007. gadā Priekuļu laukaugu selekcijas institūta divās bioloģiski sertificētās sešlauku augsekās – izmēģinājumu augsekas laukā „Baterijas” (0.6 ha) un sēklaudzēšanas augsekā „Dārziņi – Aploks” (13.2 ha).

Meteoroloģiskie apstākļi. 2007. – 2008. gada ziemā bija paaugstināta gaisa vidējā temperatūra (no decembra līdz martam 4.2°C augstāka par normu) un liels nokrišņu daudzums, kas par 88 % pārsniedza ilggadējos datus. Augsnes sasalums praktiski netika novērots. Arī 2008. gada aprīļa pirmajās divās dekādēs nokrišņu daudzums

pārsniedza normu gandrīz trīs reizes. Pārmērīgais mitrums augsnē veicināja augu barības vielu, īpaši slāpekļa savienojumu, izskalošanos. Trešā aprīļa dekāde bija pilnīgi bez nokrišņiem, vidējā diennakts temperatūra pārsniedza ilggadējos datus par 9.8 °C. Šajā dekādē varēja uzsākt lauka apstrādes darbus. Maijā diennakts vidējā temperatūra bija tuva ilggadējo novērojumu datiem, bet nokrišņu daudzums – tikai 16 % no normas. Maija trešajā un jūnija pirmajā dekādē nokrišņu vispār nebija. Tā kā bioloģiskajos laukos vasarāji bija iesēti pietiekami mitrā augsnē (26.04.), to dīgšana un attīstība netika traucēta. Nezāļu attīstību varēja aizkavēt ar sējumu ecēšanu 29.04. (ziemajos un vasarajos) un 19.05. (vasarajos). Mitruma trūkums augsnē varēja ierobežot organisko vielu sadalīšanās procesu augiem viegli pieejamās barības vielās. Jūnija un jūlija diennakts vidējā temperatūra bija tuva normai, nokrišņu daudzums – vidēji zemāks par ilggadējo novērojumu datiem (dekādēs 22 % – 173 %). Šādi apstākļi varēja nodrošināt organisko vielu sadalīšanās procesus augsnē un barības vielu piegādi augiem. Augustā nokrišņu daudzums vidēji bija 175 % no normas, lai gan temperatūra bija tuva tai. Siltais un mitrais laiks varēja veicināt nezāļu attīstību, bet pārmērīgais ūdens daudzums augsnē, iespējams, veicināja barības vielu aizskalošanu no laukiem. Biežais lietus traucēja labību ražas vākšanu un radīja piemērotu vidi graudu sadīgšanai vārpās.

Nezāļu uzskaitē

Abu augseku visos laukos nezāļu uzskaitē tika veikta divas reizes veģetācijas periodā: pirmo reizi – agrā laukaugu attīstības stadijā (labību sējumos to cerošanas laikā), otro reizi – pirms laukaugu novākšanas. Pirmajā nezāļu uzskaitē tika izmantota skaita metode, nosakot nezāļu skaitu; analizēts nezāļu botāniskais sastāvs, noteiktas pārstāvēto nezāļu bioloģiskās grupas. Otrajā uzskaitē papildus izmantota arī masas metode, nosakot svaigu nezāļu (bez saknēm) masu. Novērojumi veikti 20 vietās katrā augsekas laukā,

pirmajā uzskaitē izmantojot 0.25 m² uzskaites rāmīti, otrajā – 0.1 m² rāmīti.

Augiem nepieciešamais barības vielu nodrošinājums augsnē

Augsnes paraugi slāpekļa savienojumu analīzēm no 12 laukiem savākti pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās (7.04.) divos augsnes slāņos: 0 – 20 cm un 20 – 40 cm slānī. Aprēķināts augiem pieejamā slāpekļa savienojumu daudzums.

Rudenī – 30. septembrī no abu augseku katra lauka aramkārtas dziļumā savākti augsnes paraugi trūdvielu, fosfora, kālija un mikroelementu satura, kā arī augsnes skābuma noteikšanai. Aprēķināts augiem pieejamā fosfora un kālija saturs, izvērtētas mikroelementu izmaiņas saistībā ar augu maiņu, kā arī augsnes trūdvielu satura un augsnes skābuma reakcijas izmaiņas.

Rezultāti un to analīze

Salīdzinot ar iepriekšējā gadā iegūtajiem nezāļu uzskaites datiem, 2008. gadā sēklaudzēšanas augsekā „Dārziņi – Aploki” pirmās uzskaites laikā īsmūža nezāļu skaits un sugu daudzveidība bija palielinājusies vienīgi krustziežu laukā (pēc kartupeļiem). Pārējos augseku laukos šie rādītāji bija mazāki vai līdzīgi. Savukārt daudzgadīgo nezāļu skaits ievērojami bija palielinājies tikai vasarāju laukā ar āboliņa pasēju (pēc vasarājiem). Taču, lai gan pārējos augseku laukos daudzgadīgo nezāļu skaits bija mazāks vai līdzīgs, arī šajos laukos sugu daudzveidība 2008. gadā tika reģistrēta lielāka (1. tabula). Analizējot dominējošo nezāļu sugu (īpatņu skaits ≥ 10 gab. m⁻²) parādīšanās tendences augseku laukos, tika novērots, ka attiecīgie laukaugi un to priekšaugi, kā arī to

audzēšanā lietotie agrotehniskie paņēmieni bija ietekmējuši nezāļu sugu sastopamību. Augseku laukā, kur 2008. gadā audzēts āboliņš, pirmajā nezāļu uzskaitē netika konstatētas dominējošas sugas. Iepriekšējā gadā šajā laukā vasarāju sējumā ar āboliņa pasēju dominēja tādas nezāļu sugas kā tīruma nauduļi (*Thlaspi arvense*), tīruma atraitnītes (*Viola arvensis*), balandas (*Chenopodium spp.*), panātres (*Lamium spp.*) un mīkstpienes (*Sonchus spp.*). Augseku laukā ar kartupeļu stādījumu arī netika konstatētas dominējošas sugas. Iepriekšējā gadā āboliņa sējumā te dominēja parastās virzas (*Stellaria media*). Augseku laukā, kurā pēc vasarājiem sekoja vasarāji ar āboliņa pasēju, abos gados kā dominējošas sugas reģistrētas tīruma atraitnītes un panātres. Tīruma nauduļu un veroniku (*Veronica spp.*) otrajā gadā starp dominējošām nezālēm vairs nebija, bet kā tādas tika reģistrētas balandas. Augseku laukā, kurā agrāk tika audzēti ziemāji, dominējošo sugu spektrs abos gados bija atšķirīgs: 2007. gadā – ganu plikstiņi (*Capsella bursa – pastoris*) un parastās virzas, 2008. gadā – maura sūrenes (*Polygonum aviculare*) un kumelītes (*Matricaria spp.*). Tas, iespējams, norāda uz priekšauga lomu. Krustziežu sējumā pēc kartupeļiem dominējošo lomu saglabāja ārstniecības matuzāles (*Fumaria officinalis*), kā arī tika reģistrēts jauns dominējošs nezāļu taksons – balandas. Vasarāju sējumā saglabājās līdzīgs dominējošo nezāļu spektrs kā tā priekšaugiem krustziežiem – abos gados dominēja veronikas, balandas, tīruma atraitnītes un panātres. Kumelītes un tīruma nauduļi vasarāju sējumā starp dominējošām sugām vairs neparādījās, to vietā konstatēta parastās virzas.

Nezāļu pirmās uzskaites dati sēklaudzēšanas augsekas „Dārziņi-Aploki” laukos 2007. – 2008. gadā

Augsekas lauka Nr.	Gads, laukaugs*	Nezāļu skaits, gab. m ⁻²		Nezāļu sugu skaits, gab. m ⁻²	
		Im*	Dg*	Im*	Dg*
1	2007, Ka	14.4	3.2	7	2
	2008, Kr	58.0	2.8	12	6
2	2007, Kr	192.4	4.2	17	7
	2008, V	93.0	3.8	17	9
3	2007, V	147.0	2.0	17	4
	2008, Va	68.6	18.0	14	8
4	2007, Va	105.2	24.0	17	5
	2008, A	7.2	6.2	13	7
5	2007, A	29.0	6.8	12	4
	2008, Ka	7.2	4.4	6	6
6	2007, Z	50.0	1.2	14	3
	2008, Z	46.0	1.6	15	5

* Apzīmējumi: A – āboliņš, Ka – kartupeļi, Kr – krustzieži, V – vasarāji, Va – vasarāji ar āboliņa pasēju, Z – ziemāji; Im – īsmūža nezāles, Dg – daudzgadīgās nezāles.

Analizējot otrās nezāļu uzskaites datus augsekas laukos (2. tabula), atkārtotajā krustziežu sējumā tika konstatēts gan īsmūža, gan daudzgadīgo nezāļu skaita un zaļās masas pieaugums. Kā dominējošās sugas te saglabājās kumelītes, maura skārenes un balandas, kā arī tika reģistrētas jaunas dominējošās sugas – tūruma atraitnītes, ganu plikstiņi, veronikas, parastās virzas, ārstniecības matuzāles un mazās skābenes (*Rumex acetosella*). Arī vasarāju laukā (pēc krustziežiem) tika konstatēts nezāļu skaita un zaļās masas pieaugums. Starp dominējošām sugām arī nākamajā gadā saglabājās tikai balandas, bet tūruma nauduļus un panātres aizstāja veronikas, tūruma atraitnītes, parastās virzas, ganu plikstiņi, kumelītes un mīkstpienes. Mazāks īsmūža, bet lielāks daudzgadīgo nezāļu skaits un zaļā masa bija vasarāju laukā ar āboliņa pasēju (pēc vasarājiem). Abos gados dominēja tikai tūruma atraitnītes, bet veronikas aizstāja balandas un ložņu gundegas (*Ranunculus repens*). Arī āboliņa laukā (pēc vasarājiem ar āboliņa pasēju) tika reģistrēts mazāks īsmūža, bet lielāks daudzgadīgo nezāļu skaits un

zaļā masa. Dominējošās sugas nevienā no gadiem šajā laukā netika konstatētas. Kartupeļu laukā (pēc āboliņa) bija lielāks īsmūža, bet mazāks daudzgadīgo nezāļu skaits un zaļā masa. Āboliņa sējumā dominējošo nezāļu sugu nebija, bet nākamā gada kartupeļu stādījumā dominēja tūruma atraitnītes, balandas, parastās virzas un ganu plikstiņi. Ziemāju laukā (pēc ziemājiem) īsmūža nezāļu skaits un zaļā masa bija lielāka, bet attiecībā uz daudzgadīgajām nezālēm tika novērots, ka, lai gan nezāļu skaits bija samazinājies, zaļā masa tomēr bija lielāka. Abos gados dominēja tikai ceļtekas (*Plantago spp.*), bet pārējo dominējošo sugu spektrs atšķīrās – dumbrāja zaķpēdiņas (*Gnaphalium uliginosum*), parastās virzas, tūruma atraitnītes, mīkstpienes 2007. gadā un maura sūrenes, kumelītes, veronikas, krupju doņi (*Juncus bufonius*) 2008. gadā. Atzīmējams, ka nezāļu sugu daudzveidība 2008. gadā, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, visos augsekas laukos (izņemot ziemāju lauku) bija mainījusies tieši proporcionāli nezāļu skaita izmaiņām.

Nezāļu otrās uzskaites dati sēklaudzēšanas augsekas „Dārziņi – Aploki” laukos 2007. – 2008. gadā

Augsekas lauka Nr.	Gads, laukaugs*	Skaits, gab. m ⁻²		Sugu skaits		Masa, g m ⁻²	
		Im*	Dg*	Im*	Dg*	Im*	Dg*
1	2007, Ka	76.5	8.0	17	6	29.3	8.1
	2008, Kr	190.5	27.5	20	9	263.3	40.2
2	2007, Kr	89.5	2.5	17	3	18.3	1.7
	2008, V	284.0	26.5	22	11	184.1	103.0
3	2007, V	144.0	25.0	17	8	131.9	98.8
	2008, Va	63.5	44.0	16	10	29.5	184.3

Augsekas lauka Nr.	Gads, laukaugs*	Skaitis, gab. m ⁻²		Sugu skaits		Masa, g m ⁻²	
		Im*	Dg*	Im*	Dg*	Im*	Dg*
4	2007, Va	34.5	12.5	11	3	72.9	90.5
	2008, A	3.0	13.5	5	9	58.9	161.4
5	2007, A	11.5	14.5	11	10	106.2	189.7
	2008, Ka	179.5	10.0	18	6	280.8	38.6
6	2007, Z	86.0	91.5	17	11	72.7	49.6
	2008, Z	100.0	83.0	17	12	119.6	131.6

* Apzīmējumi: A – āboliņš, Ka – kartupeļi, Kr – krustzieži, V – vasarāji,

Va – vasarāji ar āboliņa pasēju, Z – ziemāji; Im – īsmūža nezāles,

Dg – daudzgadīgās nezāles.

Izmēģinājumu augsekā laukā „Baterijas” pirmajā nezāļu uzskaitē (3. tabula), salīdzinot ar iepriekšējo gadu, 2008. gadā gan īsmūža, gan daudzgadīgo nezāļu skaits samazinājies vasarāju laukā (pēc krustziežiem). Mainījies arī dominējošo nezāļu spektrs – maura skarene (*Poa annua*), balandas un parastās virzas krustziežu sējumā, tīruma atraitnītes – vasarājos. Arī kartupeļu laukā (pēc ziemājiem) nezāļu skaits ir samazinājies, turklāt 2008. gadā te nav konstatētas dominējošās nezāles (ziemāju sējumā tāda bija maura skarene). Īsmūža nezāļu skaits samazinājies, taču daudzgadīgo nezāļu skaits pieaudzis vasarāju laukā ar āboliņa pasēju (pēc vasarājiem). Dominējošās sugas vasarāju sējumā (balandas un tīruma nauduli) nākamajā gadā vairs nebija pārsvarā. Līdzīga nezāļu dinamikas tendence tika novērota arī āboliņa laukā (pēc vasarājiem ar āboliņa pasēju). Šajā augsekas

laukā abos gados dominēja parastās virzas, maura retēji (*Potentilla anserina*) un mīkstpienes. Tīruma gaurus, kumelītes, balandas un sūrenes 2007. gadā aizstāja ceļteka nākamajā gadā. Gan īsmūža, gan daudzgadīgo nezāļu skaits pieaudzis krustziežu laukā (pēc kartupeļiem). Kartupeļu stādījumā dominējošās nezāles netika konstatētas, bet krustziežu sējumā tādas bija balandas, tīruma atraitnītes un tīruma nauduli. Ziemāju laukā (pēc āboliņa) pieaudzis īsmūža nezāļu skaits, taču daudzgadīgo nezāļu skaits saglabājies iepriekšējā gada līmenī. To atspoguļo arī īsmūža nezāļu – parastās virzas, balandas, zālāju virzas un maura skarenes – dominējošais raksturs ziemāju sējumā (āboliņa laukā dominējošās sugas netika konstatētas). Kopumā reģistrēto nezāļu sugu skaits mainījies tieši proporcionāli nezāļu skaita izmaiņām.

3. tabula

*Nezāļu pirmās uzskaites dati izmēģinājumu augsekas „Baterijas” laukos
2007. – 2008. gadā*

Augsekas lauka Nr.	Gads, laukaugs*	Nezāļu skaits, gab. m ⁻²		Nezāļu sugu skaits, gab. m ⁻²	
		Im*	Dg*	Im*	Dg*
1	2007, Kr	61.8	17.2	17	9
	2008, V	37.0	6.2	14	5
2	2007, V	136.4	4.6	21	6
	2008, Va	29.6	9.4	12	8
3	2007, Va	261.0	18.2	16	6
	2008, A	45.8	79.4	11	13
4	2007, A	16.2	16.4	10	10
	2008, Z	73.2	16.2	12	10
5	2007, Z	50.8	16.8	15	5
	2008, Ka	7.0	3.2	7	4
6	2007, Ka	0.8	6.0	4	4
	2008, Kr	99.4	10.6	14	7

* Apzīmējumi: A – āboliņš, Ka – kartupeļi, Kr – krustzieži, V – vasarāji,

Va – vasarāji ar āboliņa pasēju, Z – ziemāji; Im – īsmūža nezāles,

Dg – daudzgadīgās nezāles.

Analizējot otrās uzskaites rezultātus, datu trūkuma dēļ nevarēja spriest par nezāļu skaita, masas un daudzveidības izmaiņām augsekas laukos, kuros kādā no pētījuma gadiem bijis āboliņa sējums

(trešais un ceturtais augsekas lauks). Dati par pārējiem laukiem ir apkopoti 4. tabulā. Gan īsmūža, gan daudzgadīgo nezāļu skaits 2008. gadā bija lielāks vasarāju laukā (pēc krustziežiem).

Dominējošo nezāļu spektrs atkarībā no laukauga atšķīrās – balandas, parastās virzas, āboliņš (*Trifolium spp.*), ceļtekas – krustziežu sējumā un veronikas, ganu plikstiņi, mīkstpienes – vasarajos. Nezāļu skaits pieaudzis arī atkārtotajā krustziežu sējumā. Abos gados šajā laukā dominēja balandas, dumbrāja zaķpēdiņas, veronikas un ganu plikstiņi, bet 2008. gadā vēl arī tūruma atraitnītes, kumelītes, maura skarenes, sūrenes (*Polygonum spp.*), tūruma naudulī, parastās virzas, ceļtekas un ložņu vārpatas (*Elytrigia repens*). Nezāļu skaita samazināšanās tika novērota vasarāju laukā ar āboliņa pasēju (pēc vasarājiem). Vasarāju sējumā dominēja vairākas nezāļu sugas – balandas, parastās virzas, āboliņš,

ceļtekas, bet nākamajā gadā dominējošās sugas netika konstatētas. Savukārt kartupeļu laukā (pēc ziemājiem) 2008. gadā tika novērots lielāks īsmūža nezāļu skaits, bet mazāk bija daudzgadīgo nezāļu. Abos gados dominēja maura skarenes, parastās virzas un ceļtekas, bet mīkstpienes, āboliņu un rasaskrēsliņus (*Alchemilla spp.*) ziemāju sējumā nomainīja balandas, veronikas, dumbrāja zaķpēdiņas, ganu plikstiņi, tūruma atraitnītes un radzenes (*Cerastium spp.*) kartupeļu stādījumā. Kopumā nezāļu zaļā masa, kā arī sugu daudzveidība abos pētījuma gados bija līdzīga tikai otrajā augsekas laukā. Pārējos laukos tā 2008. gadā bija lielāka.

4. tabula

*Nezāļu otrās uzskaites dati izmēģinājumu augsekas „Baterijas” laukos
2007. – 2008. gadā*

Augsekas lauka Nr.	Gads, laukaugs*	Nezāļu skaits, gab. m ⁻²		Nezāļu sugu skaits, gab. m ⁻²		Nezāļu masa, g m ⁻²	
		Im*	Dg*	Im*	Dg*	Im*	Dg*
1	2007, Kr	34.5	3.0	12	3	4.3	0.8
	2008, V	67.5	41.5	14	10	69.8	32.3
2	2007, V	51.5	47.5	14	11	60.0	27.0
	2008, Va	30.5	22.0	13	11	22.9	69.7
3	2007, Va	30.0	40.0	11	7	31.9	190.0
	2008, A	Datu nav		Datu nav		Datu nav	
4	2007, A	Datu nav		Datu nav		Datu nav	
	2008, Z	130.5	96.5	20	19	268.6	317.2
5	2007, Z	104.0	66.0	13	12	159.7	78.1
	2008, Ka	163.5	52.0	19	12	344.4	136.9
6	2007, Ka	84.5	22.0	14	8	107.2	25.5
	2008, Kr	500.0	77.5	22	13	730.1	94.0

* Apzīmējumi: A – āboliņš, Ka – kartupeļi, Kr – krustzieži, V – vasarāji,

Va – vasarāji ar āboliņa pasēju, Z – ziemāji; Im – īsmūža nezāles, Dg – daudzgadīgās nezāles.

Augsnes auglības rādītāju izpēte

Augsnes reakcija. Sēklāudzēšanas augsekā augsnes reakcija pH_{KCl} bija 5.5 – 6.2. Iepriekšējā gadā 3. augsekas laukā novērots paaugstināts skābums (pH_{KCl} 5.1). 2008. gada vasarā 11.06. šajā laukā veikta kaļķošana (2 t ha⁻¹ BTC kaļķošanas materiāla, 1200 kg Ca ha⁻¹), kas samazināja augsnes skābumu līdz pH_{KCl} 5.9. Pārējiem laukiem augsnes reakcijas izmaiņas, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, bija nelielas.

Toties izmēģinājumu augsekā, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, visos laukos augsnes skābums ir nedaudz (par pH_{KCl} 0.2 – 0.8) palielinājies (vidēji pH_{KCl} 5.8). Augsnes skābuma reakcijas nelielu palielinājumu var skaidrot ar iespējami lielākām augsnes barības vielu iznesēm ziemas periodā (augšnes sasalts praktiski netika novērots), kā arī lielo nokrišņu daudzumu veģetācijas perioda beigās – augustā (175 % no normas).

Trūdvielu saturs. Sēklāudzēšanas augsekā laukā pēc zaļmēslojuma iearšanas trūdvielu saturs ir

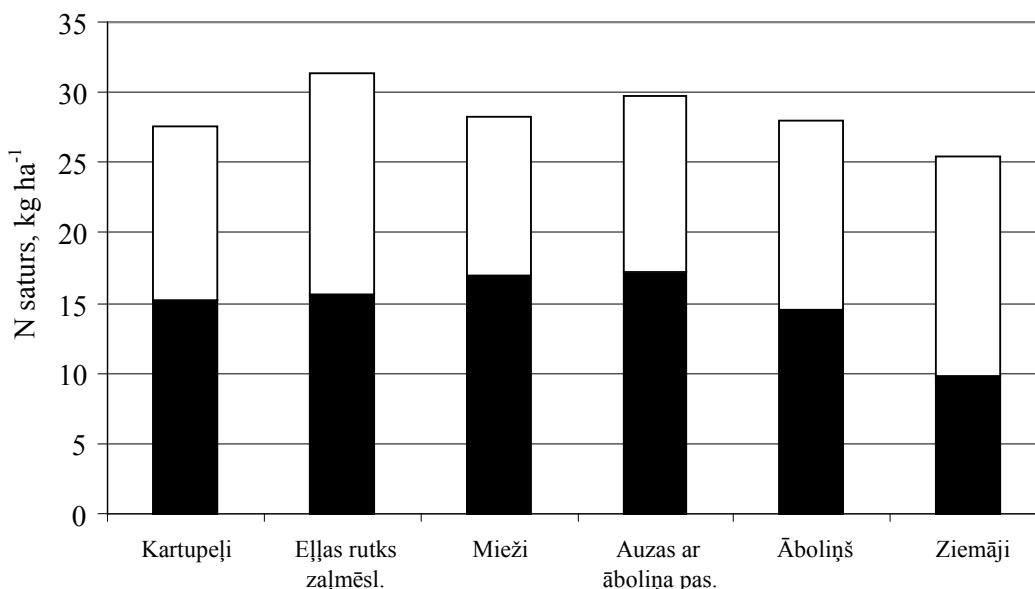
paaugstinājies par 0.4 %. Pārējos laukos trūdvielu saturs augsnē pēc laukaugu novākšanas nav būtiski mainījies – 1.7 % – 2.3 %. Jāpiezīmē, ka augsnes paraugu ņemšanas laikā āboliņa laukā vēl nebija veikta aršana, kas varētu palielināt organiskās masa daudzumu augsnē.

Arī izmēģinājumu augsekā neliels trūdvielu satura palielinājums, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, novērots pēc krustziežu iearšanas zaļmēslojumam. Pārējos laukos novērots trūdvielu satura samazinājums par 0 – 0.4% (1.9 % – 2.3 %).

Slāpekļa savienojumi. Izvērtējot augiem pieejamo slāpekļa savienojumu daudzumu, 2008. gada pavasarī konstatēts, ka tas, salīdzinot ar 2007. gada rādītājiem, ir bijis mazāk atkarīgs no iepriekšējā gadā audzētā laukauga. Sēklāudzēšanas augsekā augstākais slāpekļa savienojumu saturs bija pēc eļļas rutka kā priekšauga miežiem audzēšanas zaļmēslojumam (1. attēls), bet starpība ar pārējiem laukiem bija neliela. Īpaši neatšķīrās arī slāpekļa nodrošinājums laukā pēc āboliņa audzēšanas.

Iespējams, ka slāpekļa uzkrājumus neļāva veidot lielais mitruma daudzums augsnē un izskalošanās ar ūdeni, jo praktiski netika novērots augsnes sasalums. Otrajā – izmēģinājumu augsekā salīdzinoši liels slāpekļa daudzums bija laukā pēc ziemas kviešiem (47.7 kg ha^{-1}). Jāņem vērā, ka iepriekšējā gadā šajā laukā bija iearts āboliņš kā zaļmēslojums. Iespējams, ka veģetācijas perioda sākumā notika āboliņa un kviešu salmu masas sadalīšanās, kas palielināja N savienojumu apjomu.

Salīdzinoši lielāks N nodrošinājums bija arī laukā pēc eļļas rutka audzēšanas zaļmēslojumam (32.4 kg ha^{-1}), bet mazāks slāpekļa savienojumu daudzums (22.3 kg ha^{-1}) – pēc iepriekšējā gada āboliņa iearšanas. Tomēr ir iespējams, ka āboliņa masa vēl nav sadalījusies un slāpekļa savienojumi nav izskalojušies no augsnes. Veģetācijas periodā trūdvielu sadalīšanās turpināsies un augi tiks nodrošināti ar slāpekļa savienojumiem.



Att. Augiem pieejamā N saturs augsnē sēklaudzēšanas augsekas laukos 2008. gada 7. aprīlī

Fosfora savienojumi. Sēklaudzēšanas augsekā augiem pieejamo P savienojumu daudzums laukos bija $117 - 203 \text{ kg ha}^{-1}$. Augiem pieejamo fosfora savienojumu daudzums augsnē palielinājies sēklaudzēšanas augsekas laukā pēc zaļmēslojuma iearšanas, bet tas ir sarucis laukos pēc āboliņa, kartupeļu un ziemāju audzēšanas. Savukārt visos izmēģinājuma augsekas laukos 2008. gadā samazinājies fosfora savienojumu apjoms visos laukos (2007. g. – $109 - 217 \text{ kg ha}^{-1}$, 2008. g. – $95 - 118 \text{ kg ha}^{-1}$). Tā kā lauks atrodas nogāzē, iespējama augiem nepieciešamo savienojumu aizplūde vai arī ieskalšanās augsnes dziļākos slāņos.

Kālija savienojumi. Sēklaudzēšanas augsekā laukā pēc zaļmēslojuma iearšanas palielinājies arī kālija savienojumu daudzums. Pārējos laukos kālija savienojumu izmaiņas, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, nav ievērojamas ($157 - 311 \text{ kg ha}^{-1}$). Izmēģinājumu augsekā kālija savienojumu saturs visos laukos ir izmainījies ļoti nedaudz, var teikt – nebūtiski ($167 - 248 \text{ kg ha}^{-1}$).

Mikroelementu saturs. Kopumā sēklaudzēšanas augsekā kalcija, magnija, bora un cinka saturs visos laukos ir nedaudz samazinājies, bet sēra savienojumu saturs, īpaši pēc ieartiem krustziežu zaļmēslojuma – paaugstinājies. Izņēmums ir neliels magnija satura paaugstinājums

laukā pēc krustziežu iearšanas, neliels vara un mangāna savienojumu satura paaugstinājums laukā ar āboliņa pasēju, kā arī sēra savienojumu daudzuma palielinājums laukā pēc krustziežu iearšanas.

Izmēģinājumu augsekā arī ir vērojams mikroelementu satura pazeminājums, īpaši magnija savienojumu daudzums ir samazinājies aptuveni divas reizes. Savukārt ir palielinājies sēra savienojumu daudzums (iepriekšējā gadā tas bijis īpaši mazs), kā arī mangāna savienojumu daudzums laukā pēc kartupeļu audzēšanas.

Secinājumi

- Lielāks nezāļu skaits, zaļā masa un sugu daudzveidība nezāļu otrās uzskaites laikā liecina par labvēlīgākiem apstākļiem nezāļu attīstībai 2008. gadā, salīdzinot ar iepriekšējo gadu.
- Āboliņa iekļaušana augsekā palīdz samazināt īsmūža nezāļu daudzumu un sugu skaitu, taču āboliņa sējumos ir iespēja attīstīties daudzgadīgajām nezālēm.
- Augsnes nodrošinājums ar slāpekļa savienojumiem veģetācijas perioda sākumā 2008. gadā visos augsekas laukos bija līdzīgs,

netika novērota īpaša priekšauga ietekme. To var skaidrot ar iespējamu barības elementu izskalošanos nesasalušās augsnes dēļ vai arī vēl līdz galam nenotikušas trūdvielu sadalīšanās dēļ.

- Salīdzinot ar iepriekšējo gadu, daļā lauku augsnes reakcija ir nedaudz pavājinājusies, to varēja izsaukt izskalošanās iespējas ziemas periodā, jo augsne nebija sasalusi.
- Organisko vielu saturs un nodrošinājums ar fosforu un kālija savienojumiem ir palielinājies tikai laukos ar ieartu zaļmēslojumu 2008. gada veģetācijas periodā. Citos laukos augsnes auglības rādītāji ir līdzīgi vai nedaudz samazinājušies (arī pēc iepriekšējā veģetācijas periodā iearta zaļmēslojuma un āboliņa). Iespējams, ka augsnes auglību samazinājis augsnes

pārmērīgais mitrums un barības vielu izskalošanās ziemas periodā.

- Kopumā mikroelementu daudzums ir nedaudz samazinājies, izņemot sēra savienojumu saturu, kas visos laukos ir paaugstinājies. Neliels mangāna savienojumu pieaugums ir konstatēts arī pēc krustziežu iearšanas laukos ar āboliņa pasēju, ziemāju un kartupeļu audzēšanas, bet vara savienojumu daudzuma palielinājums – laukā ar āboliņa pasēju, savukārt magnija – laukā pēc krustziežu iearšanas. Tomēr pamatotu mikroelementu izmaiņu analīzi var veikt tikai pēc pilna augsekas cikla izvērtējuma.
- Lai noskaidrotu sakarības nezāļu dinamikas izmaiņās, ņemot vērā augu maiņu, agrotehniku un meteoroloģiskos apstākļus, pētījums ir jāturpina.

Kultūraugu mistru agronomiskās efektivitātes noteikšana bioloģiskajā lauksaimniecībā

L. Agafonova, LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”

Lielākajā daļā Latvijas bioloģisko saimniecību izaudzētos graudaugus izmanto kā spēkbarību tīrā veidā. Šāda barība nav sabalansēta pēc proteīna un aminoskābju satura. Lai optimizētu dzīvnieku barības devas, rodas nepieciešamība tām pievienot dārgas pirktais proteīnu piedevas, kas noved pie barības sadārdzināšanās. Lopbarības kvalitāti var uzlabot, audzējot graudaugu un pākšaugu mistrus.

Pākšaugu un labību maisījumi ļauj pilnīgāk izmantot zemes auglību (dažādu augu sakņu sistēmas attīstās dažādos augsnes līmeņos) un Saules enerģiju (virszemes zaļā masa ir izvietota dažādos līmeņos), uzlabo augu barošanu ar slāpekli, jo mistra pākšaugi rada bioloģisko slāpekli.

Mistru komponentiem jābūt ar vienādu augšanas laiku, un tie ir jāsēj maisījumā tādās attiecībās, lai sējums stipri nesaveldrētos. Lai noskaidrotu zirņu un labības maisījumu optimālās attiecības un zirņu ietekmi uz proteīna līmeni ražā, ierīkoja lauka izmēģinājumus ar jaunākajām šķirnēm.

Lauksaimniecībā var izmantot dubultus maisījumus – zirņus ar miežiem vai zirņus ar kviešiem, kā arī trīskāršus maisījumus, kuros tiek iekļauti mieži, kvieši un zirņi. Zirņus nepieciešams audzēt, lai ražotu vairāk olbaltumvielu, kas ir sabalansētas pēc aminoskābēm, un uzlabotu lopbarības vērtību.

Mūsu klimatiskajos apstākļos zirņi stipri veldrējas. Šī iemesla dēļ nokrišņiem bagātos rudenos tīrsējā sētu zirņu novākšana ir apgrūtināta, rodas lieli ražas zudumi un pasliktinās tās kvalitāte. Labības zirņiem noder kā balstaugi, tās uzlabo

novākšanas apstākļus, samazina slimību un kaitēkļu bojājumus. Piemērotos augšanas apstākļos zirņu mistrs ar labību dod lielāku graudu kopražu, nekā audzējot labību tīrsējā.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot dažādu kultūraugu – zirņu, vasaras miežu, vasaras kviešu – attīstības īpatnības maisījumos, to ražību un kvalitāti; iegūt pēc iespējas proteīna un aminoskābju ziņā sabalansētu lopbarību.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Lai atrisinātu minētos uzdevumus, mistru izpētes lauka izmēģinājumi 2007. – 2008. gadā tika veikti Skrīveros LLU aģentūras „Zemkopības zinātniskais institūts” sertificētā bioloģiskā laukā.

Izmēģinājumi iekārtoti mālsmits augsnē ar vāji skābu reakciju – pH_{KCl} 5,7, vidēju kustīgā fosfora P_2O_5 saturu – 90 mg kg^{-1} un vidēju kustīgā kālija saturu – K_2O – 125 mg kg^{-1} , kas ir atbilstoši rādītāji vasaras kviešu audzēšanas prasībām.

Pētījumos izmantoja vasaras kviešu šķirni ‘Vinjett’, miežus ‘Rasa’ un zirņus ‘Vitra’ dažādos maisījumos, veidojot piecus variantus:

1. Zirņi 100% (kontrole);
2. Vasaras mieži 50% + vasaras kvieši 50%;
3. Zirņi 20% + vasaras mieži 80 %;
4. Zirņi 20% + vasaras kvieši 80 %;
5. Zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%.

Priekšaugi – viengadīgā aīrene. Maisījumu attiecības sastādītas šādās optimālās izsējas normās

tīrsējā: zirņi – 120, mieži – 400, vasaras kvieši – 500 dīgstošas sēklas uz 1 m².

Ražas novākšana veikta ar tiešo kombainēšanu, izmantojot kombainu „Sampo”; graudiem veiktas ķīmiskā sastāva analīzes.

Aminoskābju (izņemot triptofāna) sastāvu paraugos analizēja inērtā atmosfērā ar 6N HCl olbaltumvielu hidrolīzē. Aminoskābju daudzumu noteica, izmantojot jonu apmaiņas metodi aminoskābju automātiskajā analizatorā T339. Triptofānu noteica, izmantojot spektrofotometrisko metodi, pēc parauga apstrādes oksidējošā maisījumā (H₂SO₄ un HNO₃).

Izmēģinājumā ierīkoti pieci varianti četros atkārtojumos:

1. Zirņi 100% (kontrolē);
2. Vasaras mieži 50% + vasaras kvieši 50%;
3. Zirņi 20% + vasaras mieži 80%;
4. Zirņi 20% + vasaras kvieši 80%;
5. Zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%.

Pēc meteoroloģiskajiem apstākļiem 2007./08. gada veģetācijas periods atšķīrās no

vidējiem daudzgadējiem rādītājiem. Lietainais laiks sējumu attīstību maz ietekmēja, bet aizkavēja graudu nogatavošanos, kas bija diezgan nevienmērīga. Zirņu un labības mistros zirņi nogatavojās par 4 – 7 dienām agrāk nekā tīrsējā sētie. Ražas novākšanas laikā augu garums zirņiem bija 159 – 166 cm, miežiem – 73 – 78 cm, bet kviešiem – 83 – 85 cm.

Rezultāti un to analīze

Augstākā graudu raža tika konstatēta 5. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%) un 3. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 80%) – attiecīgi 3.60 un 3.25 t ha⁻¹. Zemākā raža bija 1. variantā ar zirņiem tīrsējā – 2.50 t ha⁻¹. Sējumu veldre šajā variantā sāka izpausties jau jūlija 3. dekādē, ražas novākšanas laikā tā bija 3 balles, kas negatīvi ietekmēja arī ražu. Raža 4. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 80%) bija par 0.12 t ha⁻¹ zemāka nekā 3. variantā (zirņi 20% + vasaras kvieši 40%) (1. tabula).

Graudu ražas ķīmiskā sastāva rādītāji ir apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Graudu ražas raksturojums

Varianti	Raža			Saturs saussnā, %					K:(Ca+Mg)
	t ha ⁻¹	t.sk. zirņi, t ha ⁻¹	% no kontroles	kop-proteīns	P	K	Ca	Mg	
1. Zirņi 100% (kontrolē)	2.50	2.50	100	25.19	0.51	0.95	0.11	0.12	4.13
2. Vasaras mieži 50% + + vasaras kvieši 50%	2.95	–	106	11.56	0.56	0.31	0.06	1.14	1.60
3. Zirņi 20% + + vasaras mieži 80%	3.25	1.46	117	12.25	0.58	0.46	0.06	0.16	2.09
4. Zirņi 20% + + vasaras kvieši 80%	3.13	1.42	114	12.31	0.53	0.48	0.05	0.15	2.40
5. Zirņi 20% + + vasaras mieži 40% + + vasaras kvieši 40%	3.60	1.31	129	12.56	0.56	0.41	0.06	0.16	1.86

$$RS_{0,05} = 0,22 \text{ t ha}^{-1}$$

Augstākais kopproteīna un kālija līmenis ir konstatēts 1. variantā (100% zirņu sējumos) – attiecīgi 21.74% un 0.91%. Zemākie rādītāji bija 2. variantā bez zirņu komponenta (vasaras mieži 50% + vasaras kvieši 50%) ar kopproteīna saturu 11.24%, kālija – 0.23%. 3. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 80%) graudos tika novērots paaugstināts fosfora saturs – 0.58%. Šajā maisījumā vasaras mieži kalpo kā lopbarības bagātinātājs ar fosforu, bet zirņi – ar proteīnu un kāliju. Lopbarībā ļoti svarīga ir K attiecība pret Ca+Mg, kas nedrīkst pārsniegt 3,0. Izmēģinājumos šī attiecība

nepārsniedza pieļaujamo, tā bija 1.6 – 4.13. Kalcijš un fosfors kalpo ne tikai par minerālapmaiņas pamatelementiem, bet no tiem ir atkarīga arī proteīna, oglekļa un tauku apmaiņa.

Olbaltumvielu molekulu pamata daļas un struktūras veido aminoskābes. Aminoskābes, kuras sintezējas dzīvnieka organismā, sauc par aizvietojamām. Tās ir histidīns, arginīns, asparagīnskābe, glutamīnskābe, serīns, prolīns, glicīns, alanīns, tirozīns u.c. Aizvietojamā aminoskābju daudzums kultūraugu mistru graudos ir norādīts 3. tabulā. Aminoskābes, kuras

nesintezējas organismā, sauc par neaizvietojamām – lizīns, metionīns, triptofāns, treonīns, valīns, izoleicīns, leicīns, fenilalanīns. Neaizvietojamās aminoskābes dzīvniekiem ir obligāti jāsaņem ar barības līdzekļiem. Lizīns ir viena no svarīgākajām neaizvietojamām aminoskābēm, kuras trūkums barībā izraisa asinsrites traucējumus, hemoglobīna samazināšanos, muskuļu noplakšanu un kaulu noārdīšanos. Metionīns ir svarīgs organisma augšanas procesā un slāpekļa uzņemšanā. Triptofāns ir nepieciešams nervu šūnu darbības

uzturēšanai un hemoglobīna veidošanai asinīs. Aminoskābju iedarbība uz organisma augšanu un attīstību ir ļoti sarežģīta. Kad barībā neaizvietojamās aminoskābju nav vai to ir nepietiekami, organisms nespēj normāli attīstīties, tāpēc ir ļoti svarīgi pētīt to daudzumu kultūraugu mīstūrā. Mūsu izmēģinājumos neaizvietojamās un aizvietojamās aminoskābju summa 100 gramos graudu pirmajā variantā bija 13.52; otrajā – 8.83; trešajā – 10.01; ceturtajā – 10.90 un piektajā – 11.63 g (2. tabula).

2. tabula

Neaizvietojamās aminoskābju daudzums kultūraugu mīstūrā

Varianti	Aminoskābes, g 100 g ⁻¹								
	lizīns	triptofāns	fenilalanīns	leicīns	izoleicīns	treonīns	metionīns	valīns	kopā
1. Zirņi 100% (kontrolē)	1.36	0.21	0.90	1.34	0.46	0.64	0.15	0.52	5.58
2. Vasaras mieži 50% + + vasaras kvieši 50%	0.26	0.15	0.46	0.64	0.22	0.31	0.07	0.28	2.39
3. Zirņi 20% + + vasaras mieži 80%	0.96	0.17	0.74	1.08	0.46	0.58	0.08	0.52	4.59
4. Zirņi 20% + + vasaras kvieši 80%	0.54	0.19	0.60	0.80	0.28	0.40	0.09	0.32	3.22
5. Zirņi 20% + + vasaras mieži 40% + + vasaras kvieši 40%	0.66	0.19	0.64	0.84	0.30	0.40	0.10	0.38	3.51
Vasaras kvieši	0.37	0.12	0.55	0.74	0.38	0.35	0.18	0.53	3.22
Vasaras mieži	0.34	0.15	0.65	0.84	0.44	0.36	0.18	0.52	3.48

Augstākais aminoskābju saturs tika konstatēts 1. variantā (zirņi 100%) – 5.58 g 100 g⁻¹. Zirņi satur nozīmīgu daļu aizvietojamās un neaizvietojamās aminoskābju. Lopbarībai ar zirņiem ir daudz lielāka vērtība nekā bez tiem. Jau 20% zirņu piejaukums lopbarībai paaugstināja aminoskābju saturu no 2.39 uz 4.59 g 100 g⁻¹.

Zirņus izmanto kā lopbarību, tā arī pārtikā. Sava sabalansētā sastāva dēļ zirņos esošais proteīns var aizvietot cilvēka ēdienkartē dzīvnieku izcelsmes proteīnu.

Aizvietojamo aminoskābju daudzums kultūraugu mistros

Varianti	Aminoskābes, g 100 g ⁻¹									
	asparagīnskābe	serīns	glutamīnskābe	prolīns	glicīns	alanīns	tirozīns	cisteīns	arginīns	kopā
1. Zirņi 100% (kontrolē)	1.98	0.90	0.56	0.76	0.40	0.72	0.48	0.40	1.74	7.94
2. Vasaras mieži 50% + + vasaras kvieši 50%	0.66	0.44	2.96	0.88	0.25	0.30	0.32	0.17	0.46	6.44
3. Zirņi 20% + vasaras mieži 80%	1.69	0.80	3.36	0.91	0.33	0.56	0.45	0.28	1.04	9.42
4. Zirņi 20% + vasaras kvieši 80%	1.24	0.56	3.14	0.84	0.26	0.40	0.38	0.22	0.64	7.68
5. Zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%	1.74	0.56	3.00	0.80	0.28	0.44	0.38	0.22	0.70	8.12
Mieži	0.22	0.43	2.57	1.18	0.41	0.42	0.36	0.22	0.47	6.28
Kvieši	0.68	0.55	3.73	1.17	0.50	0.43	0.41	0.28	0.59	8.34
Zirņi	2.22	0.66	0.95	0.66	0.95	0.91	0.69	0.46	1.61	6.89

Tā kā miežos ir augstāks aminoskābju saturs nekā citos graudaugos, zirņi un mieži lieliski papildina viens otru. Variantā ar miežiem un zirņiem graudos bija sabalansēts, augsts aminoskābju saturs. 3. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 80%) un 5. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%) kopējais aminoskābju saturs graudos bija attiecīgi 10.01 un 11.63 g 100 g⁻¹, t.sk. lizīns – atbilstoši 0.96 un 0.66 g 100 g⁻¹. Variantos ar kviešiem neaizvietojamo aminoskābju kopējais saturs graudos bija zemāks, tomēr tieši triptofāna saturs bija augstāks nekā variantos ar miežiem. Triptofāna saturs graudos 2. variantā (vasaras mieži 50% + vasaras kvieši 50%) bija 0.17 g 100 g⁻¹, bet 4. variantā (zirņi 20% + vasaras kvieši 80%) – 0.19 g 100 g⁻¹. Zemākais aminoskābju saturs – 8.83 g 100 g⁻¹ – tika novērots variantos bez zirņu komponentiem, tai skaitā neaizvietojamo aminoskābju saturs bija 2.39 g 100 g⁻¹.

Lauksaimniecībā salmus bieži izmanto kā lopbarību, tāpēc to ķīmiskais sastāvs ir ļoti svarīgs.

Mūsu pētījumos (4. tabula) kopproteīna saturs salmos tīras labības sējumos bija 2.66 %, maisījumos ar zirņu komponentu – 4.58 – 5.64 %, bet tīros zirņu sējumos – 8.53 %. Kopproteīna, kālija un fosfora saturs salmos 3. mistru variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%) bija augsts – attiecīgi 4.58 %, 0.14% un 0.98 %, tāpēc, plānojot graudaugu un pākšaugu maisījumu agrofitocenozi, lietderīgāk ir izmantot trīs komponentus: vasaras kviešus, vasaras miežus un zirņus, kā piemēram, 5. variantā (zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%).

Lai izvērtētu kultūraugu mistru ekonomisko efektivitāti (5. tabula), tika aprēķināta iespējamā neto peļņa. Vislielākā peļņa – 2614 Ls ha⁻¹ – iegūta sējumu 1. variantā (100% zirņi) zirņu augstās cenas dēļ (1.00 Ls kg⁻¹). Tomēr sakarā ar zirņu audzēšanas problēmām tīrsējā optimālākais ir 5. variants (zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%), kur neto peļņa bija 1387 Ls ha⁻¹.

Salmu ražas raksturojums

Varianti	Raža, t ha ⁻¹	Sausnas saturs, %	Saturs saussnā, %			
			kopproteīns	N	P	K
1. Zirņi 100% (kontrolē)	3.10	8.53	8.13	1.30	0.16	0.78
2. Vasaras mieži 50% + + vasaras kvieši 50%	3.73	8.95	2.63	0.42	0.10	1.10
3. Zirņi 20% + + vasaras mieži 80%	3.94	88.06	5.62	0.90	0.18	1.19
4. Zirņi 20% + vasaras kvieši 80%	4.10	89.33	5.37	0.86	0.14	0.80
5. Zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%	4.17	88.58	4.56	0.73	0.14	0.98

Kultūraugu mistru ekonomiskā efektivitāte

Varianti	Kopējā ražā, t ha ⁻¹	Graudi, t ha ⁻¹	Zirņi, t ha ⁻¹	Graudu cena, Ls t ⁻¹	Zirņu cena, Ls t ⁻¹	Ieņēmumi, Ls ha ⁻¹			Izde- vumi*, Ls ha ⁻¹	Neto peļņa, Ls ha ⁻¹
						graudi	zirņi	kopā		
1. Zirņi 100% (kontrolē)	2.78	-	2.78	120	1000	-	2780	2780	166	2614
2. Vasaras mieži 50% + + vasaras kvieši 50%	2.95	2.95	0	120	1000	354	0	354	173	181
3. Zirņi 20% + + vasaras mieži 80%	3.25	1.79	1.46	120	1000	214.8	1460	1675	184	1491
4. Zirņi 20% + + vasaras kvieši 80%	3.13	1.71	1.42	120	1000	205.2	1420	1625	180	1445
5. Zirņi 20% + + vasaras mieži 40% + + vasaras kvieši 40%	3.60	2.29	1.31	120	1000	274.8	1310	1585	198	1387

* Izdevumi, saistīti ar sēju un sējumu kopšanu, ražas novākšanu, graudu ieviešanu šķūnī, graudu kaltēšanu un tīrīšanu.

Secinājumi

- Piemērotos augšanas apstākļos zirņu un labību mists dod lielāku graudu kopražu, nekā audzējot kultūraugus tīrsējā. Augstākā graudu kopražā – 3.67 t ha⁻¹ – iegūta no mistra, kura sastāvā ir zirņi 20% + vasaras mieži 40% + vasaras kvieši 40%.
- Izmēģinājuma sējumos zirņi uzlaboja lopbarības kvalitāti, paaugstinot proteīna saturu ražā par 8 – 12%.
- Zirņu klātbūtnē mistru ražā ievērojami – par 42% – paaugstinās neaizvietojoamo aminoskābju saturs.
- Projektējot agrofitocenozi sējumos, svarīgi ievērot, ka labību komponents nodrošinās sējumu pret veldrēšanu, bet tauriņzieži uzlabos apgādi ar slāpekli. Optimāls ir trīs komponentu labības un zirņu maisījums (20% zirņu + 40% miežu + 40% kviešu).

Kultūraugu mistru agronomiskās efektivitātes noteikšana bioloģiskajā lauksaimniecībā

I. Jansone, Z. Vīcupe APP „Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts”

Bioloģiskās saimniecības, kuras nodarbojas ar lopkopību, ir ieinteresētas apgādāt savu ganāmpulku ar kvalitatīvu lopbarību. To var nodrošināt, saimniecībā audzējot graudaugu un pākšaugu mistrus, no kuriem, var iegūt kvalitatīvu lopbarību ar augstākām ražām, saglabājot augsnes auglību. Pasaulē ir veikti pētījumi par sugu savstarpējo saderību, audzējot graudaugus un pākšaugus mistros. Latvijā šis jautājums ir maz pētīts.

2008. gadā Stendes graudaugu selekcijas institūta bioloģiskajā laukā tika ierīkots demonstrējums ar mērķi noskaidrot kultūraugu saderību, audzējot tos mistrā, un izvērtēt to lopbarības kvalitāti.

Demonstrējuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums tika iekārtots Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta sertificētā bioloģiskajā laukā, mālsmilts velēnu podzolaugsnē ar pH_{KCl} 6.81, organiskās vielas saturu 3.0%, P_2O_5 – 264 mg kg^{-1} , K_2O – 183 mg kg^{-1} . Priekšaugi – ziemas rapsis zaļmēslojumam. Demonstrējumam tika izmantoti vasaras kvieši ‘Uffo’, vasaras mieži ‘Abava’ un ‘Kristaps’, kailo miežu līnija IC – 364, auzas ‘Stendes Dārta’ un zirņi ‘Vitra’. Sējai izmantota dīgtspējīga šķirnei tipiska sēkla, kas iegūta bioloģiskajā laukā.

Izsējas normas:

- tīrsējā:
 - auzām – 600 sēklas m^{-2} ;
 - kailajiem miežiem – 450 sēklas m^{-2} ;
 - miežiem – 400 sēklas m^{-2} ;
 - vasaras kviešiem – 550 sēklas m^{-2} ;
- divu sugu graudu mistros – no katras sugas 50% no izsējas normas;
- trīs sugu graudu un pākšaugu mistros – 30%, 30%, 40% (zirņi) no izsējas normas.

Katru graudaugu sugu un šķirni sēja tīrsējā un mistros, izveidojot – 13 variantus četros atkārtojumos, lauciņu lielums 12 m^2 , kurus izvietoja randomizēti. Veģetācijas periodā tika veikti lauku novērojumi: augu attīstības fāzes, slimību un kaitēkļu bojājumi. Ražas novākšanas laikā tika veikta ražas uzskaitē un ņemti paraugi graudu kvalitātes analīzēm, kuras veica Stendes graudaugu selekcijas institūta Graudu tehnoloģijas un agroķīmijas laboratorijā. Laboratorijā tika noteikta 1000 graudu masa (pēc ISTA), kopproteīna saturs (pēc LVS 227:2000), cietes saturs (pēc EN ISO 10520), koptauku saturs (pēc ISO 6492) un kokšķiedras saturs (pēc ISO 5498). Graudu

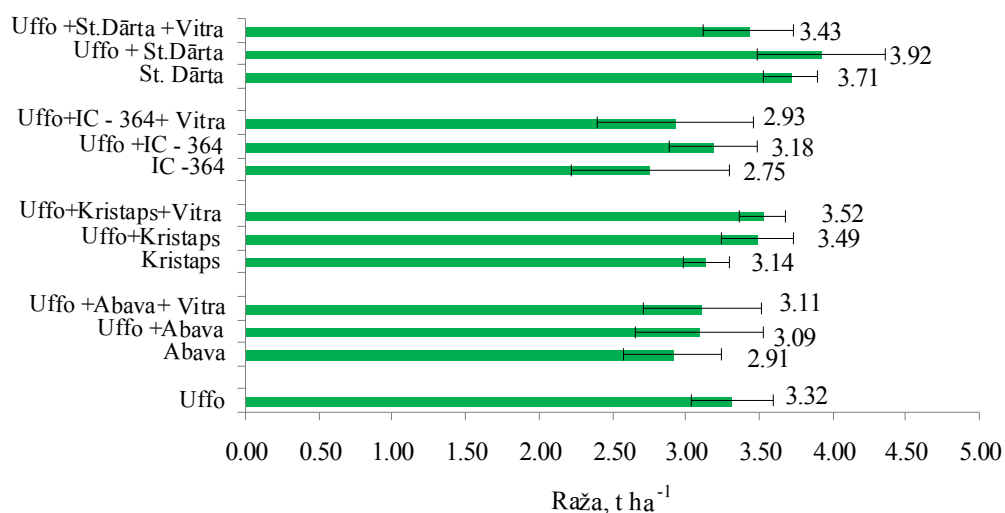
ķīmisko sastāvu noteica visiem kultūraugu mistrā demonstrējuma variantiem, kā arī katrai no mistrā iekļautajām sugām, ņemot no četriem atkārtojumiem vienu vidējo paraugu. Datu matemātiskai apstrādei izmantota dispersijas analīze ANOVA.

Meteoroloģiskie apstākļi. 2008. gada pavasaris un vasara iezīmējās ar īpatnējiem klimatiskajiem apstākļiem, kas vasarāju audzēšanai nebija labvēlīgi. Sēja tika veikta aprīļa trešajā dekādē labi sagatavotā, mitrā augsnē. Pēc sējas iestājās sausuma periods, maija pirmajā dekādē nokrišņi bija 2.9 mm. Sējumi sadīga nevienmērīgi, augot veidoja „divus stāvus”. Maijā kopējais nokrišņu daudzums (pēc Stendes HMS datiem) bija 16.1 mm jeb 37% no ilggadējo novērojumu datiem. Pavasara un vasaras mēnešu temperatūras bija tuvas normai. Vasaras mēnešos nokrišņu daudzums palielinājās, jūnijā sasniedzot 126.3%, jūlijā – 109.8% no normas. Augi strauji attīstījās. Augustā, ražas novākšanas laikā, lietus nelieta tikai divas dienas. Augustā kopā nolija 159.5 mm jeb 183.3% no normas. Ilgstošie lieti ietekmēja graudu kvalitāti, daļa no tiem sadīga vārpās.

Rezultāti un to analīze

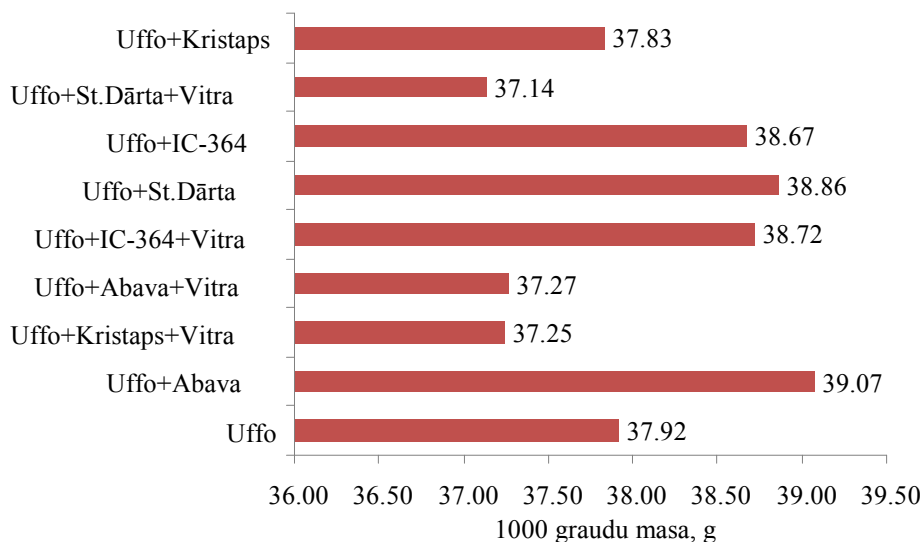
Klimatisko apstākļu dēļ graudaugi mistros sadīga nevienmērīgi. Zirņi sadīga 7 dienas vēlāk nekā graudaugi. Inficēšanās ar tīklplankumainību (ier. *Drechlera teres*) 9 ballu skalā bija 2 balles, ar miltasu (ier. *Blumeria graminis*) – nenožīmīga. Jūnija pirmajā pusē uz vasaras kviešiem un miežiem bija vērojama laputu izplatība. Mistros vasaras kvieši un mieži stiebroja un vārpoja vienlaicīgi, tomēr tīrsējā visas graudaugu sugas vārpoja 2 – 3 dienas agrāk. Ziedēšana miežiem un auzām atzīmēta 28.06.2008., vasaras kviešiem – 30.06.2008. Zirņi sāka ziedēt 27.06.2008. Jūlijā augu garumi starp sugām atšķīrās aptuveni par 10 cm, kas saglabājās līdz novākšanai. Visos demonstrējuma lauciņos ražu novāca 26.08.2008. ar kombainu „Sampo 130”.

Vidējās graudaugu mistru ražas bez zirņiem bija 2.75 – 3.9 t ha^{-1} , ar zirņiem – 2.9 – 3.5 t ha^{-1} . Graudaugu mistru ar zirņiem ražu samazināja sausums pēc sējas un pārlietu lielais nokrišņu daudzums ražas novākšanas laikā. Vērtējot ražu vasaras kviešiem ‘Uffo’ tīrsējā un mistros, būtisks tās palielinājums bija mistru variantam vasaras kvieši ‘Uffo’ + auzas ‘Stendes Dārta’ ($\text{RS}_{0.05}$ – 0.522). Ikviens no mistru variantiem, kuros bija iekļautas miežu šķirnes, deva vienādu vai augstāku graudu ražu nekā attiecīgā šķirne tīrsējā.



1. att. Mistros audzēto kultūraugu vidējās ražas

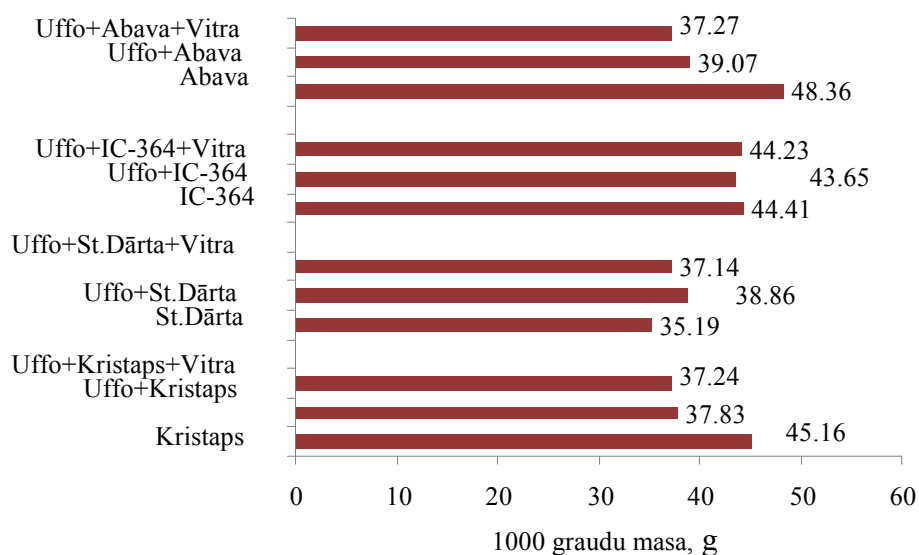
Audzējot mistros, vasaras kviešu 'Uffo' 1000 graudu masu augšanas apstākļi būtiski neietekmē pie $RS_{0.05} = 1.98$.



2. att. Vasaras kviešu 'Uffo' 1000 graudu masa

1000 graudu masa būtiski samazinās miežu 'Abava' mistros ar vasaras kviešiem 'Uffo', kā arī vasaras kviešu 'Uffo' un zirņu 'Vitra' mistrā ($RS_{0.05} = 1.44$). Tās samazinājums ir vērojams mistru variantos mieži 'Abava' + vasaras kvieši

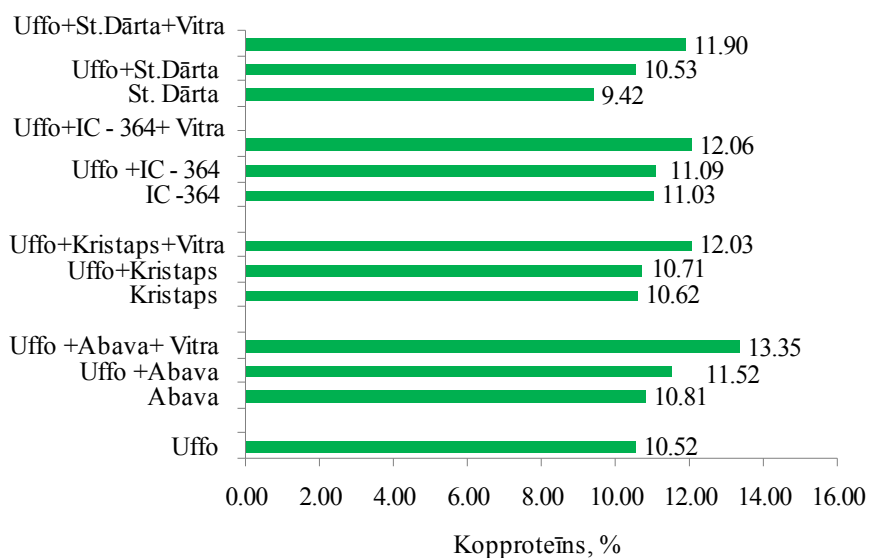
'Uffo' un mieži 'Abava' + vasaras kvieši 'Uffo' + + zirņi 'Vitra' ($RS_{0.05} = 2.71$). Auzām 'Stendes Dārta' 1000 graudu masa būtiski palielinājās mistrā ar vasaras kviešiem 'Uffo' ($RS_{0.05} = 2.64$).



3. att. Mistros un tīrsējā audzēto miežu un auzu 1000 graudu masa

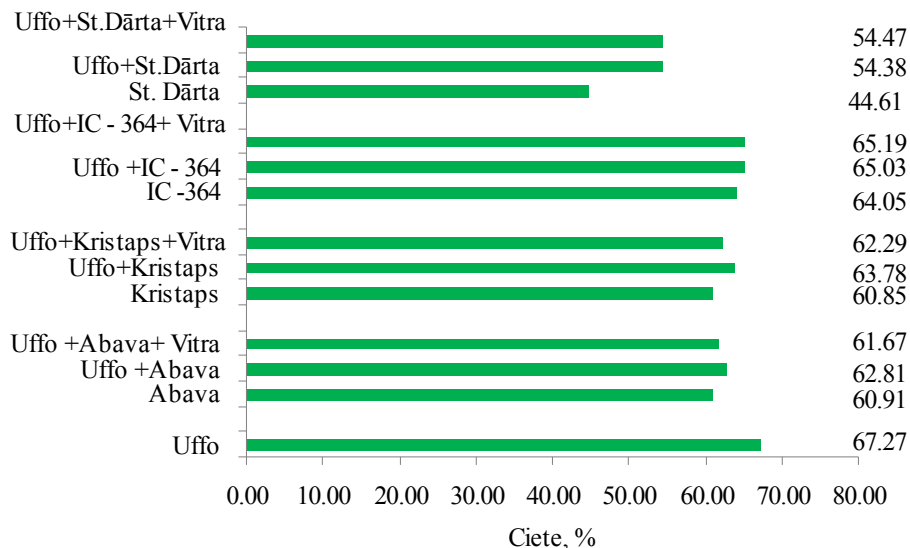
Kopproteīna saturs paaugstinās mistros, kur iekļauti zirņi 'Vitra'. Tīrsējā vasaras kviešos 'Uffo' kopproteīna saturs bija 10.52%, bet mistrā ar miežiem 'Abava' un zirņiem 'Vitra' tas palielinājās un sasniedza 13.35%. Kopproteīna saturs būtiski

neizmainījās atšķirotajos katras sugas graudos, tādējādi, sugām augot dažādos maisījumos, kopproteīna saturs graudos būtiski nemainījās (4. attēls).



4. att. Kopproteīna saturs mistros un tīrsējā audzētajos kultūraugos

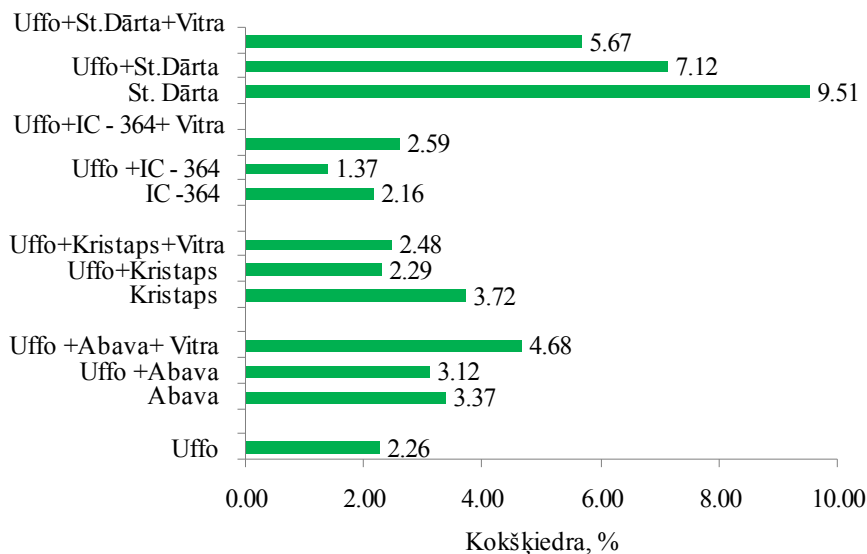
Cietes saturs vasaras kviešiem 'Uffo' mistros ir būtiski zemāks ($RS_{0.05} = 1.96$), nekā tos audzējot tīrsējā. Cietes saturs būtiski neizmainījās, sugām augot dažādos maisījumos (5. attēls).



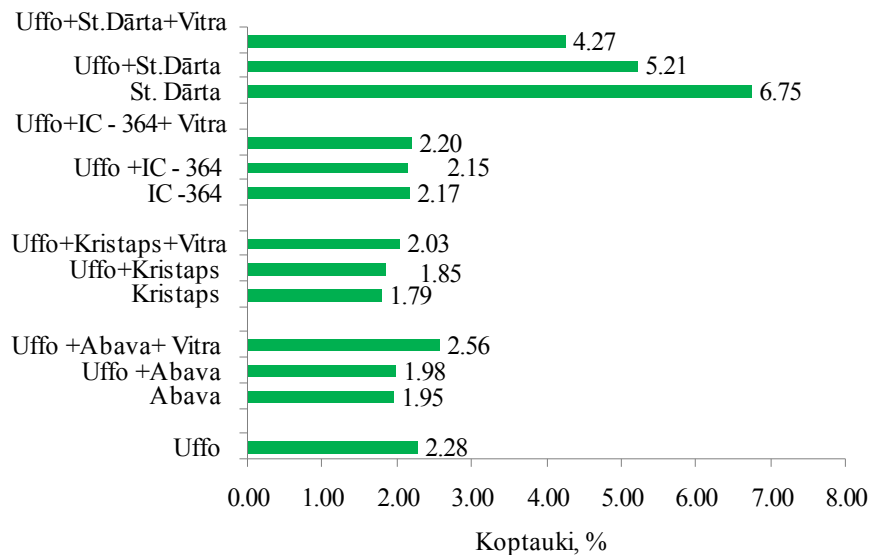
5. att. Cietes saturs mistros un tīrsējā audzētajos kultūraugos

Kokšķiedras saturs samazinājies mistros audzētajām auzām ‘Stendes Dārta’ mistru sējumos ($RS_{0,05} = 1.75$). Tīrsējā audzētajām auzām ‘Stendes Dārta’ kokšķiedras saturs bija 9.51%, turpretī mistros ar vasaras kviešiem ‘Uffo’ – 7.12%, bet mistros ar vasaras kviešiem ‘Uffo’ un zirņiem ‘Vitra’ – 5.67% (6. attēls).

Koptauku saturs mistros pieauga variantos, kuros tika iekļautas auzas ‘Stendes Dārta’. Tīrsējā vasaras kviešiem ‘Uffo’ koptauku saturs bija 2.28%, turpretī mistros ar auzām ‘Stendes Dārta’ – 5.21%. Auzām ‘Stendes Dārta’ tīrsējā koptauku saturs ir 6.75%, kas ir augstāks, nekā tās audzējot mistros ar vasaras kviešiem ‘Uffo’ – 5.21%, kā arī mistrā ar vasaras kviešiem ‘Uffo’ un zirņiem ‘Vitra’ – 4.27% (7. attēls).



6. att. Kokšķiedras saturs mistros un tīrsējā audzētajos kultūraugos



7. att. Koptauku saturs mistros un tīrsējā audzētajos kultūraugos

Secinājumi

- Graudaugu sugas un šķirnes, kuras tika audzētas mistrā, bija ar atšķirīgu veģetācijas periodu, tās spēja pielāgoties viena otrai un nogatavoties vienlaicīgi. Tas rosina domāt par augu savstarpējo mijiedarbību augšanas periodā.
- Graudu raža mistros bija vienāda vai augstāka par mistrā iekļauto sugu graudu ražu tīrsējā.
- Visaugstākais kopproteīna saturs bija mistros audzētajiem zirņiem – 11.9 –13.35%.
- Cietes saturs tīrsējā audzētiem graudiem bija augstāks nekā attiecīgās graudaugu sugas graudiem mistros.
- Visaugstākais koptauku saturs bija graudaugiem mistros, kuru sastāvā bija auzas 'Stendes Dārta'.
- Audzējot graudaugus mistros, var iegūt lielāku graudu ražu, uzlabot lopbarības kvalitāti.

Dārzeņu šķirņu salīdzinājums un kaitēkļu izplatības prognožu efektivitātes izvērtējums bioloģiskajā un konvencionālajā dārzeņu stādījumā

A. Bite, L. Lepse, SIA "Pūres Dārzkopības pētījumu centrs"

Izmēģinājuma mērķis: noskaidrot piemērotākās dārzeņu šķirnes un hibrīdus no vairāku Rietumeiropas sēkļu firmu piedāvātā sortimenta audzēšanai bioloģiskajā un konvencionālajā saimniekošanas sistēmā Kurzemes reģionā; izvērtēt kaitēkļu – burkānu mušas (*Psilla rosae*) un tabakas tripša (*Thrips tabaci*) – izplatību galviņkāpostos un prognožu programmas efektivitāti.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums ierīkots konvencionālās un bioloģiski sertificētās zemes platībās laika posmā no 23.04. līdz 10.06. Lauks uzarts 2007. gada rudenī. Priekšaugi gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā laukā – griķi zaļmēslojumam.

Izmēģinājumā iekļautas 5 sugu dārzeni – 16 šķirnes un hibrīdi:

- baltie galviņkāposti – 2 hibrīdi: konvencionālajā (K) un bioloģiskajā (B) laukā – 'Histona' F₁ un 'Drago' F₁;
- ziedkāposti – 3 šķirnes/hibrīdi: K un B laukā – 'Goodman'; K – 'Oviedo' F₁; B – 'Stargate' F₁;
- sīpoli – 5 hibrīdi: K – 'Safrane' F₁, 'Hypark' F₁ un 'Alonso' F₁, sēti ar sēkļu; B – 'Hercules' F₁ un 'Centurion' F₁, stādīti ar sīksīpoliņiem;
- burkāni – 3 hibrīdi/šķirnes: K un B – 'Lange Rote Stumpfe', 'Nantes 4' un K – 'Notable' F₁;
- selerijas, sakņu – 3 šķirnes: K – 'Ilona' un 'Balena'; B – 'Giant Prague'.

Sīpoliem, burkāniem un galviņkāpostiem augu aizsardzības pasākumi konvencionālajā laukā veikti trīs variantos:

- pēc DACOM prognožu programmas ieteikumiem:
 - burkānu sējumos – burkānu mušas (*Psilla rosae*) un sīpolu sējumos – sīpolu mušas (*Delia antiqua*) apkarošana veikta vienlaikus ar burkānu mušas apkarošanu, jo DACOM prognožu programma nepiedāvā tieši sīpolu mušas izplatības prognozi;
 - galviņkāpostu stādījumos veikti augu aizsardzības pasākumi pēc prognožu

programmas tabakas tripša (*Thrips tabaci*) apkarošanā;

- augu aizsardzības līdzekļu lietošana pēc pieredzes jeb „rutinās” metodes;
- kontroles variantā – bez augu aizsardzības līdzekļu lietošanas.

Prognožu programmas efektivitātes izmēģinājums veikts četros atkārtojumos, lauciņa platība – 10 m². Bioloģiskajā laukā prognožu programmas efektivitāte sīpoliem, burkāniem un galviņkāpostiem netiek novērtēta, jo ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu lietošana nav atļauta. Pārējām dārzeņu sugām ir ierīkoti tikai šķirņu salīdzināšanas izmēģinājumi, jo attiecīgas augu aizsardzības prognožu programmas pagaidām nav pieejamas.

Sīpoli sēti ar precīzās izsējas sējmašīnu „Robin Stanhay” 23.04., burkāni – 2.05. iepriekš sagatavotā augsnē. Burkānus un sīpolus sēja trīs rindņu slejās. Ar dēstiem kāposti stādīti rindās 0.50 x 0.60 m, ziedkāposti – 0.60 x 0.60 m, selerijas – 0.70 x 0.70 m attālumā. Kāpostaugi stādīti no 14.05. līdz 10.06. Selerijas stādītas ar dēstu no 9. līdz 14.05.

Augu augšanas laikā nodrošināti nepieciešamie agroekoloģiskie apstākļi, veikta kaitēkļu un slimību apkarošana, vadoties pēc tehnoloģijas un izmēģinājuma variantā:

- burkānos, sīpolos, kāpostaugos (19.06. un 20.06.) – Fastac 0.1 l ha⁻¹;
- burkānos, sīpolos (26.06.) – Decis 0.1 l ha⁻¹;
- burkānos (7.07. un 8. 07.) – Signum 0.75 kg ha⁻¹;
- sīpolos (14. un 18. 07) – Ridomil Gold 2.5 kg ha⁻¹;
- sīpolos (29. 07.) – Pencocet 2 kg ha⁻¹;
- galviņkāpostos (11. 08.) – Karatē Zeon 0.15 l ha⁻¹ maisījumā ar Actara 0.12 l ha⁻¹ un Match 0.6 l ha⁻¹.

Rezultāti un to analīze

Burkāni

Burkānu sēja tika veikta agroekoloģiski optimālā laikā. Dīgšanu negatīvi ietekmēja nepietiekamais nokrišņu daudzums pēc sējas. Vadoties pēc nepieciešamības, tika veikta sējumu laistīšana, tomēr tas nedeva vēlamu rezultātu – burkāni dīga, bet nevienmērīgi. Sākoties lietavām maija 2. – 3. dekādē, dīgšana atsākās ar jaunu sparū. Līdz ar to sējums ilgstoši sastāvēja no nevienmērīgi

attīstītiem augiem. Pamazām šī atšķirība starp augiem izlīdzinājās. Ražas novākšanas brīdī daļa sakņu (aptuveni 20%) bija saplaisājušas, kas varētu būt tie burkāni, kuri bija sadīguši pirmie.

Analizējot burkānu mušas (*Psila rosae*) izplatību izmēģinājuma konvencionālā lauka

variantos, redzams, ka statistiski ticamas atšķirības starp variantiem burkānu mušas izplatībā nav konstatētas (tabula), lai gan 1. variantā bojājumu bija mazāk.

Tabula

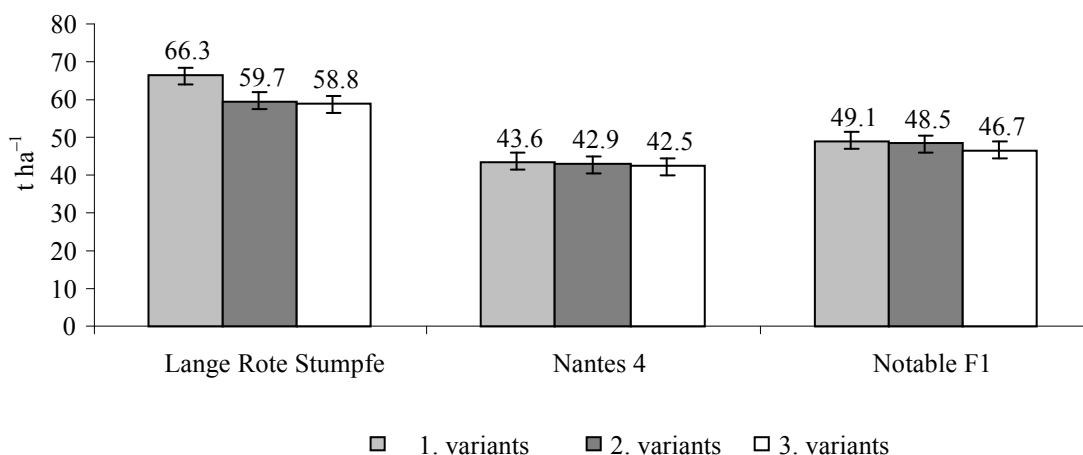
Burkānu mušas bojāto sakņu īpatsvars, %

Šķirne/hibrīds	Smidzināšanas variants		
	1	2	3
Lange rote Stumpfe	0	17	33
Nantes 4	9	20	36
Notable F ₁	30	30	33
RS _{0,05} = 0.19			

Mušas radītie bojājumi bija nelieli – vidēji 1.5 balles. Pēc prognožu programmas, otrais dējošo mātīšu izlidošanas laiks bija ap 20. augustu. Tā kā augusta trešajā dekādē katru dienu lija lietis, nebija iespējams veikt smidzināšanu ar pieskares iedarbības preparātiem lidojošajiem īpatņiem. Kāpuru masveida graušanas laikā – septembra pirmajās dienās – bija jāsmidzina sistēmas iedarbības insekticīds Aktars, bet, tā kā šim insekticīdam karences laiks ir 21 diena, to smidzināt nedrīkstēja, jo ražu plānoja vākt 15. septembrī. Pārbaudot burkānu mušas nodarītos bojājumus, bija redzams, ka tie ir nelieli un svaigi – tāpat septembra kāpuru bojāti. Līdz ar to var

secināt, ka burkānu mušas pirmais lidojums (maijā, jūnijā) jūnijā dīgušajiem burkāniem 2008. gadā nav nodarījis nozīmīgus bojājumus, bet mušas otrās paaudzes kāpuri augusta 3. dekādē ir bojājuši burkānu saknes, tāpēc ir ļoti nozīmīgi atrast piemērotu laiku smidzināšanai ar pieskares iedarbības insekticīdu. DACOM prognožu programma 2008. gada apstākļos ir precīzi noteikusi burkānu mušas izplatību.

Veicot burkānu šķirņu salīdzinājumu pēc ražības, redzamas nozīmīgas atšķirības tieši starp šķirnēm (1. attēls).

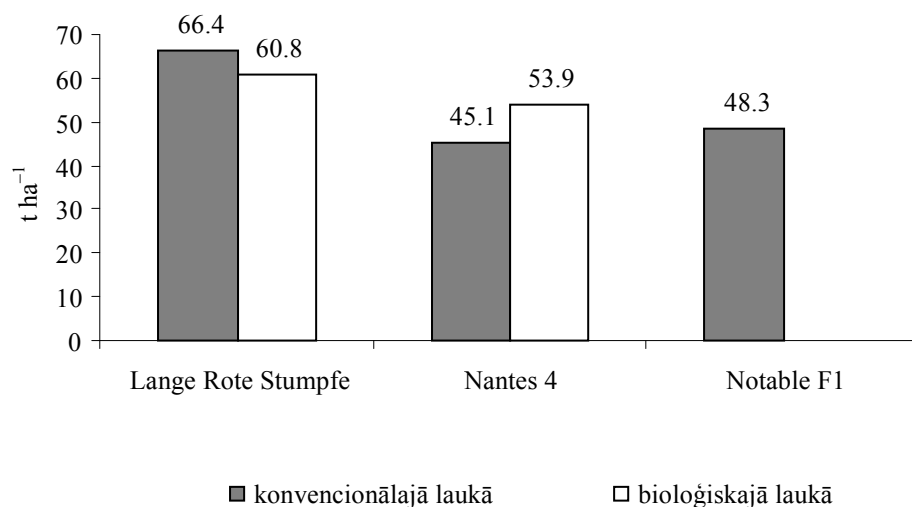


1. att. Burkānu standartprodukcijas iznākums konvencionālajā lauka izmēģinājumā trīs smidzināšanas variantos

Šķirnei 'Lange Rote Stumpfe' ir iegūta būtiski augstāka raža nekā abām pārējām šķirnēm. Tomēr šķirnes 'Nantes 4' un hibrīda 'Notable' burkāni ir kvalitatīvāki – tie ir gludāki un izlīdzinātāki. Hibrīda 'Notable' saknes izceļas ar ļoti gludu, sulīgu un garšīgu sakni, mazu serdi.

Ražība nav būtiski atšķirīga starp smidzinājumu variantiem iepriekš skaidrotās burkānu mušas vēlās izlidošanas dēļ.

Salīdzinot burkānu ražību konvencionālajā un bioloģiskajā laukā (2. attēls), redzams, ka tā būtiski neatšķiras.



2. att. Burkānu ražība bioloģiskajā un konvencionālajā laukā

Burkānu kvalitāte bioloģiskajā laukā bija līdzīga kā konvencionālajā – ‘Lange Rote Stumpfe’ saknes bija nelīdzienākas, ar lielāku serdi nekā šķirnei ‘Nantes 4’. Sakņu vidējais lielums bija līdzīgs kā konvencionālajā laukā augušajiem burkāniem.

Secinājumi

- Burkānu mušas pirmais lidojums (maijā, jūnijā) jūnijā dīgušajiem burkāniem 2008. gadā nav nodarījis nozīmīgus bojājumus. Mušas otrās

paaudzes kāpuri augusta 3. dekādē ir bojājuši burkānu saknes.

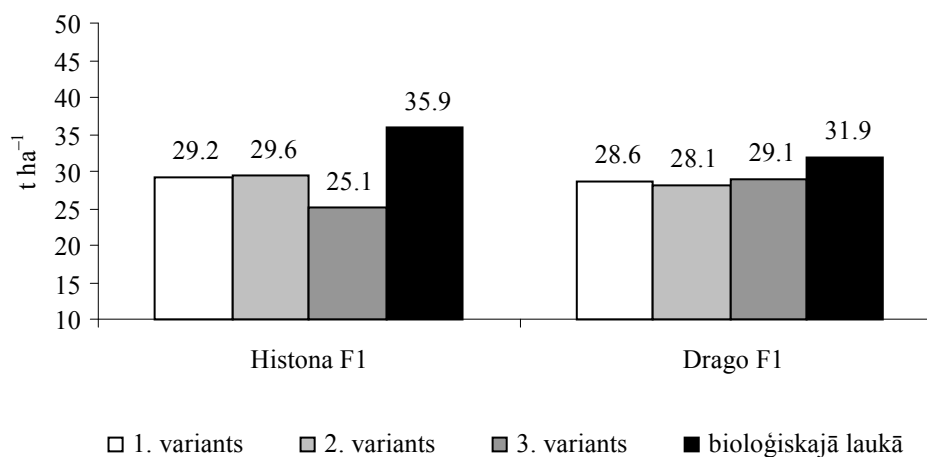
- DACOM prognožu programma 2008. gada apstākļos ir precīzi prognozējusi burkānu mušas izplatību.
- Gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā laukā šķirnei ‘Lange Rote Stumpfe’ ir iegūta būtiski augstāka raža nekā abām pārējām šķirnēm.
- Hibrīda ‘Notable’ saknes izceļas ar gludu, sulīgu un garšīgu sakni, mazu serdi.

Galviņkāposti

Galviņkāpostu augšana un attīstība notika atbilstoši to fenoloģijai un morfoloģijai. Sausais pavasaris to neietekmēja, jo stādījums tika laistīts – gan stādot, gan arī pēc stādīšanas. Kopšanas darbi tika veikti atbilstoši kāpostu agroekoloģiskajām prasībām. Smidzinājumi tabakas tripša (*Thrips tabaci* L.) apkarošanai atbilstoši prognozei veikti 19.06. (1. variantā, pēc prognozes) – ar Fastaku un 26.06. (2. variantā, rutīnajā) – ar Deci. Izliktajos līmes vairogos tabakas tripsis jūlija sākumā netika atrasts, tāpēc jūlija vidū smidzināšana netika veikta. Izvērtējot kāpostu stādījumu, augusta sākumā tika atrasti tabakas tripsi. Saskaņā ar programmu 11. augustā izlidoja olas dējošās mātītes un tajā dienā 1. variantā tika veikta smidzināšana ar insekticīdiem Actara un Match, 2. variantā – ar Karatē Zeon un Match. Izvērtējot tabakas tripša izplatību galviņkāpostu stādījumā, redzams, ka augusta smidzinājums nav ierobežojis tripša izplatību. Acīmredzot tripsis ir izlidojis agrāk par

prognozētajiem datumiem augustā vai arī tomēr bija izlidojusi tā paaudze, kas saskaņā ar programmas prognozi izlidoja 20. jūlijā. Līdz ar to var pieņemt, ka DACOM programma tabakas tripša prognozei 2008. gada apstākļos nav bijusi precīza vai arī precīzi netika noteikta tripšu klātbūtne uz līmes vairogiem jūlijā. Salīdzinot šīs divas izmēģinājumā iekļautās šķirnes ar citām šķirnēm, kas tika salīdzinātas Pūrē citu projektu ietvaros, redzams, ka tripša bojājumi ir novēroti tikai uz 80 – 90 dienu veģetācijas perioda kāpostu šķirņu galviņām. Vēlākām šķirnēm tripša bojājumi tika konstatēti mazākā intensitātē vai arī to nebija vispār.

Izvērtējot ražības rādītājus galviņkāpostu stādījumā konvencionālajā laukā, redzams, ka abas šķirnes – ‘Histona’ F₁ un ‘Drago’ F₁ – ir devušas gandrīz vienādu ražu (3. attēls). Hibrīdam ‘Histona’ F₁ bioloģiskajā laukā bija izveidojušās lielākas galviņas nekā konvencionālajā laukā audzētajiem kāpostiem.



3. att. Galviņkāpostu standartprodukcijas ražas iznākums trīs smidzināšanas variantos konvencionālajā un bioloģiskajā laukā

Abām kāpostu šķirnēm galviņas masa konvencionālajā laukā bija 1.7 – 1.8 kg. Bioloģiskajā laukā arī šķirnei 'Drago' F₁ vidējā galviņas masa bija 1.5 kg. Šķirnei 'Histona' F₁ bioloģiskajā laukā bija izveidojušās lielākas galviņas – vidējā masa 2.4 kg, līdz ar to arī ražas iznākums bija lielāks.

Bioloģiskajā laukā galviņas arī bija izveidojušās kvalitatīvas un tām bija maz bojājumu.

Secinājumi

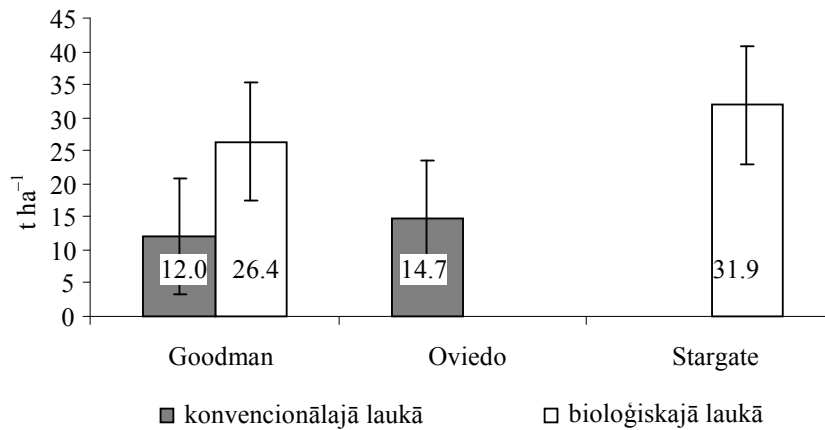
- Izvērtējot tabakas tripša izplatību galviņkāpostu stādījumā, redzams, ka augustā veiktā smidzināšana nav ierobežojusi tripša izplatību.

Ziedkāposti

Ziedkāpostiem, tāpat kā galviņkāpostiem, tika nodrošināti optimāli agroekoloģiskie apstākļi; klimatiskie apstākļi ziedkāpostu attīstībai un augšanai bija samērā labvēlīgi. 2008. gada laikapstākļos ziedkāposti sāka ražot agrāk, nekā plānots, līdz ar to jūlija pēdējā nedēļā sāka to vākšanu (agrāk nekā minēts šķirnes aprakstā). Lai gan šī iemesla dēļ galviņu lielums konvencionālajā

- Nākamajā gadā ir jāturpina precīzāka iknedēļas tripša kontrole ar līmes vairogiem un iegūtie rezultāti jāsalīdzina ar programmas prognozēm.
- Tripša bojājumi ir novēroti tikai uz 80 – 90 dienu veģetācijas perioda šķirņu kāpostu galviņām. Vēlākām šķirnēm tripša bojājumi bija mazākā intensitātē vai netika konstatēti.
- Abas šķirnes – 'Histona' F₁ un 'Drago' F₁ – ir devušas gandrīz vienādu ražas iznākumu. Abu šķirņu kāpostu galviņām ir arī līdzīga kvalitāte.

laukā abām šķirnēm nerasniedza vēlamo, to masa bija pieņemams – vidēji 0.4 kg. Galviņu kvalitāte bija apmierinoša. Pēc garšas vērtējuma hibrīdam 'Oviedo' F₁ tika konstatēts vairāk rūgtvielu, līdz ar to šķirne 'Goodman' atzīta par garšīgāko. Salīdzinot ražas rādītājus konvencionālajā laukā, redzams, ka arī ražības ziņā šķirnes nav krasi atšķirīgas (4. attēls).



4. att. Ziedkāpostu ražība konvencionālajā un bioloģiskajā laukā

Statistiski ticamas atšķirības ir tikai starp konvencionālajā laukā audzēto šķirni 'Goodman' un bioloģiskajā laukā audzēto 'Stargate' F₁. Ražības starpība ir izveidojusies uz galviņu lieluma rēķina – bioloģiskajā laukā tās ir bijušas krietni lielākas – šķirnei 'Goodman' galviņas vidējā masa – 0.95 kg, 'Stargate' F₁ – 1.15 kg. Tas skaidrojams ar augstāku trūdvielu saturu un augsnes struktūru bioloģiskajā laukā, kas, iespējams, nodrošinājis arī labākus augšanas apstākļus. Bez tam bioloģiskais lauks atrodas no vējiem aizsargātā vietā, kur arī

mikroklimats ir labvēlīgāks, jo īpaši vēsās vasarās, kāda bija 2008. gadā.

Secinājumi

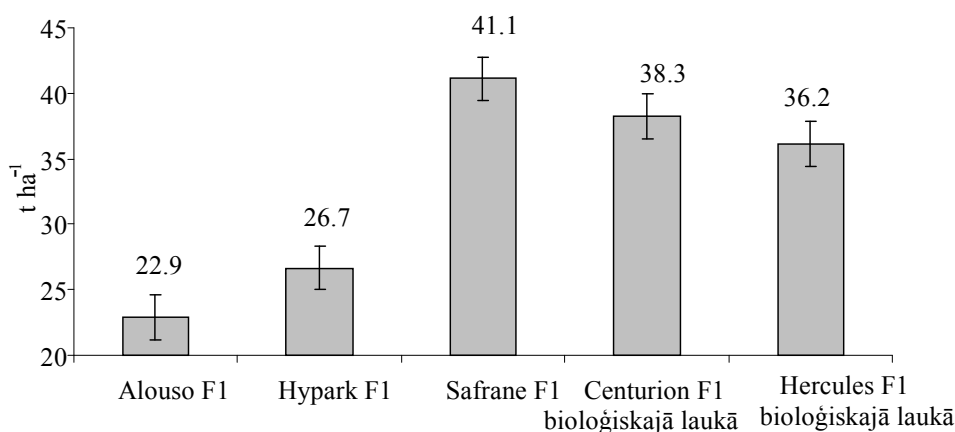
- Salīdzinoši zemo temperatūru dēļ ziedkāposti sāka ražot agrāk, nekā plānots.
- Šķirnes 'Goodman' kāposti atzīti par garšīgākiem nekā 'Oviedo' F₁.
- Bioloģiskajā laukā ziedkāpostu ražība ir bijusi augstāka nekā konvencionālajā laukā.

Sīpoli

Sīpolu, tāpat kā burkānu, sadīgšanu traucēja nepietiekams mitruma daudzums augsnē maija sākumā. Arī sīpoliem tika novērota dīgšana divos posmos. Smidzināšana sīpoliem tika veikta pret sīpolu mušu (*Delia antiqua*) vienlaikus ar smidzināšanu burkānu mušas apkarošanai, jo DACOM prognožu programma sīpolu mušas prognozi nepiedāvā. Tomēr 2008. gada meteoroloģiskie apstākļi vairāk ietekmēja neīstās miltrasas attīstību sīpolos nekā sīpolu mušas izplatību. Sīpolu mušas bojājumi netika atrasti nevienā no variantiem, kaut gan tika veikta insekticīdu smidzināšana saskaņā ar shēmu: 1. variantā (pēc programmas): 20.06. – Fastaks,

2. variantā (pēc rutīnas metodes): 26.06. – Decis, 3. variantā insekticīds netika lietots. Līdz ar to insekticīdu smidzināšana pa variantiem nav ietekmējusi ražas iznākumu, jo kaitīgais insekts nav bijis izplatīts.

Salīdzinot hibrīdus, redzams, ka ražīgākais bija 'Safrane' F₁ – vidējā raža visos trīs variantos bija 41.1 t ha⁻¹ (5. attēls). Arī nestandarta produkcijas īpatsvars šim hibrīdam bija vismazākais. Šis hibrīds gan ir bijis ieņēmīgākais pret neīsto miltrasu. Nākamais pēc ražības ir hibrīds 'Hypark' F₁ – vidējā raža visos trīs variantos bija 26.7 t ha⁻¹.



5. att. Sīpolu hibrīdu kopražas iznākums konvencionālajā (vidēji trīs variantos) un bioloģiskajā laukā

Nedaudz zemāka raža bija hibrīdam `Alonso` F₁ – 32.5 t ha⁻¹.

Bioloģiskajā laukā sīpolu hibrīdi `Centurion` F₁ un `Hercules` F₁ tika audzēti no sīksīpoliņiem, jo bioloģiskās sēklas iegādāties nebija iespējams. Arī sīpolu kvalitāte bija ļoti laba, tie bija izlīdzināti un veselīgi. Slimību un kaitēkļu izplatība bioloģiskajā laukā netika novērota lielāka kā konvencionālajā laukā.

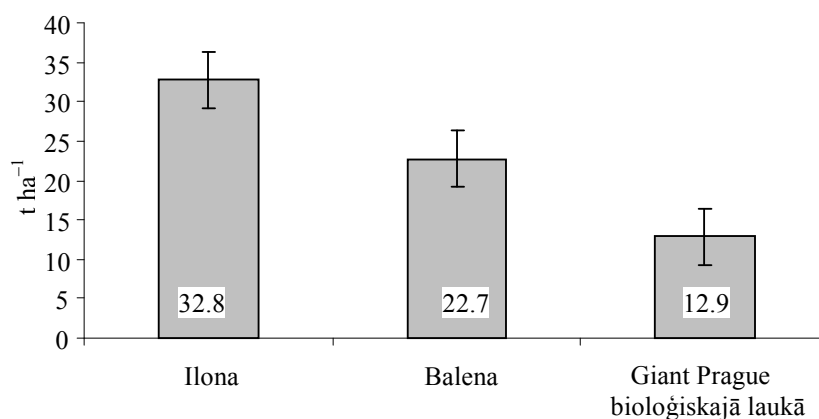
Secinājumi

- Meteoroloģisko apstākļu dēļ ražas veidošanās notika divos posmos – pirmie izdīgušie sīpoli izauga lielāki, bet vēlāk dīgušie izveidoja mazākus sīpolus.
- Sīpolu mušas bojājumi netika atrasti nevienā no variantiem.
- Ražīgākais hibrīds bija `Safrane` F₁ – vidējā raža visos trīs smidzināšanas variantos bija 41.1 t ha⁻¹.

Selerijas

Selerijas audzēja atbilstoši to agroekoloģiskajām prasībām, nodrošinot arī laistīšanu sausajā periodā. Divas šķirnes tika salīdzinātas konvencionālajā, viena – bioloģiskajā laukā. Bioloģiskās seleriju sēklas bija iespējams iegādāties tikai vienai šķirnei. Salīdzinot ražības rādītājus visām trim šķirnēm, redzams, ka

konvencionālajā laukā visražīgākās ir bijušas šķirnes `Ilona` – 32.8 t ha⁻¹ un `Balena` – 22.7 t ha⁻¹; viszemāko ražu – 12.9 t ha⁻¹ – ir devusi šķirne `Giant Prague`, kas audzēta bioloģiskajā laukā (6. attēls).



6. att. Seleriju ražība konvencionālajā un bioloģiskajā laukā

Sakņu kvalitāte bija apmierinoša, izņemot šķirni `Giant Prague` bioloģiskajā laukā, kur saknes diametrs sasniedza vien 6.4 cm, turpretī šķirnēm `Ilona` un `Balena` tas bija attiecīgi 9.5 un 7.4 cm.

Slāpekļa mēslojuma devu efektivitātes noteikšana dārzeniem

A. Muzika, L. Lapse, SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrs”

Izmēģinājuma mērķis: noskaidrot slāpekļa mēslojuma normas ietekmi uz sīpolu, kāpostu un burkānu ražu un tās kvalitāti dažādos agroklimatiskajos un augsnes apstākļos; noteikt ekonomiski pamatotu un videi nekaitīgu slāpekļa mēslojuma normu.

Izmēģinājumi iekārtoti divās ģeogrāfiski attālās vietās (Latgales Lauksaimniecības zinātnes

centrā un Pūres Dārzkopības pētījumu centrā), kuras atrodas dažādās Latvijas agroklimatiskajās zonās un atšķirīgos augsnes apstākļos. Pūrē lauks uzarts 2007. rudenī, priekšaugi – griķi zaļmēslojumam. Viļānos 2007. gada rudenī pēc smidzināšanas ar herbicīdu Raundaps Gold (3 l ha⁻¹) lauku uzara un uzturēja melno papuvi.

Sīpoli

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums ierīkots, sīpolus sējot trīsriindu slejās ar precīzās izsējas sējmašīnu “Robin Stanhay”, 28.04.08. – Pūrē un 01.05.08. – Viļānos pēc augsnes pirmssējas sagatavošanas darbiem. Izmēģinājumā pētīta slāpekļa mēslojuma efektivitāte sīpolu hibrīdam ‘Centurion F₁’. Izmēģinājuma lauciņa izmēri – 1,0 × 10 = 10 m². Lauciņa uzskaites platība – 5 m². Lauciņu skaits – 20.

Izmēģinājums ierīkots četriem mēslojuma variantiem un vienam kontroles lauciņam:

1. N 0 (kontrole);
2. N50;
3. N100;
4. N50+N50;
5. N100+N25+N25.

Slāpekļa papildmēslojuma pirmā deva atbilstoši shēmai dota 27.06.08. – Pūrē, 08.07.08. – Viļānos. Slāpekļa papildmēslojuma otrā deva atbilstoši shēmai dota 21.07.08. – Pūrē, 28.07.08. – Viļānos. Raža Pūrē vākta 9. septembrī, Viļānos – 19. augustā.

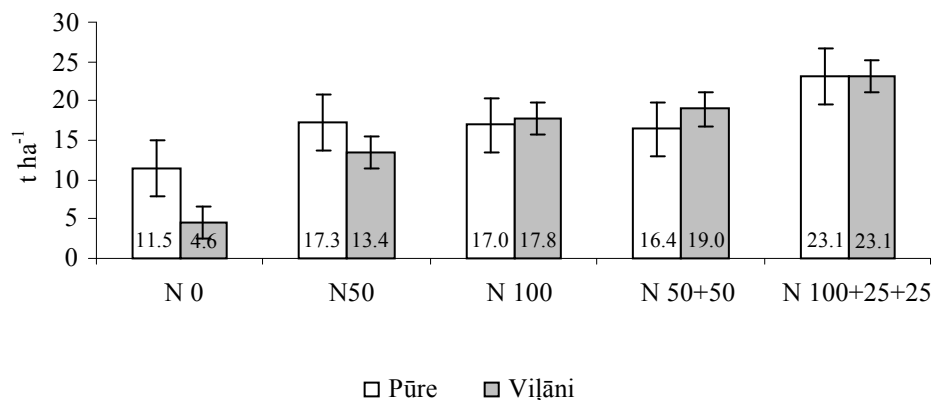
Rezultāti un to analīze

Tā kā pēc sējas iestājās sauss laiks, gan Pūrē, gan Viļānos tika veikta sējumu laistīšana. Tomēr tas nedeva vēlamu rezultātu: sējumi sadīga nevienmērīgi – daļa sēklu sāka dīgt tikai pēc lietus maija 2. – 3. dekādē.

Sējumus novērtējot vizuāli, veģetācijas perioda sākumā krasi atšķīrās loku krāsojums. 1. mēslošanas variantā (N0) loki bija izteikti gaišāki, kļuva dzeltenāki un to gali aizkalta, kas liecina par N nepietiekamību. Pārējos variantos bija vizuāli pamanāmas nelielas loku krāsojuma nianšes.

Īpaši slikti sadīga sīpolu sējums Viļānos, jo tur nokrišņu bija ievērojami mazāk un lietavas sākās vēlāk nekā Pūrē. Ņemot vērā arī 2007. gada vājo sīpolu dīdību, jāsecina, ka Latgalē klimatiskie apstākļi ir kontinentālāki un nokrišņu daudzums pavasara periodā sīpolu dīgšanai ir nepietiekams, tādēļ sīpolu audzēšana ar sēklu bez laistīšanas sistēmas šajā reģionā nav ieteicama. Garantētas ražas ieguvei ir jāizmanto sīksīpoliņi.

Analizējot mēslojuma variantu ietekmi uz ražību, tika izvērtēta sīpolu kopražā abās izmēģinājuma vietās. Kopējā tendence ir skaidri redzama: palielinot slāpekļa mēslojuma normu, sīpolu ražība abās izmēģinājuma vietās paaugstinājās. Izvērtējot atšķirību būtiskumu statistiski, redzams, ka būtiski augstākais kopražas iznākums ir 5. variantā (ar lielāko mēslojuma normu) abās izmēģinājuma vietās (1. attēls).



1. att. Sīpolu kopraža 2008. gadā Pūrē un Viļānos

Salīdzinot sīpolu ražību Pūrē un Viļānos, redzams, ka Viļānos ar 100 kg N mēslojuma normu ir iegūtas nedaudz augstākas ražas, bet citos variantos tās ir vienādas vai zemākas. Tomēr būtiski augstākas ražas ir tikai 5. variantā abās izmēģinājuma vietās.

Atkarībā no mēslošanas variantā atšķirības sīpolu masā ir vērojamas abās vietās, bet Viļānos tās ir būtiskas: šeit kontroles variantā sīpolu vidējā masa ir būtiski mazāka nekā visos pārējos. Savukārt 5. variantā vidējā sīpolu masa ir būtiski lielāka nekā pārējos mēslojuma variantos. Izvērtējot veģetatīvos rādītājus pa abām izmēģinājuma vietām, Viļānos sīpoli ir mazāki, jo to attīstību ietekmēja nepietiekams mitruma daudzums augsnē. Lielākie sīpoli ievākti 5. mēslošanas variantā, kur dalīti doti 150 kg N.

Pēc ieņēmumu un izdevumu aprēķina redzams, ka 5. variants (N 100+25+25) ir ekonomiski izdevīgākais. Līdz ar to var secināt, ka

dalītā norma N 150 sīpolu audzēšanai 2008. gada meteoroloģiskajos apstākļos ir bijusi optimāla.

Secinājumi

- Latgalē sīpolu audzēšana ar sēklu nav ieteicama, jāizmanto sīksīpoliņi.
- Palielinot slāpekļa mēslojuma normu, palielinājās sīpolu ražība abās izmēģinājuma vietās.
- Būtiski augstākais kopražas iznākums ir 5. variantā (N 100+25+25) abās izmēģinājuma vietās.
- Mēslojums nav ietekmējis sīpolu veģetatīvos parametrus.
- Ekonomiski izdevīgākais ir 5. variants (N 100+25+25).
- Sīpolu audzēšanai optimāla ir dalīta N norma (N 100+25+25).

Kāposti

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājums ierīkots 08. – 18.05.2008. pēc augsnes pirmssējas sagatavošanas darbiem. Kāpostu 'Ancoma F1' sēklas sētas kasetēs 14. aprīlī. Dēsti stādīti rindās 0,70 x 0,60 m attālumā. Lauciņa izmērs 21 m².

Izmēģinājums ierīkots četriem mēslojuma variantiem un vienam kontroles lauciņam (1. variants):

1. N50 (kontrolē);
2. N120;
3. N190;
4. N190+N40;
5. N190+N50+N40.

Rezultāti un to analīze

Augšanas apstākļi kāpostiem tika nodrošināti atbilstoši agroekoloģiskajām prasībām. Mitruma deficītu izdevās kompensēt ar laistīšanu gan Pūrē, gan Viļānos. Vērtējot vizuāli, veģetācijas periodā

uz lauka kāposti atšķīrās gan pēc krāsojuma intensitātes, gan augu lieluma un galviņu veidošanās ātruma.

Par vienu no būtiskākajiem rādītājiem uzskatāma galviņu masa, līdz ar to arī ražas iznākums (1. tabula.). Pūrē mēslojuma variantā ar normu N 50 galviņu masa ir statistiski būtiski mazāka nekā variantos ar lielāku N normu. Savukārt variantos ar N 190+40 un N 190+50+40 ir būtiski smagākas galviņas nekā variantā N 120. Viļānos ir līdzīgas tendences – variantā ar N50 galviņas ir vismazākās, savukārt N190+50+40 nodrošina būtiski smagākas galviņas nekā, lietojot normu N120. Viļānos starpība starp pirmajiem variantiem ir mazāka, kas izskaidrojams ar to, ka šajā vietā pavasarī augsnē bija vairāk augiem pieejamā slāpekļa.

Kāpostu galviņas masa, kg

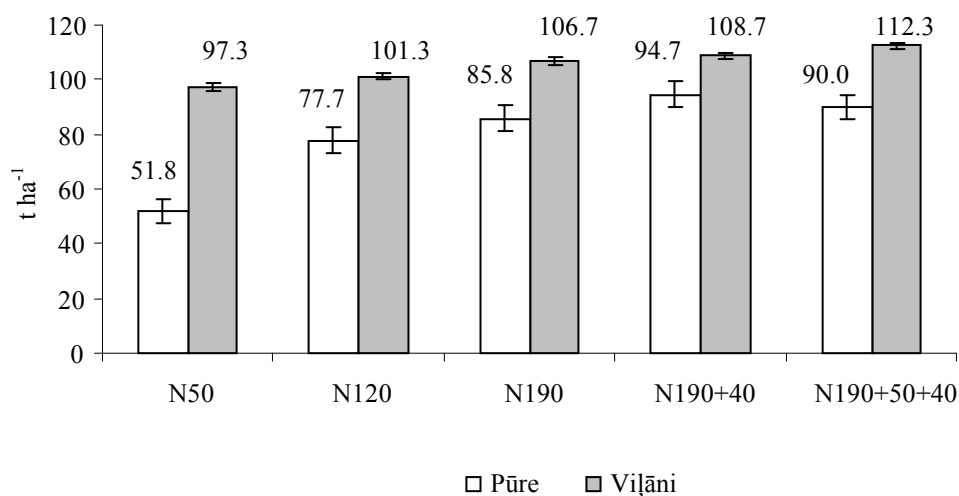
Varianti	Pūre	Viļāni
N50	2.1	4.4
N120	3.1	4.8
N190	3.4	4.9
N190+40	3.8	5.0
190+50+40	3.6	5.4
RS _{0,05}	0.37	0.34

Analizējot tālāk ražas iznākumu, redzams, ka 2008. gadā ir iegūti statistiski ticami rezultāti, kas liecina par slāpekļa mēslojuma normu ietekmi uz ražību (2. attēls). Palielinoties slāpekļa normai, paaugstinās arī ražība. Būtisks tās paaugstinājums, salīdzinot ar 1. variantu, Pūrē ir bijis 2. – 5. variantā. Viļānos iegūtās ražas ir augstākas un arī starpības starp variantiem ir būtiskas.

Augstākā raža iegūta Viļānos 5. variantā – 112.3 t ha⁻¹. Starp 3. un 4. variantā iegūto ražu nav būtiskas starpības.

Kāpostu kvalitāte bija apmierinoša – nozīmīgi slimību un kaitēkļu bojājumi netika konstatēti, jo visi augu aizsardzības pasākumi tika veikti laikus.

Izvērtējot ekonomisko aprēķinu rezultātus, redzams, ka augstākā raža un līdz ar to arī lielākā bruto peļņa ir iegūta 4. mēslošanas variantā.



2. att. Kāpostu kopražs 2008. gadā Pūrē un Viļānos

Secinājumi

- 2008. gada meteoroloģiskie apstākļi bija labvēlīgi slāpekļa mēslojuma normu efektivitātes noteikšanai.
- Palielinot slāpekļa normu, paaugstinās arī kāpostu ražība.
- Augstākā raža iegūta Viļānos 5. mēslojuma variantā – 112.3 t ha⁻¹.
- Agroekonomiski izdevīgākais ir mēslojuma 4. variants (N190+40).

Burkāni

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

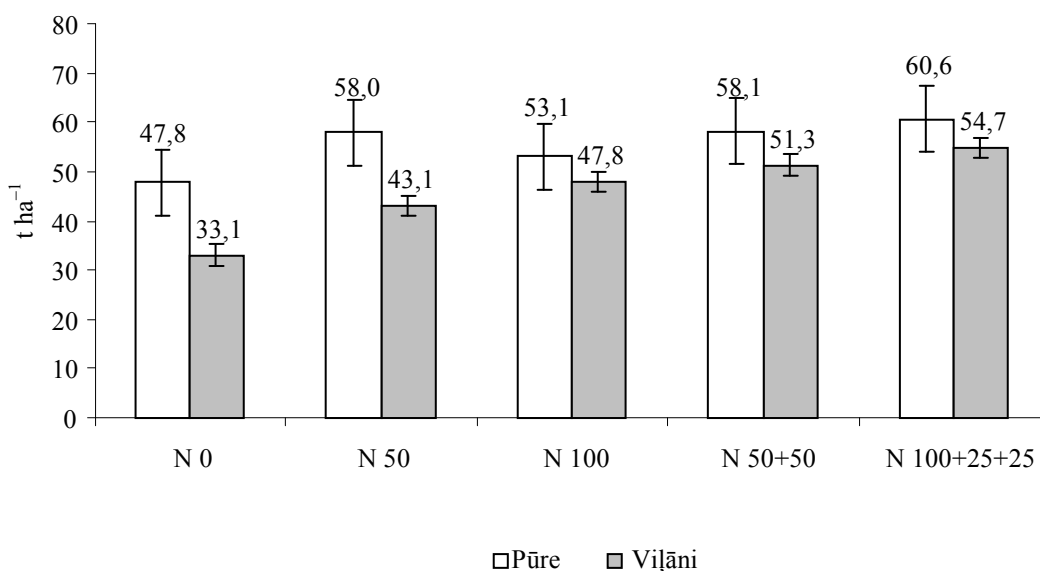
Izmēģinājums ierīkots, burkānus sējot trīsriindu slejās ar precīzās izsējas sējmašīnu “Robin Stanhay”, 1.05.08. – Viļānos un 2.05.08. – Pūrē. Izmēģinājumā izmantots burkānu Nantes tipa hibrīds ‘Napa’ F₁. Lauciņa uzskaites platība – 5 m². Lauciņu skaits – 20.

Izmēģinājums ierīkots četriem mēslojuma variantiem un vienam kontroles lauciņam:

1. N 0 (kontrole);
2. N50;
3. N100;
4. N50+N50;
5. N100+N25+N25.

Rezultāti un to analīze

Veģetācijas laikā, novērtējot vizuāli, burkānu laksti atšķīrās ar gaišāku krāsojumu 1. variantā (bez N mēslojuma). Kopumā ražība ir samērā augsta, kaut arī nepietiekamu nokrišņu dēļ burkāni dīga nevienmērīgi. Izvērtējot kopējo ražību izmēģinājuma variantos (3. attēls), redzams, ka tā ir samērā augsta, kaut arī laukdīdzība sākotnēji bija nevienmērīga. Ražību svārstība starp dažādiem mēslošanas variantiem Pūrē un Viļānos atšķiras. Pūrē 5. mēslošanas variantā iegūta augstākā raža – 60.6 t ha⁻¹, bet, statistiski šī starpība nav būtiska pie α 0,05. Savukārt Viļānos 5. variantā iegūtā raža ir arī statistiski ticami augstākā – 54.7 t ha⁻¹ pie α 0,05.



3. att. Burkānu kopražs 2008. gadā Pūrē un Viļānos, t ha⁻¹

Izvērtējot standartprodukcijas iznākumu, redzama līdzīga tendence kā kopražai – Pūrē tas ir augstāks, ir kļūdas robežās, savukārt Viļānos – būtiski augstāks.

Ražības atšķirības starp abām izmēģinājumu vietām skaidrojamas ar to, ka Pūrē burkāniem bija izveidojušās lielākas saknes nekā Viļānos, kur veģetācijas periodā bija ierobežotāki mitruma resursi. Abās izmēģinājuma vietās atšķirības starp mēslošanas variantiem attiecībā uz burkānu saknēm ir būtiskas – to lielumu labvēlīgi ietekmējusi palielinātu un dalītu slāpekļa normu lietošana.

Izvērtējot agroekonomisko aprēķinu rezultātus, redzams, ka ekonomiski izdevīgākais audzēšanas variants ir mēslojuma normas N 50+50 lietošana.

Secinājumi

- 2008. gada veģetācijas apstākļi ir bijuši labvēlīgāki slāpekļa mēslojuma efektivitātes izvērtējumam burkānu sējumā.
- Dalītas un palielinātas slāpekļa normas labvēlīgi ietekmē burkānu ražību.
- Optimāla ir dalīta slāpekļa normas N 50+50.

Kopsavilkums

Pēc augsnes analīžu rezultātiem redzams, ka slāpekļa devas, kas dotas izmēģinājuma variantos, nav spējušas segt tā deficītu augsnē. Veģetācijas periodā augsnē esošais slāpekļa saturs ir nedaudz pazeminājies visiem kultūraugiem, kas liecina, ka tā devas ir bijušas nedaudz par mazām. Pārējo elementu nodrošinājums nozīmīgi nav mainījies, izņemot sēru – tā nodrošinājums ir sasniedzis optimālo visiem kultūraugiem. Kāpostiem ir pazeminājies fosfora saturs augsnē gandrīz par trešdaļu, magnija – par ceturtdaļu. Sīpoliem magnija un mangāna nodrošinājums samazinājies par trešdaļu. Burkāniem nozīmīgas izmaiņas barības elementu nodrošinājumā nav novērotas. Šī analīze liecina, ka papildmēslojumam ir jābūt vispusīgam un tikai ar slāpekli optimālu barības elementu līmeni nodrošināt nav iespējams.

Slāpekļa mēslojuma izlietojuma efektivitāte izmēģinājumā raksturota ar iegūto ražu (kg) uz

vienu papildus iedoto slāpekļa kilogramu. No tā var secināt, ka dalītas mēslojuma normas burkāni izmanto efektīvāk. Arī sīpolos bija līdzīgi varianti, bet šiem kultūraugiem dalīto mēslojuma normu ietekme novērota tikai Viļānos.

Izvērtējot kopumā izmēģinājuma gaitā gūtās atziņas, jāņem vērā, ka šie rezultāti ir iegūti divās konkrētās vietās ar tām specifiskiem augsnes un tehnoloģiskajiem apstākļiem. Tā kā izmēģinājums veikts divus gadus un abos gados iegūti atšķirīgi rezultāti, var secināt, ka arī vienas saimniecības robežās agroekoloģiskie apstākļi dažādos gados var mainīties. Līdz ar to, izvēloties mēslošanas sistēmu katrā konkrētā saimniecībā, ir svarīgi vadīties pēc augsnes analīzēm. Šī izmēģinājuma rezultāti ir uzskatāmi par rekomendējošiem, tos nevar vispārināt.

Sabalansēts insekticīdu pielietojums ābeļu dārzos kaitēkļu apkarošanai

I. Apenīte, L. Ozoliņa – Pole, R.. Ciniņis, VSLA „Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

Pēdējos gados Latvijā būtiska uzmanība tiek pievērsta augļu dārzu aizsardzībai pret kaitēkļiem, lietojot videi draudzīgas metodes, lai netiktu apdraudēta apkārtējā vide un saimniecībai nodrošinātu ilgtspējīgu attīstību, insekticīdu devas precizējot noteiktiem lauka apstākļiem. Insekticīdus ne vienmēr ir nepieciešams lietot, jo kaitēkļu izplatība atkarībā no laika apstākļiem un citiem vides faktoriem mēdz būt periodiska. Augļkopim ir svarīgi būt zinošam – spēt noteikt kaitēkļu izplatības kritiskos sliekšņus un veicamos dārza apstrādes pasākumus kaitēkļu populāciju ierobežošanai, ekonomiski nozīmīgi nesamazinot ražu, kā arī noskaidrot, pret kuriem kaitēkļiem augļu koku apstrādes ir iespējams apvienot.

Latvijā tiek ieviesta Eiropas valstīs pieņemtā integrētā augļu ražošanas sistēma, kas paredz ekonomiski izdevīgu augļkopības produkcijas ražošanu ar iespējami zemām kaitīgām blakusietekmēm patērētājiem, pamatojoties uz Integrētās augu aizsardzības programmu (IAA). Tās galvenais mērķis ir maksimāli samazināt augu aizsardzības līdzekļu lietošanu un nodrošināt kaitīgo organismu populāciju uzturēšanu tādā līmenī, kas nerada ekonomiski nepieļaujamus bojājumus un zudumus.

Saldus rajona Jaunlutriņu pagasta z/s „Mucenieki” tika ierīkots izmēģinājums ar mērķi demonstrēt dažādas tehnoloģijas, pēc kurām vadoties, var veikt efektīvu insekticīdu lietošanu augļu dārzā ar videi draudzīgām metodēm; noskaidrot, cik apstrāžu reižu augļu dārzam ir nepieciešams, lietojot videi draudzīgas metodes,

nosakot kaitēkļu izplatības kritiskos sliekšņus un izmantojot dažādas prognožu metodes; noskaidrot, cik apstrādes ir nepieciešamas pēc konvencionālās metodes. No ekonomiskā viedokļa nepieciešamās darbības augļu ražošanā ir jāsaskaņo ar ekoloģiski pieņemamām metodēm.

Izmēģinājuma apstākļi un metodika

Izmēģinājumā demonstrētas ābeļu *Malus x domestica* šķirnes ‘Saltanat’ un ‘Antei’. Pētāmie objekti: ābolu tinējs (*Cydia pomonella* L.), augļu koku tīklēce (*Tetranychus urticae* Koch.), pīlādžu tīklkode (*Argireasthia conjugella* L.), ābolu zāglapsene (*Hoplocampa testudinea* Kl.), ābeļu lapu blusiņa (*Psylla mali* Schmiedb.), ābeļu zaļā laputs (*Aphis pomi* De Geer.) un citi kaitēkļi. Ābeles stādītas 1997. gadā smilšmāla augsnē ar organiskās vielas saturu 1.8 % un pH_{KCl} 6.5. Sezonā divas reizes izpļautas rindstarpas.

Izmēģinājumā visos variantos lietoti šādi fungicīdi:

- pirmo reizi – Čempions, 50 p.s. – 3 kg ha⁻¹ (23.04.) – profilaktiska apstrāde;
- otro reizi – Ditāna – 2 kg ha⁻¹ un Skora – 150 g ha⁻¹ maisījums – pēc infekcijas (04.05.);
- trešo reizi – Efektors – 0.3 kg ha⁻¹ – pirms prognozētā lietus (13.05.);
- ceturto reizi – Skors 250 – 0.25 l ha⁻¹ – pēc inficēšanās (13.06.);
- piekto reizi – Horuss 75 – 0.3 l ha⁻¹ (13.07.).

1. tabula

Izmēģinājuma varianti

Varianti	Apstrādes laiks	Preparāts, deva	Apakarojamais objekts
1. Kontrole (bez apstrādes)	—	—	—
2. Integrētā augu aizsardzība (IAA)*	10.07.08. 17.07.08.	Mačs 0.2 l ha ⁻¹ Nīmazals 2 l ha ⁻¹	Ābolu tinējs, Augļu koku tīklērce
3. Konvencionālā augu aizsardzība**	18.06.08. 30.07.08.	Danadims 0.5 l ha ⁻¹ Danadims 0.5 l ha ⁻¹	Ābolu tinējs, augļu koku tīklērce, ābeļu lapu blusiņa, ābeļu zaļā laputs Ābolu tinējs, augļu koku tīklērce

* Integrētā augu aizsardzība – kaitēkļu ierobežošanu veic, vadoties pēc uzskaitēm uz auga, tīkliņu kratījumiem, kaitēkļu skaita feromonu ķeramslāzdos un izmantojot ābolu tinēja datorizēto “RIMpro” programmu.

** Konvencionālā augu aizsardzība – vadās pēc firmu ieteikumiem.

Darba šķidruma izlietojums – 600 l ha⁻¹, lietots smidzinātājs „Vermorel 2000 electric”. Lauciņa lielums 120 m², lauciņā 5 ābeles. Izmēģinājums iekārtots randomizēti sešos atkārtojumos.

Pētījumu metodes:

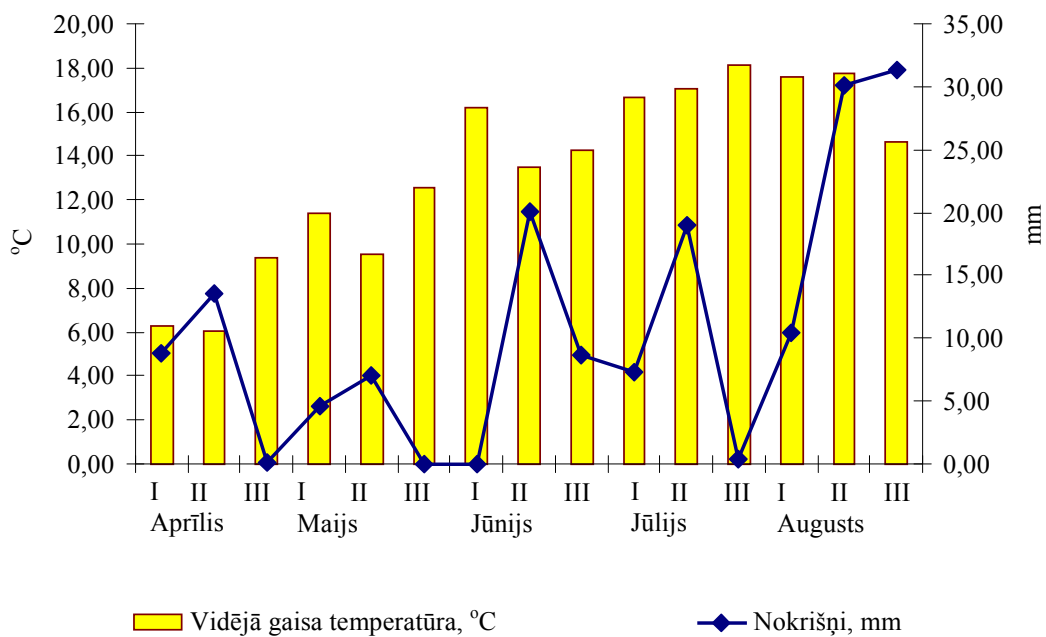
- entomofaunas uzskaitē ar entomoloģiskā tīkliņa kratījumiem (6 x pa 25 katrā variantā) – 18.06., 01.07., 10.07., 17.07. un 30.07.;
- augļu koku tīklērce (imago, olas) uzskaitē uz 25 lapām (18.06., 01.07., 17.07., 30.07. un 14.07.);
- feromonu (Pherobank) izlikšana (30.05.) un uzskaišu veikšana kaitēkļu prognozei;
- līmes un ķeramjostu izlikšana (30.07.) kaitēkļu prognozei;
- datorizētās ābolu tinēju programmas „RIMpro” izmantošana (IAA);
- augļu analīze vasarā (10.07.). Analizēti 200 āboli no lauciņa. Noteikts kaitēkļu (ābolu tinēja, pīlādžu tīklkodes, blakšu, ābolu zāglapšņu, ābeļu zaļās laputs) bojājuma līmenis (%).

Ražā noteikts kaitēkļu (ābolu tinēja, pīlādžu tīklkodes, blakšu, ābolu zāglapšenes un ābeļu zaļās laputs) nodarīto bojājumu pakāpe un bojājumu samazinājums attiecībā pret kontroli (%).

Datu statistiskā apstrāde veikta, nosakot mazāko būtisko starpību (LSD) starp variantiem, kas aprēķināta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi ar būtiskuma līmeni 95 %, un tabulās atspoguļota ar burtiem. Ar vienādiem burtiem apzīmētie skaitļi būtiski neatšķiras.

Meteoroloģiskie apstākļi. Pēc Jaunlutrīņu LUFT meteostacijas datiem, kopumā 2008. gada veģetācijas sezona, salīdzinot ar ilggadējiem Latvijas Vides ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūras (LVĢMA) Saldus meteo datiem bija, siltāka un sausāka (1. attēls).

Aprīlis bija samērā silts, gaisa temperatūra vairs nenoslīdēja zem 0 °C, mēneša beidzamās dienās (28. – 30. aprīlī) tā pārsniedza pat + 10 °C. Aprīļa II dekāde bija lietaina, bet III dekāde – praktiski bez nokrišņiem – valdīja sausums.



1. att. Meteoroloģiskie dati 2008. gada veģetācijas periodā Saldū

Kopumā maijs bija silts, ar nelieliem nokrišņiem I un II dekādē. Maija III dekādē un jūnija I dekādē iestājās sauss un silts laiks, kas veicināja entomofaunas intensīvu šķīlšanos un izlidošanu. Siltie laika apstākļi sekmēja dažādu tinēju, laputu, tīkložu u.c. kaitēkļu izlidošanu, tāpēc ābeļu dārzā nekavējoties tika izvietotas feromonu ķeramierīces, lai konstatētu kaitēkļu izlidošanas sākumu un lidošanas dinamiku. Lietains un arī vēsāks laiks bija jūnija II un III dekādē, kas nedaudz aizkavēja kaitēkļu tālāku attīstību.

Jūlijā bija nelieli nokrišņi I un II dekādē. Siltais un mitrais laiks jūlija otrā pusē un augustā bija labvēlīgs daudzu kaitēkļu un augļu puves *Monilinia spp.* straujai attīstībai.

Rezultāti un to analīze

Izmēģinājuma laikā augļu dārzā tika novēroti šādi ābeļu *Malus x domestica* (MABSD) kaitēkļi:

- ābolu tinējs (*Cydia pomonella* L.),
- augļu koku tīklēce (*Tetranychus urticae*),
- pangērce (*Eriophyes pyri*),
- pīlādžu tīklode (*Argyresthia conjugella* L.),
- ābolu zāglapsene (*Hoplocampa testudinea*),
- ābeļu lapu blusiņa (*Psylla mali* Schmiedb.),
- ābeļu zaļā laputs (*Aphis pomi*),
- ābeļu blakts (*Plessiocris spp.*) un citi kaitēkļi.

Lai konstatētu, kā veģetācijas periodā ābeļu vainagā izmainās entomofauna, regulāri tika veikti 100 entomoloģisko tīkliņu kratījumi. Tīkliņu kratījumos noteica 6 kukaiņu kārtas, starp tām arī entomofāgus jeb dabiskos kaitēkļu ienaidniekus – zeltactiņas, hemerobidus, jātnieciņus, skudras, spožlapsenes, zirnekļus u.c. (1. tabula).

Veģetācijas periodā visi entomofāgi tika konstatēti kaitēkļu masveida savairošanās laikā. Vidēji sešās uzskaites reizēs veiktajos tīkliņu kratījumos diezgan lielā skaitā (9 – 15 gab.) konstatēja blaktis, starp kurām bija ābeļu blakts, kuras radītos bojājumus var apskatīt, analizējot ābolu ražu (4. tabula). Pēc tīkliņu kratījumiem var arī konstatēt, ka izmēģinājuma platībā bija daudz laputu – vidēji pa uzskaites reizēm no 1 līdz 33 īpatņiem, kuru populāciju varēja samazināt veiktie insekticīdu smidzinājumi (2. variantā – vienu reizi, bet 3. variantā – divas reizes).

Analizējot tīkliņu kratījumus, ābeļu vainagā konstatēja skudras, zirnekļus, mārītes un zeltactiņas, kas ir entomofāgi lapu blusiņai un laputīm, bet tie nekad nav savairojušies pietiekami lielā daudzumā, lai spētu iznīcināt minētos kaitēkļus.

Entomofauna tīkliņu kratījumos

Entomofauna	Varianti		
	kontrolē (bez apstrādes)	integrētā augu aizsardzība	konvencionālā augu aizsardzība
Kārta <i>Aranei</i> (zirnekļi)	4.0	4.0	3.0
Kārta <i>Homoptera</i> (augu sūcēji), t.sk.			
Apakškārta <i>Aphidinea</i> , <i>Aphids</i> (laputis)	33.0	1.0	3.0
Apakškārta <i>Psyllidae</i> (lapu blusīņas)	7.0	8.0	9.0
Kārta <i>Hymenoptera</i> (plēvspārņi), t.sk.			
<i>Hoplocampa testudinea</i> (zāglapsene)	0.0	4.0	0.0
Apakškārta <i>Formicidae</i> (skudras)	2.0	0.0	0.0
Apakškārta <i>Chalcidoidae</i> (spožlapsene)	0.0	0.0	3.0
Kārta <i>Neuroptera</i> (tīklspārņi), t.sk.			
Dzimta <i>Chrysopidae</i> (zeltactiņas)	13.0	16.0	15.0
Dzimta <i>Hemerobiidae</i> (hemerobidi)	0.0	0.0	3.0
Dzimta <i>Ichneumonidae</i> (jātnieciņi)	0.0	2.0	0.0
Kārta <i>Coleoptera</i> (vaboles), t.sk.			
Dzimta <i>Coccinellidae</i> (mārītes)	2.0	3.0	1.0
Kārta <i>Heteroptera</i> (blaktis)	15.0	10.0	9.0

Tīklērces

Pirmo apstrādi tīklērces populācijas ierobežošanai veica 18.06. – trešajā (konvencionālā augu aizsardzība) variantā, jo bija konstatētas tīklērcu bojātās lapas. Pieaugušo īpatņu skaita samazinājumu (1.7 pieaugušie īpatņi vidēji uz vienas lapas) varēja novērot tikai pēc četrām nedēļām – 30.07. (2. tabula), kad izmantotajam preparātam (Danadims) jau bija beidzies darbības laiks. Iespējams, ka tīklērces ir pieradušas pie dimetoātu grupas savienojumiem, jo saimniecībā šīs grupas preparātu lieto jau vairākus gadus pēc kārtas. Trešajā variantā ir novērojama tendence pieaugušo ērcu daudzumam pēc otrās apstrādes

(30.07.) samazināties, bet matemātiski to nevar pierādīt ar 95 % ticamību.

Otrajā (IAA) variantā tīklērces ierobežošanu veica 17.07. ar akaracīdu Nīmazalu, kad, regulāri ar divu nedēļu intervālu pārbaudot 25 ābeļu lapas lauciņā, konstatēja tīklērces masveida šķīlšanos – vidēji 3.4 īpatņus uz vienas lapas. Pēc pirmās apstrādes ērcu populācija ir samazinājusies uz pusi – vidēji 1.7 pieaugušie īpatņi uz lapas, ko varētu izskaidrot ar šī preparāta lēno iedarbību. Lai šis preparāts varētu efektīvi iedarboties, nepieciešamā optimālā vidējā gaisa temperatūra ir virs +25 °C, bet jūlija otrajā pusē vidējā gaisa temperatūra bija +13.5 līdz +14.2 °C.

Tīklērces (imago) skaits vidēji uz vienas lapas

Varianti	Uzskaites					Vidēji veģetācijas periodā
	1	2	3	4	5	
	18.06.	01.07.	17.07.	30.07.	14.08.	
1. Kontrolē (bez apstrādes)	1.0 a	2.9 a	2.0 b	2.4 a	2.7 a	2.2 a
2. Integrētā augu aizsardzība	1.6 b	3.0 a	3.4 a	1.7 a	1.3 a	2.2 a
3. Konvencionālā augu aizsardzība	1.5 c	1.9 b	0.2 c	2.0 a	1.2 a	1.36 a
LSD 95 %	0,1873	0,3189	0.472	0.832	1.558	1.198

Veicot ābeļu lapu analīzi, pēc olu daudzuma var redzēt, ka līdz šim nenoskaidrotu apstākļu dēļ visos izmēģinājuma variantos (starp pirmo un otro uzskaiti) ir ietekmēta tīklērces populācija (3. tabula).

Jūlija otrajā pusē izmēģinājuma laukā diezgan lielā skaitā (vidēji uz vienas lapas 1.8 – 4.1 īpatņi) tika konstatēta pangērce, bet tīklērces populācija strauji samazinājās.

3. tabula

Tīklērces olu skaits vidēji uz vienas lapas

Varianti	Uzskaites					Vidēji veģetācijas periodā
	1	2	3	4	5	
	18.06.	01.07.	17.07.	30.07.	14.08.	
1. Kontrole (bez apstrādes)	40.5 b	1.4 a	1.8 b	2.7 b	15.7 a	12.4 a
2. Integrētā augu aizsardzība	57.5 a	1.6 a	2.0 b	1.6 b	6.8 b	13.9 a
3. Konvencionālā augu aizsardzība	37.3 b	1.8 a	4.1 a	2.2 ab	2.2 b	9.5 a
LSD 95 %	7.59	0.577	1.070	0.646	4.775	8.69

Kopumā var secināt, ka 2008. gada veģetācijas sezonā ērcu ierobežošanai labāks bija 3. variants, kur apstrāde veikta saskaņā ar konvencionālās ražošanas noteikto apstrādei izvēlēto laiku, bet matemātiski to nevar pierādīt ar 95 % ticamību, jo ir liela izkliedes kvadrātu summa.

Lai prognozētu kaitēkļu izlidošanu, pavasarī (30.05.) ābeļu dārzā tika izvietoti feromonu ķeramslazdi – pīlādžu tīklkodei, ābolu tinējam, ābeļu tīklkodei, rožu lapu pelēcīgajam tinējam un neizvēlētajam tinējam.

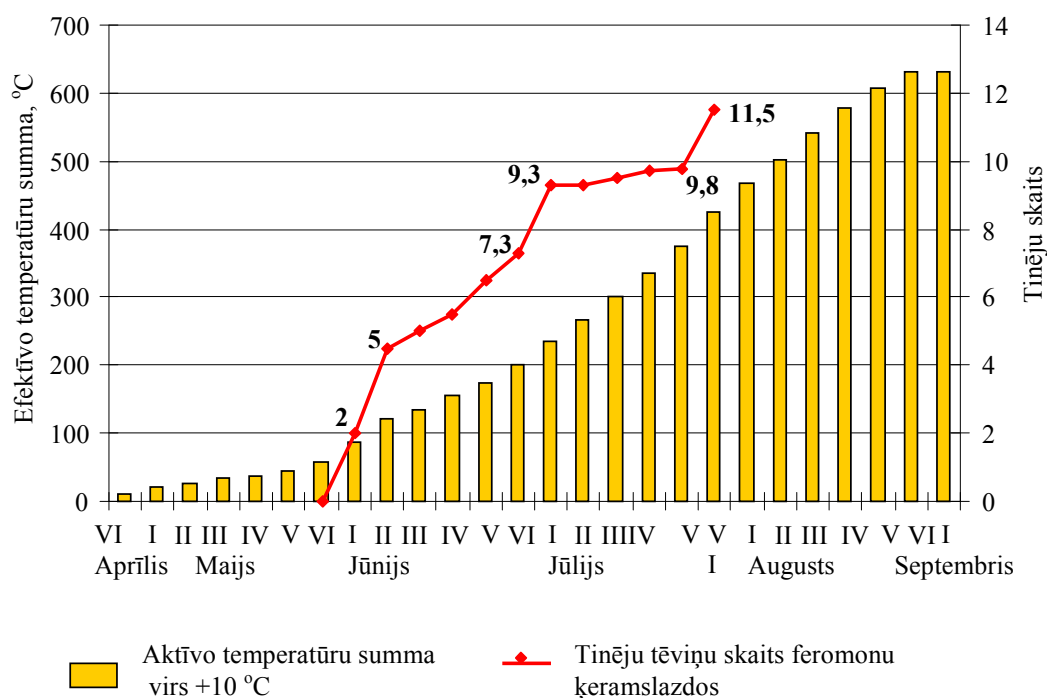
2008. gadā neapstiprinājās teorija par pīlādžu tīklkodi (vislielākos bojājumus ražā Latvijā tā nodarīja 2007. gadā), kas masveidā izlidojot divus gadus pēc kārtas. Šajā sezonā pīlādžu tīklkodei bija samērā mazs izplatības līmenis (vidēji 1 – 3 īpatņi četros feromonu ķeramslazdos).

Ābolu tinējs

Ābolu tinējs 2008. gada sezonā lidoja no 2. jūnija līdz pat 20. augustam, olas dēja no 5. jūnija līdz 1. augustam, bet kāpuri šķīlās no 18. jūnija līdz pat 17. augustam (3. attēls).

Vienas ābolu tinēju paaudzes attīstībai Latvijā bija nepieciešamas 67 – 73 dienas, ņemot vērā, ka efektīvo temperatūru summa vienas paaudzes attīstībai ir 588,9 °C¹. Pirmais ābolu tinēja tēviņa tauriņš feromonu ķeramslazdos parādījās 02.06.08 (2. attēls). Tas ir brīdis, kad ir jāievada datums „RIMpro” datorizētajā programmā, lai sāktu pētīt tinēja attīstību un noteiktu nepieciešamo ierobežošanas laiku pēc datorizētās programmas (3. attēls).

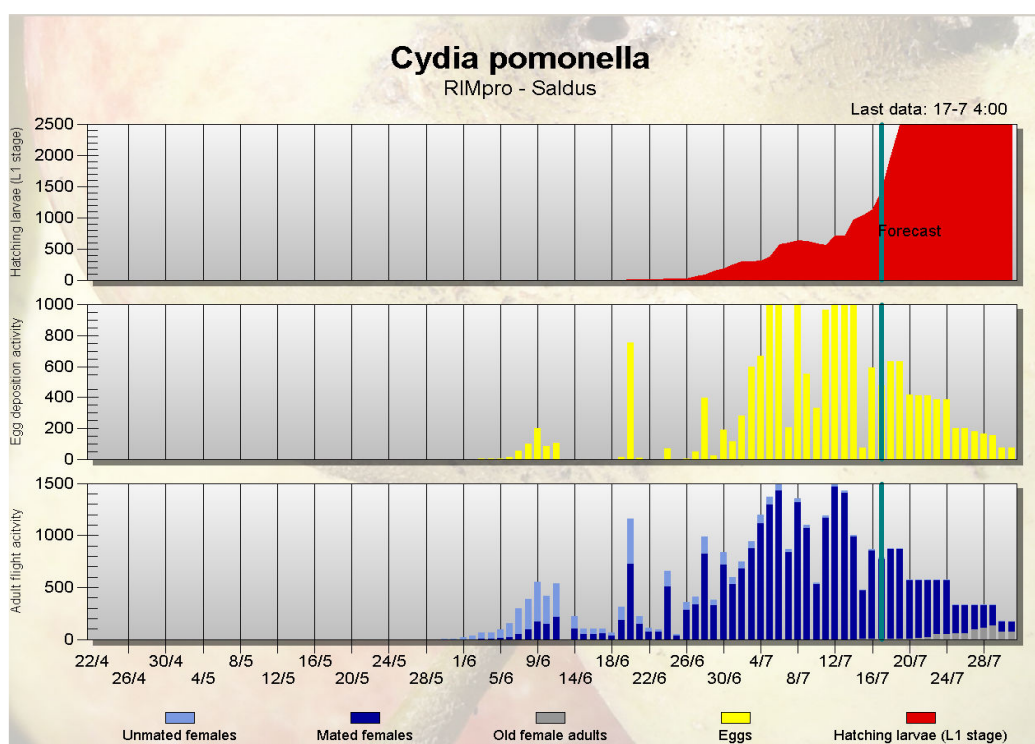
¹ www.ipm.ucdavis.edu/PHENOLOGY/ma-codling_moth.html



2. att. Ābolu tinēju tēviņu vidējais skaits feromonu ķeramslazdos atkarībā no diennakts aktīvo temperatūru summām ar 5 dienu intervālu

Pēc feromonu ķeramslazdu apskates varēja secināt, ka kritiskais sliekšnis (vidēji 5 tauriņi slazdā) tika sasniegts 11.06. Tas bija brīdis, kad pēc 7 – 10 dienām bija nepieciešams veikt pirmo smidzinājumu 3. variantā (konvencionālā augu aizsardzība) ābolu tinēja ierobežošanai. Lai ābolus pasargātu no tinēju kāpuru bojājumiem, bija

nepieciešams veikt otro smidzinājumu (30.07.), lietojot preparātu Danadims (0.5 l ha⁻¹). Preparātu otrai apstrādei izvēlējās atkārtoti, jo tam ir visplašākais iedarbības spektrs (tīklēce, ābeļu lapu blusiņa un ābeļu zaļā laputs) kaitēkļu ierobežošanai vienā apstrādes reizē.



3. att. Ābolu tinēja (*Cydia pomonella*) prognoze pēc „RIMpro” datorizētās programmas

2. variantā (IAA) pirmo un vienīgo reizi smidzinājumu ābolu tinēja populācijas ierobežošanai veica 10.07., izmantojot hormonāla tipa insekticīdu Mačs, kas aizkavē tinēju kāpuru attīstību, jo „RIMpro” datorprogramma uzrādīja brīdinājuma signālu. Tajā laikā izmēģinājuma laukā

jau bija veikta augļaižmetņu retināšana, lai normētu ābolus koku vainagos, tā nodrošinot sabalansētu augļu kvantitāti un kvalitāti ābelēs, kas var ietekmēt nākamā gada ražu. 10.07. tika veikta arī pirmā kaitēkļu bojājumu uzskaitē ābolos.

Kaitēkļu ietekme uz ābolu kvalitāti

Pēc pirmajā uzskaitē (10.07.) konstatētajiem kaitēkļu bojājumiem ābolos var redzēt, ka būtisks ābolu tinēja samazinājums (50 %) attiecībā pret kontroli bijis trešajā variantā (IAA), kur tika veikta viena apstrāde (18.06.) ābolu tinēja ierobežošanai (4. tabula). Pārējiem kaitēkļiem samazinājums salīdzinājumā ar kontroles variantu netika konstatēts.

Kaitēkļu bojājumu uzskaitē ābolos tika veikta novākšanas laikā 11.09. (4. tabula). Salīdzinot visus kaitēkļu bojājumus ražā, būtiskas atšķirības ar 95 % ticamību varēja konstatēt 2. variantā (IAA), kur, vadoties pēc „RIMpro” datorprogrammas, ābolu tinēja ierobežošanai tika veikta tikai viena apstrāde (10.07.) ar insekticīdu Mačs (0.2 l ha⁻¹).

4. tabula

Vidējais bojāto ābolu daudzums pēc apstrādes, %

Varianti	Kaitēkļi*	Pirmā uzskaitē, 10.07.	Samazinājums, %	Ražas laikā, 11.09.	Samazinājums, %
Kontrole (bez apstrādes)	1	1.4	-	2.3 a	-
	2	0	-	0.2 a	-
	3	0.3	-	0 a	-
	4	0.1	-	0.3 a	-
	5	0	-	0.7 a	-
Integrētā augu aizsardzība	1	2.7	0	0.9 b	60.9
	2	0	0	0 a	100
	3	0.3	0	0.1 a	0
	4	1.9	0	0.4 a	0
	5	0	0	0.6 a	14.3
Konvencionālā augu aizsardzība	1	0.7	50,0	1.11 ab	52.2
	2	0.2	0	0.1 a	50.0
	3	0.5	0	0.06 a	0
	4	0.2	0	0.1 a	66.7
	5	0.1	0	0.9 a	0

* kaitēkļi:

- 1 – ābolu tinējs, LSD 95 % – 1.355;
- 2 – pīlādžu tīklkods (*Argyresthia conjugella*), LSD 95 % – 0.3235;
- 3 – ābolu zāglapsene, LSD 95 % – 0.1576;
- 4 – ābeļu laputs, LSD 95 % – 0.577;
- 5 – ābeļu blakts, LSD 95 % – 0.798.

Trešajā variantā (konvencionālā augu aizsardzība), veicot divas apstrādes (18.06. un 30.07.), daļēji tika samazināta ābeļu zaļās laputs (66.7 %) un ābolu tinēja (52.2 %) izplatība un to

veikto bojājumu ietekme uz ražas kvalitāti (4. attēls) attiecībā pret kontroli, bet matemātiski to nevar pierādīt.



Ābolu tinējs



Pīlādžu tīklkode



Ābeļu zaļā laputs

4. att. Kaitēkļu bojājumi

2008. gada sezonā izmēģinājumā tika konstatēti ābeļu blakts radītie bojājumi ābolos. Ābeļu blaktis parasti sūc tikko aizmetušos auglīšus. Līdz šim augļkopji ābeļu blaktij bija pievērsuši maz uzmanības, tās ierobežošanai Latvijā nav reģistrēts neviens insekticīds. Var teikt, ka ābeļu blakts ietekmi uz ražas kvalitāti daļēji ierobežoja (14.3 %) otrajā variantā (IAA), veicot divas apstrādes ar insekticīdiem (10.07. un 17.07.), bet matemātiski to nevar pierādīt.

Pīlādžu tīklkode 2008. gadā bija maz izplatīta, tās nodarītie bojājumi – nenožīmīgi – 0.1 – 0.2% (4. attēls). Izmēģinājumā tika konstatēts, ka attiecībā pret kontroli vislielākais tīklkodes radīto bojājumu samazinājums – 100 % – bija 2. variantā (IAA), bet 3. variantā (konvencionālā augu aizsardzība) – tikai 50.0 %. Matemātiski to nevar pierādīt, jo būtiskas atšķirības starp variantiem ar 95 % ticamību netika konstatētas.

Secinājumi

- Entomofaunas daudzveidība starp apstrādātiem variantiem tīkliņu kratījumos praktiski neatšķiras.
- Lielāka efektivitāte ērcu populācijas ierobežošanā bija 3. variantā, veicot divas apstrādes 2008. gada veģetācijas periodā.
- Ražā nelielus bojājumus (0.7 – 0.9%) 2008. gadā nodarīja līdz šim mazāk pētītais kaitēklis – ābeļu blakts.
- Vismazāk (0.9 % jeb par 60.9 % mazāk nekā kontrolē) bojāto augļu ražā bija 2. variantā (IAA), kur veica vienu smidzinājumu ābolu tinēja ierobežošanai, vadoties pēc datorizētās „RIMpro” programmas.
- Katra kaitēkļa ierobežošanai ir jāņem vērā visas iespējamās konstatēšanas un prognozēšanas metodes, lai noteiktu saimniecībā lietojamo efektīvāko kaitēkļu ierobežošanas laiku un līdzekli.