



Agrihorts

LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE

AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS “AGRIHORTS”

Projekta

**Ilgtspējīga augu aizsardzības sistēma - pašreizējās
situācijas analīze, izaicinājumi un nākotnes risinājumi**

Nr.10.9.1-11/23/1973-e
zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Viktorija Zagorska

Jelgava, 2023

Projekta izpildītāji:

LBTU Augu aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts":

Viktorija Zagorska, Dr. sc. ing. vadošā pētniece

Vitalijs Komašilovs, Dr. sc. ing, vadošais pētnieks

Maksims Filipovičs, Mg. biol.

Regīna Rancāne, Mg. agr., pētniece

Jevgenija Nečajeva, Dr. biol., vadošā pētniece

Vitalijs Radenkovs, Dr. sc. ing.

Gundega Putniece, Dr. sc. ing.

Kitija Konošonoka, Bc. agr.

Oskars Balodis, Dr. agr.

Anna Verškova, Bc. sc. ing

Diāna Bobriševa-Gončaruka, Bc.sc.ing.

Aigars Šutka, Mg. agr., viespētnieks,

Jānis Gailis, Dr. agr., vadošais pētnieks

SIA "LAAPC" laukaugu patoloģijas un nezāļu grupa Dr.agr. Līgas Vilkas un

Mg. agr. Zanes Erdmanes vadībā

Beāte Pole

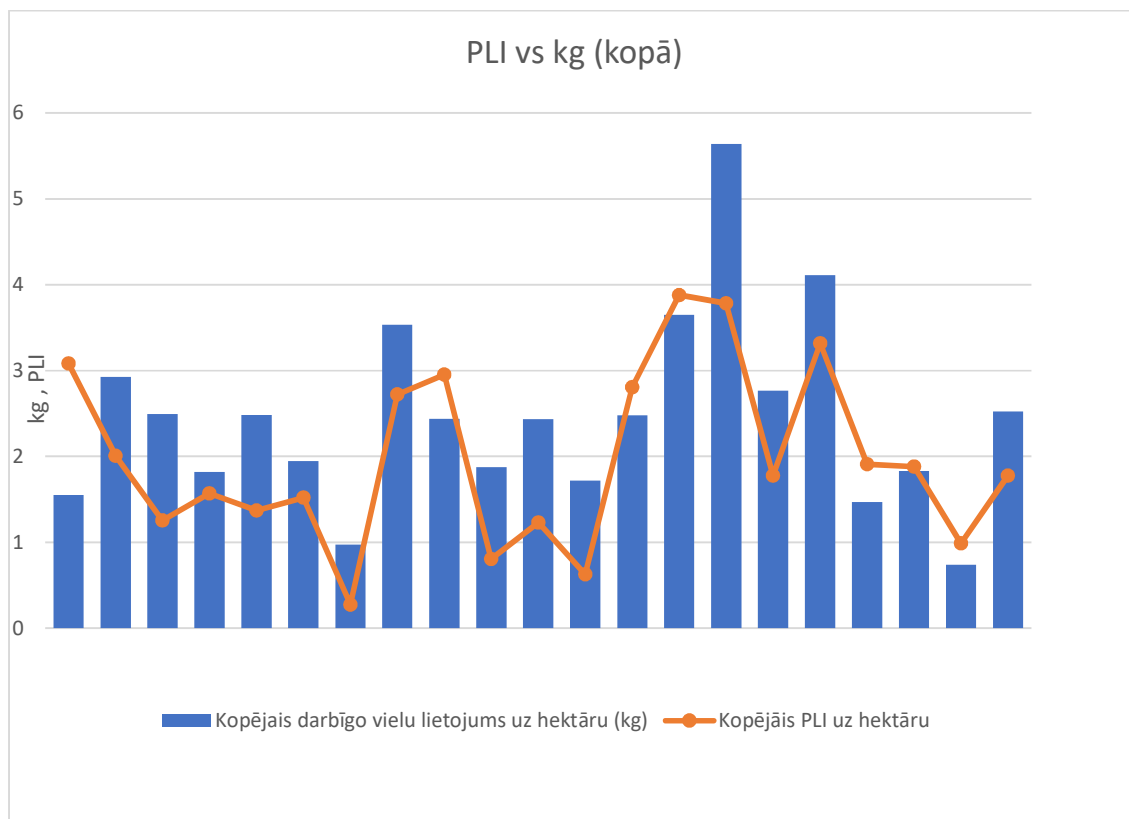
Aigars Reihmanis

SATURS

1. AAL smidzināšanas dati	4
2. AUGŠANAS REGULATORU IZMĒĢINĀJUMI ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS AR ATŠKIRĪGU SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA FONU	8
2.1. Metodika	8
2.2. Rezultāti	13
Trīs gadu izmēģinājumu kopsavilkums	15
2.2. Secinājumi	22
3. EFEKTIVITĀTES IZMĒĢINĀJUMI ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS DAŽĀDU FUNGICĪDU SMIDZINĀJUMA SHĒMU UN DEVU PRAKTISKAJAM NOVĒRTĒJUMAM	23
3.1. Metodika	23
3.2. Rezultāti	26
3.3. Secinājumi	29
4. EFEKTIVITĀTES IZMĒĢINĀJUMS ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS DAŽĀDU HERBICĪDU SMIDZINĀJUMA SHĒMU UN DEVU PRAKTISKAJAM NOVĒRTĒJUMAM	31
4.1. Metodika	31
4.2. Rezultāti	34
4.3. Secinājumi	41
5. AAL SMIDZINĀŠANAS DEMONSTRĒJUMS	42

1. AAL smidzināšanas dati

Veicot salīdzinājumu 3 gadu AAL lietojuma datiem ziemas kviešu audzēšanā, kas tika iegūti no šī projekta iesaistītajām 8 dažāda lieluma saimniecībām 4 Latvijas reģionos, kur noteiktas AAL atliekvielas un papildus tika veiktas arī augsnes analīzes, ir iegūti sekojoši dati (skat. 1.1. att.). 1.1. attēlā redzams, ka AAL lietojums ziemas kviešu audzēšanai, kas attiecināms uz 1 hektāra lauksaimniecības zemes ir ļoti atšķirīgs. Minimālais lietojuma apjoms uz 1 hektāru, audzējot ziemas kviešus, ir **0.975 kg un lielākais 5.6 kg**, tas nozīmē, ka salīdzinot datus saimniecību līmenī, rodas atšķirības **pat pieckārši**. Lielākā lietotākā AAL grupa ir **herbicīdi- 1.71 kg/ha, un regulatori 0.95 kg/ha**, tad seko fungicīdi ar vidējo lietojumu 0.56 kg/ha (skat. attēlu 1.2.). Darbīgo vielu lietojums saimniecību līmenī, grupējot pēc lietošanas kategorijas, arī ir ļoti krasi atšķirīgs, tā, piemēram, herbicīdiem ir atšķirības no 0.115 kg/ha līdz 2.496 kg/ha (skat.1.3. attēlu).



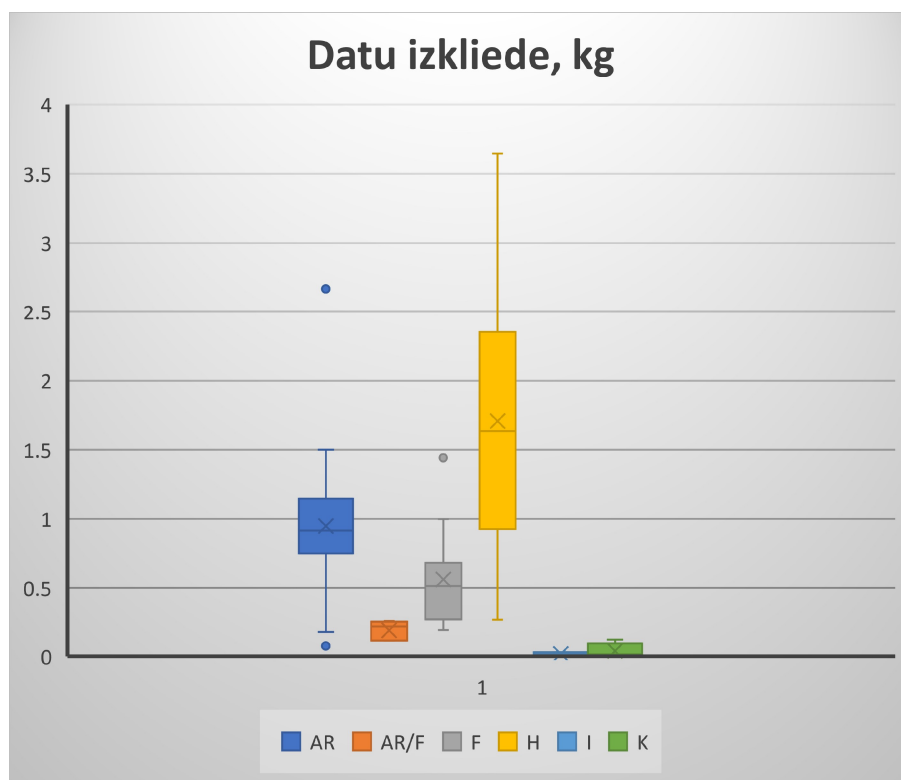
1.1. attēls. Darbīgo vielu lietojums kilogramos un PLI vienībās, audzējot ziemas kviešus (rudens herbicīdu ieskaitot)

Ja salīdzina PLI (**PLI - augu aizsardzības līdzekļu slodzes indekss**) pret lietoto apjomu kilogramos herbicīdu grupai, tad redzams, ka liels lietojuma apjoms kilogramos ne vienmēr nozīmē lielu atstāto ietekmi uz vidi, izsakot PLI vienībās. Piemēram, gadījumā nr.2, lietojums kilogramos ir 1.715 kg, bet PLI vienībās 0.718 PLI, praktiski uz pusi mazāks (1.3. attēls). Veicot šādu datu salīdzinājumu, būtu jāanalizē darbīgo vielu saraksts to lietošanas pamatojumam (pret kāda veida nezālēm tika lietots), lai izdarītu viennozīmīgus secinājumus. Šajā gadījumā ir lietota viela prosulfokarbs, kurai pēc esošas metodikas punktu skaits ir vienāds ar 0.407, lai gan ziemeļvalstīs šai vielai ir vērsta pastiprināta uzmanība dēļ palielinātas darbīgās vielas iztvaikošanas spējas.

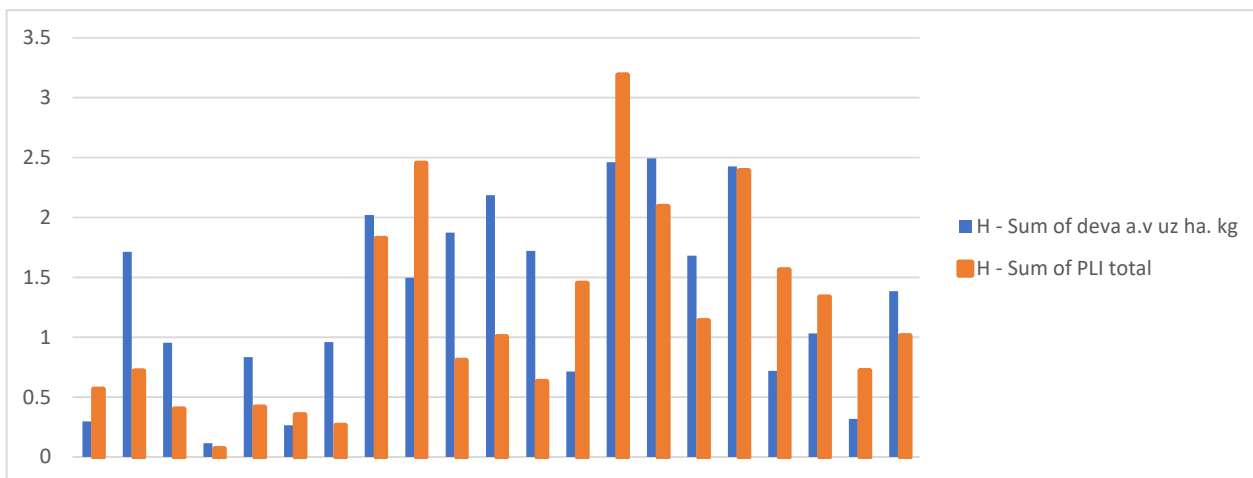
Gadījumā, kad tika lietots preparāts ar dabīgajām vielām hlortolurons, diflufenikans, pendimetalīns, PLI punktu skaits ir lielāks par kilogramu lietojumu skaitu (2.4. kg vs 2.95 PLI). Darbīgajai vielai diflufenikans ir augsta PLI vērtība uz kilogramu, t.i. 2.77, dēļ augstas ietekmes uz aļģēm, t.i., nonākot 0.00025 kg vielas uz aļģēm, 50% no tām iet bojā. Pendimetalīnam arī ir augsta PLI vērtība uz kilogramu, t.i. 2.09, pamatā šis skaitlis ir augsts zivs organismos potenciālās uzkrāšanās dēļ. Ļoti krāsas atšķirības veidojas insekticīdiem, bet arī ne visiem (skat.1.7. attēlu). Pārsvārā visiem insekticīdiem ir ļoti augsts PLI, dēļ negatīvas ietekmes uz bitēm. Vienīgais ir jāņem vērā fakts, ka parasti insekticīdu deva ir neliela un izsakāma gramos vai pat miligramos.

Salīdzinot ar oficiāliem pieejamiem datiem, kad lietojums kviešiem uz hektāru ir robežās no 1,45 kg (2017. g.) līdz **2012. gadā – 1,51 kg**, vienam sējumu hektāram, ir secināms, ka pētījumā izmantotās saimniecības grupas dati parāda citas tendences, gandrīz divkārti pieaug lietojums uz hektāru, t.i. **2.45 kg/ha**. Sadalījums starp aktīvajām vielām arī atšķiras, statistikas biroja dati rāda lielāko kategoriju augšanas regulatoriem, savukārt pētījumā iekļautā respondentu grupa rāda, ka lietotākie tie ir, tomēr herbicīdi (1.5. attēls).

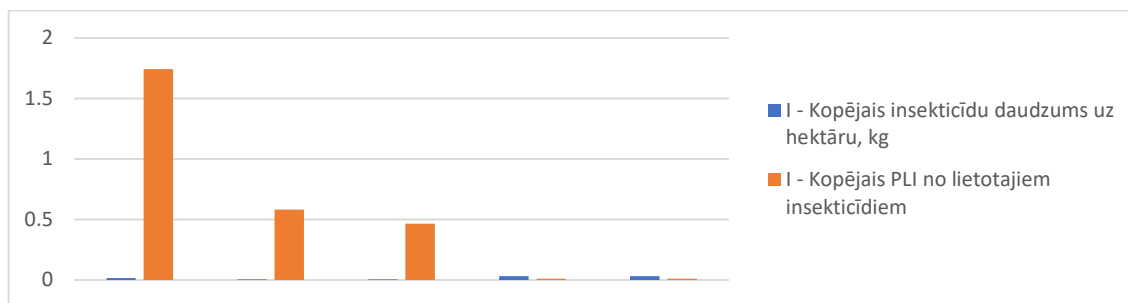
Lai vērtētu herbicīdu lietojuma pamatojumu būtu, jāveic padziļināta izpēte par to, kādas nezāles ir izplatītas (sugas, viendīgļlapji/divdīgļlapji), izplatīšanās iemesli, jaunu invazīvo sugu parādīšanās, kā arī ir jāņem vērā rezistences iespējamā klātbūtne. Ir jāveic atsevišķa analīze par to kāpēc tiek lietots noteikts AAL un par šiem rezultātiem būtu jāstāsta zemniekiem, par labajiem un sliktajiem prakses piemēriem.



1.2. attēls. Datu izkliede darbīgo vielu lietojumam kilogramos

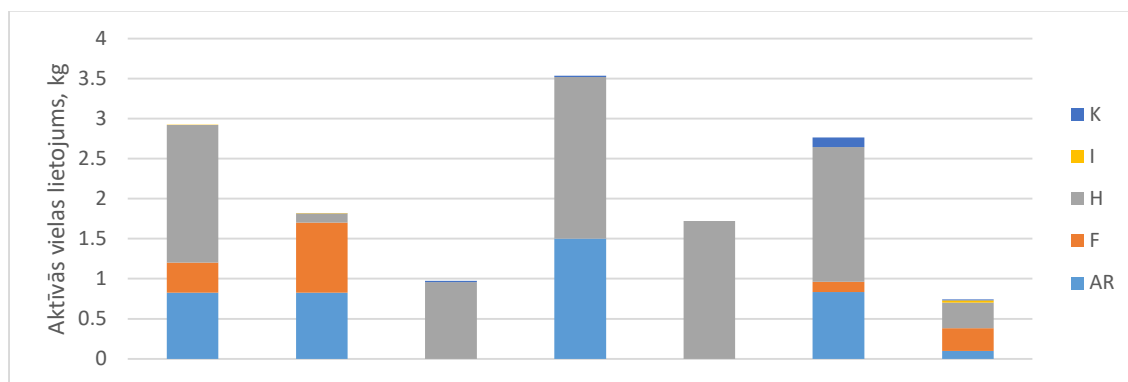


1.3. attēls. Darbīgo vielu lietojums kilogramos un PLI vienībās, audzējot ziemas kviešus, (rudens herbicīdu ieskaitot) tikai herbicīdu grupā.



1.4. attēls. Darbīgo vielu lietojums kilogramos un PLI vienībās, audzējot ziemas kviešus, tikai augšanas regulatoru grupā.

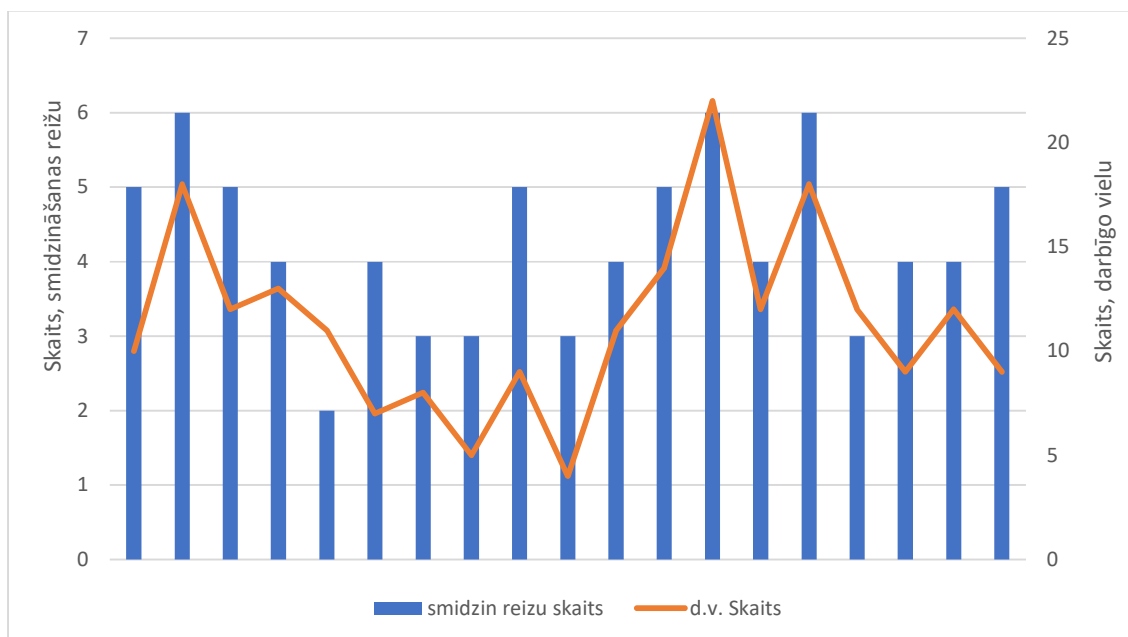
Augšanas regulatoriem pārsvarā ir zems PLI indekss, izņemot hlormekvāta hlorīdu, kam vērtība ir 0.59. Hlormekvāta PLI vērtība galvenokārt ir augsta vielas potenciālā gruntsūdeņu kaitīguma dēļ.



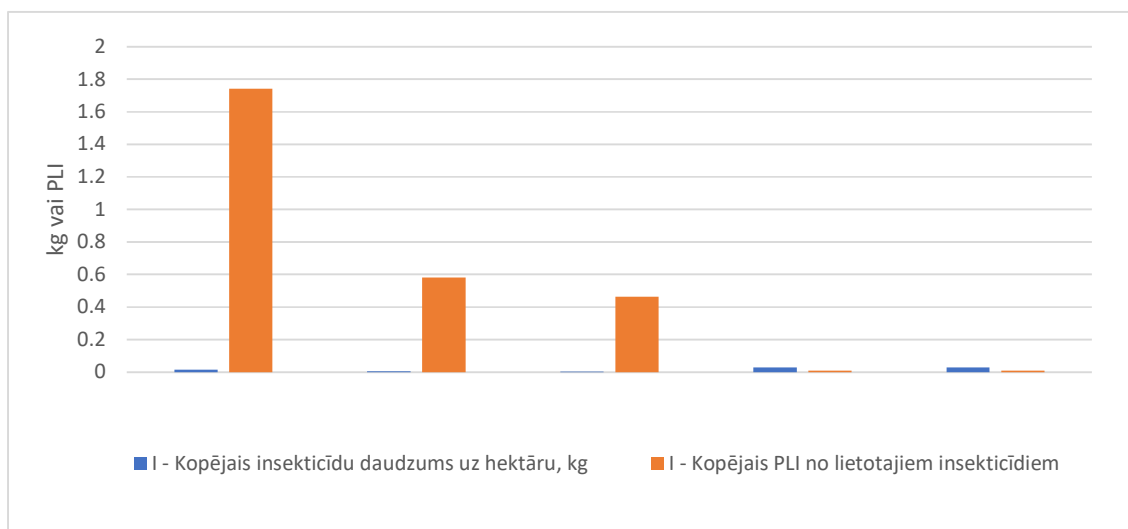
1.5. attēls. 2022./2023. gada lietojuma sezonas dati, audzējot ziemas kviešus.

Ja veic analīzi pēc lietoto darbīgo vielu skaita, tad parādās arī ļoti daudzveidīgas tendences. Maksimālais darbīgo vielu skaits lietotais sezonā ir 22 (vielu nosaukumi mēdz

atkārtoties) un minimālais ir 4. Minimālajā gadījumā vielas tika lietotas, kad, izņemot herbicīdus netika lietoti vairs nekādi citi AAL, tādēļ, ka sezona bija netipiska un zemnieks pieņēma lēmumu fungicīdu, augšanas regulatoru un insekticīdu nesmidzināšanai. Visbiežāk veiktais smidzinājums satur 2 darbīgās vielas. Vidējais smidzinājuma skaits sezona sastāda 3 reizes (1.6. attēls).



1.6. attēls. Dinamika smidzināšanas reižu skaitam un darbīgo vielu skaitam.



1.7. attēls. Darbīgo vielu lietojums kilogramos un PLI vienībās, audzējot ziemas kviešus tikai insekticīdu grupā

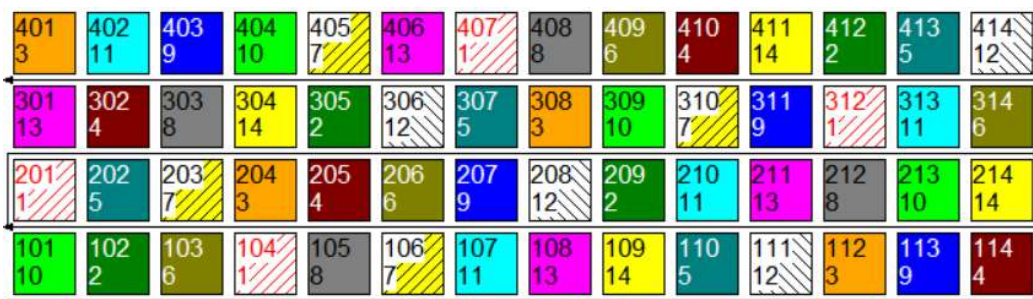
2. AUGŠANAS REGULATORU IZMĒĢINĀJUMI ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS AR ATŠKIRĪGU SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA FONU

2.1. Metodika

Augu augšanas regulatoru efektivitātes izmēģinājums ar dažādu slāpekļa virsmēslojuma daudzumu tika iekārtots ziemas kviešu 'Skagen' sējumā, ar izmēģinājuma lauciņu platību 2.5 x 9.0 m. Kviešu izsējas norma bija 250 kg/ha, sējas datums 28.09.2023. Izmēģinājums iekārtots randomizēti pēc nejaušības principa 4 atkārtojumos (2.1. attēls). Randomizācijā iekļautas trīs dažādas ekspozīcijas ar dažādām slāpekļa mēslojuma devām tās tiek uzskatītas kā trīs kontroles, pret kurām salīdzināja augu augšanas regulatoru dažādu devu un kombināciju efektivitāti. (2.3. tabula).

Papildmēslojumam izmatotās mēslojuma devas un lietošanas laiks:

Papildus pamatmēslojumam N100, izmantotas trīs dažādas slāpekļa virsmēslojuma normas: N120, N150 un N180 (2.2. tabula). Ražošanas ietvaros tika veiktas divas apstrādes ar slāpekli saturošu mēslojumu, pirmā 28.09.22., kad slāpekļa mēslojums bija iekļauts kompleksajā mēslojumā (N:P:K 11:26:19), otrā apstrāde tika veikta 13.04.23., kad slāpekļa mēslojums Axan NS 27-4 tika izkliedēts visā izmēģinājuma platībā. Lai nodrošinātu plānotās slāpekļa devas 19.06.23. pirms prognozēta lietus manuāli izkaisīja mēslojumu pa variantiem atšķirīgās devās, lai sasniegtu slāpekļa devu N180 (2.2. tabula), apstrādei izmantoja amonija nitrātu (N 34,4%).



2.1. attēls. Izmēģinājuma randomizācijas shēma.

Augsnes parametri:

Izmēģinājums tika iekārtots smilšmāla karbonātaugsnē. Organiskā viela augsnē bija 3,2%, augsnes skābuma koncentrācija 7,0. K₂O 246 mg/kg, P₂O₅ 226 mg/kg. Priekšaugš bija lauka pupas. Augu augšanas kvalitātes nodrošināšanai pēc labas prakses principiem bez izmēģinājumā lietotajiem produktiem vēl izmantoja graudu kodni, komplekso mēslojumu, herbicīdu un fungicīdus (2.1. tabula).

2.1. tabula

Izmēģinājumā izmantotie uzturošie fona mēslojumi un augu aizsardzības līdzekļi

Nr.	Datums	Veids	Produkta nosaukums	Apraksts	Deva	Mērv.
1	28.09.22.	Mēslojums	N:P:K	11-26-19	200	kg/ha
2	13.04.22.	Mēslojums	Axan NS 27-4	N 27%, S 4%	250	kg/ha
4	28.04.23.	Herbicīds	Biathlon 4D	tritosulfuron 714 g/kg, florasulam 54 g/kg	0,07	L/ha
5	28.04.23.	Virsmas aktīvā viela	Dash		0,5	L/ha

2.2. tabula

Izmēģinājumā izlietotais slāpekļis tīrvielā pa apstrādes datumiem un variantiem

Nr	Variants	Deva	Mēr- vienība	Apstrādes laiks	28.09.22.	13.04.23.	19.06.23.	SUMMA
					N tīrviela	N tīrviela	N tīrviela	
1	KONTROLE 180				22	68	90	180
2	Cycocel 750 Medax Max Terpal	1.5 0.5 0.75	l/ha kg/ha l/ha	A C D	22	68	90	180
3	Cycocel 750 Medax Max	1.5 0.5	l/ha kg/ha	A C	22	68	90	180
4	Cycocel 750 Moddus 250 EC	1.5 0.4	l/ha l/ha	A C	22	68	90	180
5	Medax Max Moddus 250 EC	0.3 0.4	kg/ha l/ha	B C	22	68	90	180
6	Cycocel 750 Medax Max Moddus 250 EC	1.0 0.3 0.4	l/ha kg/ha l/ha	A A C	22	68	90	180
7	KONTROLE 150				22	68	60	150
8	Cycocel 750 Medax Max	1.5 0.3	l/ha kg/ha	A C	22	68	60	150
9	Medax Max Moddus 250 EC	0.3 0.4	kg/ha l/ha	B C	22	68	60	150
10	Cycocel 750 Moddus 250 EC	1.0 0.4	l/ha l/ha	A C	22	68	60	150
11	Cycocel 750 Medax Max	1.0 0.5	l/ha kg/ha	A C	22	68	60	150
12	KONTROLE 120				22	68	30	120
13	Cycocel 750	1.0	l/ha	A	22	68	30	120
14	Moddus Start	0.25	l/ha	B	22	68	30	120

2.3. tabula

Augu augšanas regulatoru smidzinājumu deva, laiks, augu attīstības stadija

Nr.	Variants	Deva, l vai kg/ha	Apstrādes laiks/AE (no/līdz)	Smidzinājumu veikšanas laiks	Slāpekļa deva tīrvielā kg/ha
1	Kontrolē 1		-		N 180
2	Cycocel 750 Medax Max Terpal	1,5 0,5 0,75	21.04./29-30 29.04./31-32 31.05./39-41	A C D	N180
3	Cycocel 750 Medax Max	1,5 0,5	21.04./29-30 29.04./31-32	A C	N180
4	Cycocel 750 Moddus 250 EC	1,5 0,4	21.04./29-30 29.04./31-32	A C	N180
5	Medax Max Modus 750	0,3 0,4	24.04./29-31 29.04./31-32	B C	N180
6	Cycocel Madax Max Moddus 250 EC	1,0 0,3 0,4	21.04./29-30 21.04./29-30 29.04./31-32	A A C	N180
7	Kontrolē 2		-		N150
8	Cycocel 750 Medax Max	1,5 0,3	21.04./29-30 29.04./31-32	A C	N150

9	Medax Max	0,3	09.04.22/25-29	B	N150
	Modus 750	0,4	08.05.22/32	C	
10	Cycocel 750	1,0	21.04./29-30	A	N150
	Moddus 250 EC	0,4	29.04./31-32	C	
11	Cycocel 750	1,0	21.04./29-30	A	N150
	Medax Max	0,5	29.04./31-32	C	
12	Kontrole 3		-		N120
13	Cycocel 750	1,0	21.04./29-30	A	N120
14	Modus Start	0,25	24.04./29-31	B	N120

Izmēģinājumā izmatoto produktu aktīvās vielas un to daudzums litrā produkta:

- Cycocel 750 (d.v. hlormekvāta hlorīds 750 g/l)
- Medax Max (d.v. kalcija proheksadions 50 g/kg etil-trineksapaks 75 g/kg)
- Moddus 250 EC (d.v. etil-trineksapaks 250 g/l)
- Terpal (d.v. mepikvāta hlorīds - 305 g/l, etefons - 155 g/l)
- Moddus Start (d.v. etil-trineksapaks 250 g/l).

Apstrāde ar augu augšanas regulatoriem veikta ar riteņa smidzinātāju "Schachtner PSGF 5.3 B" ar horizontālo smidzināšanas stieni un darba platumu 2.5 m, kurš darbojas ar saspiesta gaisa palīdzību, kas aprīkots ar augu aizsardzības līdzekļa lietošanai atbilstošām sprauslām. Smidzināšanai izmantotais ūdens daudzums bija 250 l/ha, kas attiecīgi tika aprēķināts uz variantu platību (2,475 l/variantu). Meteoroloģisko datu raksturojums smidzināšanas laikā ir atrodams 2.4. tabulā.

2.4. tabula

Meteoroloģiskie apstākļi augu augšanas regulatoru smidzināšanas laikā, 2023. gada veģetācijas sezonā

Parametrs	21. aprīlis	24. aprīlis	29. maijs	31. maijs
Temperatūra, °C	13	21	9,5	13,1
Relatīvais gaisa mitrums, %	47	41	43	52
Vēja ātrums (m/sec), virziens	2,7, DA	1,0, D	2,0, D	1,5, DA
Augu virsma	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru
Nokrišņu daudzums (mm) 6 h pēc apstrādes	0	0	0	0
Nokrišņu daudzums (mm) nedēļu pēc apstrādes	3,3	4,8	0,5	0,8

Laika apstākļu raksturojums:

Aprīlis bija salīdzinoši silts un sauss ar mēneša vidum neparasti augstu temperatūru un maz nokrišņu. Vidējā temperatūra Jelgavā bija 8,2 °C, svārstoties no -2 °C (03.04.) līdz 21,2 °C (23.04.), kas ir par 1,5 °C virs normas. Nokrišņu daudzums bija 10,8 mm, kas ir 30% no normas. Mēneša otrajā dekādē nolija tikai 0,6 mm nokrišņu.

2023. gadā bija sausākais maijs kopš nokrišņu mērījumu sākuma Latvijā 1924. gadā. Jelgavā 16.05. nolija 4,7 mm nokrišņu, savukārt pārējā mēneša daļa bija pilnīgi sausa, un līdz ar to nokrišņu daudzums sasniedza tikai 9% no normas. Turklāt mēneša sākumā bija pavasara salnas. Kopumā temperatūra svārstījās no -3,3 °C (06.05.) līdz 25,2 °C (24.05.) un bija vidēji 11,7 °C, kas ir tikai par 0,2 °C zem normas. Laika apstākļi maijā kopumā bija nelabvēlīgi augu attīstībai. (2.5. tabula). Sausums turpinājās arī jūnijā, kas bija otrs sausākais jūnijs Latvijā kopš mērījuma sākuma 1924. gadā. Jelgavā nolija 32,9 mm (45% no normas), puse no tā 19.06. kā stipra vētras lietusgāze kopā ar spēcīgām vēja brāzmām (15,8 m/s) un lokālu krusu. Temperatūra, kas vidēji bija 16,9 °C (1,4 °C virs normas), svārstījās robežās no 1,6 (05.06.) līdz 28,1 °C (15.06.), mēneša sākumam esot vēsākam un mēneša beigās karstākam nekā parasti.

Laika apstākļi Jelgavā, dati no LVĢMC meteoroloģiskās stacijas

Mēnesis, dekāde	Vidējā gaisa temperatūra, °C		Nokrišņu summa, mm		
	Faktiskā 2023	Novirze no ilggadīgās normas (1991- 2020) +/-	Faktiskā 2023, mm	Procenti no ilggadīgās normas (1991-2020)	
Janvāris	I	-2.1	0.3	18.5	137
	II	2.3	4.2	15.8	157
	III	-0.6	3.0	2.5	18
	mēnesī	-0.1	2.5	36.8	101
Februāris	I	-0.9	2.5	2.8	27
	II	1.5	4.1	11.1	81
	III	-1.7	0.3	7.9	85
	mēnesī	-0.4	2.4	21.8	63
Marts	I	-1.1	-0.4	8.4	88
	II	2.4	1.7	9.4	96
	III	4.8	2.7	11.3	103
	mēnesī	2.0	1.4	29.1	86
Aprīlis	I	3.7	-0.1	6.3	60
	II	9.9	4.0	1.7	12
	III	9.7	0.8	2.6	22
	mēnesī	7.8	1.6	10.6	25
Maijs	I	7.2	-3.3	0.0	0
	II	13.4	1.6	4.7	26
	III	14.6	1.2	0.0	0
	mēnesī	11.7	-0.2	4.7	9
Jūnijs	I	13.3	-1.6	0.8	6
	II	18.4	3	21.9	67
	III	19.0	3	10.2	37
	mēnesī	16.9	1.4	32.9	45
Jūlijs	I	16.4	-0.7	19.1	74
	II	18.1	0.2	7.5	27
	III	15.9	-2.6	46.5	163
	mēnesī	16.8	-1.1	73.1	89
Augusts	I	18.4	0.1	98.8	477
	II	20.5	3.6	10.4	40
	III	18.3	2.5	58.8	262
	mēnesī	19.1	2.1	168.0	242

Jūlijs Jelgavā bija nedaudz vēsāks, nekā parasti. Maksimālā temperatūra mēneša vidū sasniedza 30,7 °C (16.07.) un aukstākajā naktī temperatūra noslīdēja līdz 7,3 °C (22.07.) Kopējais jūlija vidējais rādītājs bija 16,8 °C. (-1,1 °C zem normas). Jūlijā nokrišņu daudzums bija nedaudz zem normas (73,1 mm jeb 89 % no normas).

2023. gada augusts bija īpaši mitrs un diezgan silts. Faktiski 4. mitrākais un 8. siltākais novērojumu vēsturē. Jelgavā nokrišņu daudzums sasniedza 168,0 mm, kas ir 242% no normas. Vidējā temperatūra bija 19,1 °C (2,1 °C virs normas). Maksimālā temperatūra bija 33,0 °C (16.08.) un minimālā 9,0 °C (12.08.).

Uzskaites:

Izmēģinājumā tika veiktas augu garuma uzskaites 15 augiem katrā lauciņā. Procentuāli tika parēķināts augu garuma pieaugums vai samazinājums pret kontroli, pieņemot, ka kontroles parauglaukumos augu garums ir 100%.

Veldrēšanās platības un leņķa uzskaites tika veiktas pēc pirmo veldrēšanās pazīmju parādīšanās izmēģinājumā un pirms ražas novākšanas. Aprēķināja veldrēšanās indeksu.

Veldres indekss tika rēķināts pēc 1.3. formulas:

$$V.I. = V.S. \% * V.L. [1.3.]$$

kur V.I. – veldres indekss;

V.S. – veldres laukums, % (procenti no kopējā lauciņa platības);

V.L. – veldres leņķis, (rēķinot slīpuma nobīdi 0°-90° robežās no vertikāles)

Izmēģinājumā veikts fitotoksiskuma novērtējums vizuāli pa lauciņiem

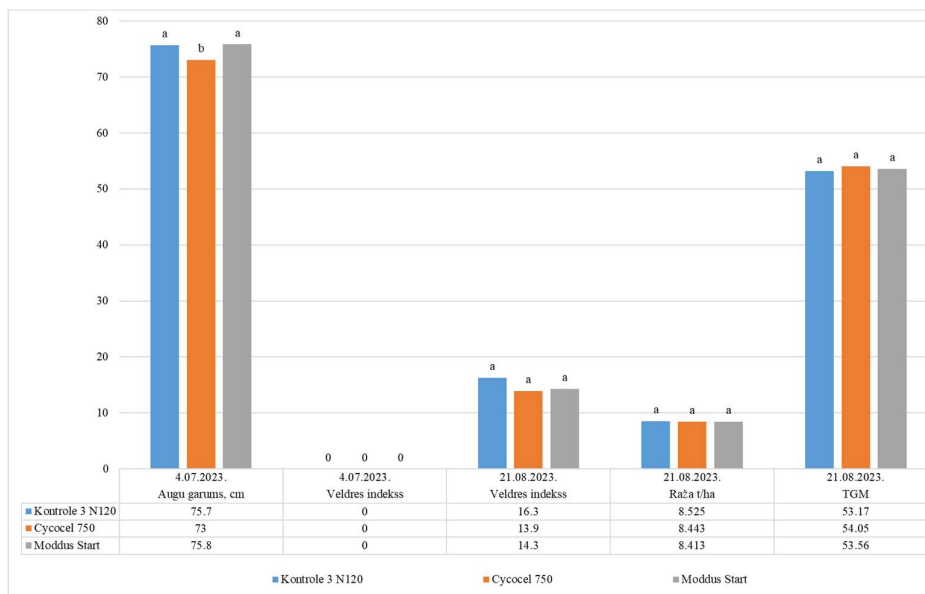
Datu matemātiskā apstrāde:

Izmēģinājumu datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot ARM 2023.2 datorprogrammu. Ierobežošanas stratēģijas analizētas, izmantojot viena faktora dispersijas analīzi (ticamība līmenis 95%), bet šo stratēģiju efektivitātes atšķirību būtiskums noteikts, izmantojot LSD post-hoc testu.

2.2. Rezultāti

N120

Pie virsmēslojuma N120 būtiski mazāks augu garums tika konstatēts 4. jūlijā ar Cycocel 750 1.0 l/ha apstrādātajā variantā (2.2. attēls). Veldrēšanas pazīmes izmēģinājumā parādījās tikai kviešu pilngatavības laikā un tika uzskaitītas pirms ražas vākšanas. Vidējā veldrēšanās platība N120 kontroles variantā bija 37,5% no lauciņa platības ar veldrēšanās indeksu 14,5 un augu noliekšanās leņķis vidēji 38,8°. Variantos ar augšanas regulatoru apstrādi veldrēšanās platība bija nedaudz mazāka, aprēķinātais veldrēšanās indekss variantā ar Cycocel 750 1.0 l/ha – 13,9 un ar Moddus Start 0.25 l/ha – 14,3%. Starp apstrādātajiem variantiem un neapstrādāto kontroli būtiskas atšķirības veldrēšanās parametros netika konstatētas.



2.2.attēls. Augu garums, veldrēšanās indekss raža t/ha un tūkstoš graudu masa (TGM) gramos dati pie virsmēslojuma N120 un regulatoru Cycocel 750 un Moddus Start smidzinājumiem.

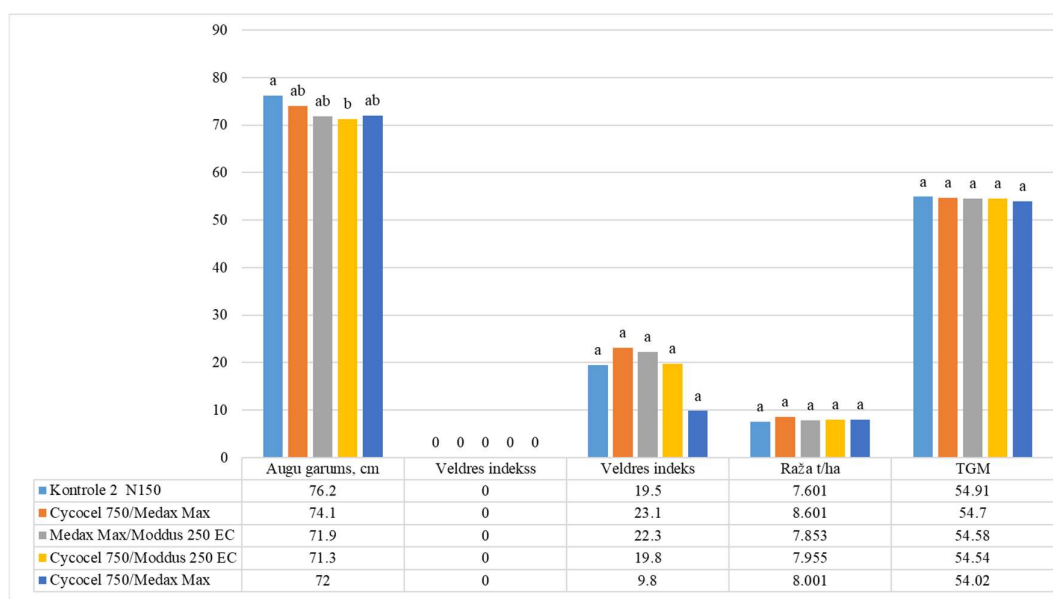
Vidējā raža kontroles variantā pie slāpekļa virsmēslojuma N120 bija 8.52 t/ha. Cycocel 750 1.0 l/ha un Moddus Start 0.25 l/ha apstrādes variantos konstatēta nedaudz mazāka raža,

nekā kontroles variantā. Ražas samazinājums varētu būt skaidrojams ar augiem radīto stresu smidzināšanas rezultātā. Būtiskas atšķirības starp variantiem netika konstatētas. Starp variantiem nebija atšķirības 1000 graudu masā.

N150

Pie virsmēslojuma N150 būtiski mazāks augu garums tika konstatēts 4. jūlijā ar Cycocel 1.0 l/ha + Moddus 250 EC 0.4 l/ha apstrādātajā variantā (2.3. attēls). Veldrēšanas pazīmes izmēģinājumā parādījās tikai kviešu pilngatavības laikā un tika uzskaitītas pirms ražas vākšanas. Vidējā veldrēšanās platība N 150 kontroles variantā bija 37,5% no lauciņa platības ar veldrēšanās indeksu 19,5 un augu noliekšanās leņķis vidēji 41,3°. Variantos ar augšanas regulatoru apstrādi veldrēšanās platība būtiski neatšķīrās no kontroles, tendence mazākai veldrei bija variantā ar Cycocel 750 1.0 l/ha un Medax Max 0.5 l/ha, kur veldres indekss bija 9,8.

Vidējā raža kontroles variantā pie slāpekļa virsmēslojuma N 150 bija 7.6 t/ha. Visos apstrādātajos variantos raža bija lielāka, bet bez būtiskas atšķirības no kontroles vai variantiem savā starpā. Lielākā raža – 8,6 t/ha bija variantā ar Cycocel 750 1.5 l/ha un Medax Max 0.3 l/ha smidzinājumu. Starp variantiem nebija atšķirības 1000 graudu masā.



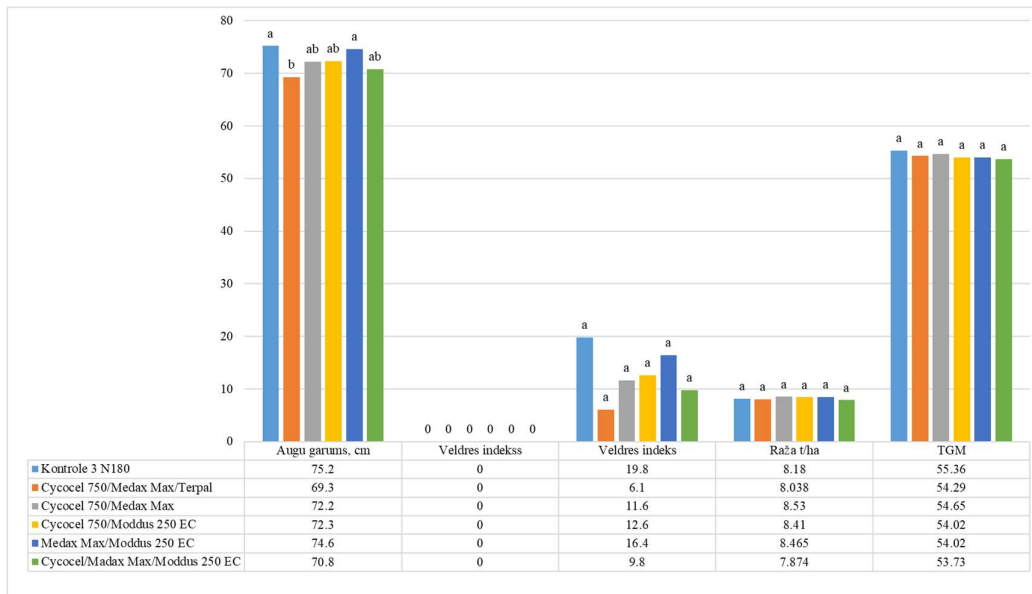
2.3. attēls. Augu garums, veldrēšanās indekss raža t/ha un tūkstoš graudu masa (TGM) gramos dati pie virsmēslojuma N150 un augu augšanas regulatoru Cycocel 750, Medax Max, Moddus 250 EC dažādu kombināciju un devu smidzinājumiem.

N180

Pie virsmēslojuma N150 būtiski mazāks salīdzinājumā ar kontroli augu garums tika konstatēts 4. jūlijā ar Cycocel 1.0 l/ha + Medax Max 0.3 kg/ha + Moddus 250 EC 0.4 l/ha apstrādātajā variantā (2.4.attēls). Veldrēšanas pazīmes izmēģinājumā parādījās tikai kviešu pilngatavības laikā un tika uzskaitītas pirms ražas vākšanas. Vidējā veldrēšanās platība N 180 kontroles variantā bija 40% no lauciņa platības ar veldrēšanās indeksu 19,8 un augu noliekšanās leņķis vidēji 41,3°. Variantos ar augšanas regulatoru apstrādi veldrēšanās platība būtiski neatšķīrās no kontroles, tendence mazākai veldrei bija variantā ar Cycocel 750 1.5 l/ha + Medax Max 0.5 l/ha + Terpal 0.75 l/ha, kur veldres indekss bija 6,1.

Vidējā raža kontroles variantā pie slāpekļa virsmēslojuma N 180 bija 8.2 t/ha. Divos intensīvāk apstrādātajos variantos Cycocel 750 1.5 l/ha + Medax Max 0.5 l/ha + Terpal 0.75 l/ha un Cycocel 1.0 l/ha + Medax Max 0.3 kg/ha + Moddus 250 EC 0.4 l/ha raža bija mazāka, bet bez būtiskas atšķirības no kontroles vai variantiem savā starpā. Lielākā raža – 8,5 t/ha bija

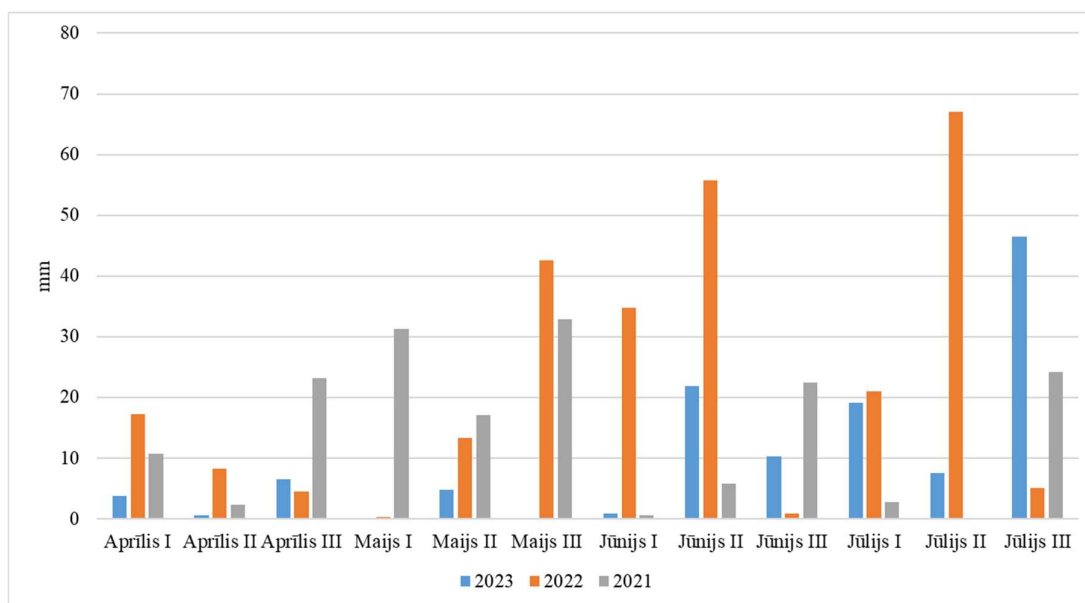
variantā ar Cycocel 750 1.5 l/ha un Medax Max 0.5 l/ha smidzinājumu. Starp variantiem nebija atšķirības 1000 graudu masā.



2.4. attēls. Augu garums, veldrēšanās indekss raža t/ha un tūkstoš graudu masa (TGM) gramos dati pie virsmēslojuma N180 un augu augšanas regulatoru Cycocel 750, Medax Max, Terpal, Moddus 250 EC dažādu kombināciju un devu smidzinājumiem.

Trīs gadu izmēģinājumu kopsavilkums

Trīs gadu izmēģinājums tika veikts ar mērķi noskaidrot, kā var samazināt augšanas regulatoru lietošanas «slodzi uz vidi» ziemas kviešos dažādos N virsmēslošanas līmeņos (N180-N150-N120), saglabājot pietiekošu pretveldres efektivitāti. Izmēģinājums tika iekārtots šķirnē 'Skagen', kas pieder pie garstiebrainajām šķirnēm, kas ir viens no riska faktoriem, lai veidotos veldre. Izmēģinājuma gadi savā starpā atšķīrās ar nokrišņu daudzumu, kas arī ir viens no galvenajiem veldri veicinošajiem faktoriem. 2021. gadā no maija līdz jūlijam nolija 172 mm lietus, 2022. gadā – 270, 3 mm un 2023. gadā tikai 121,5 mm (2.5. attēls).

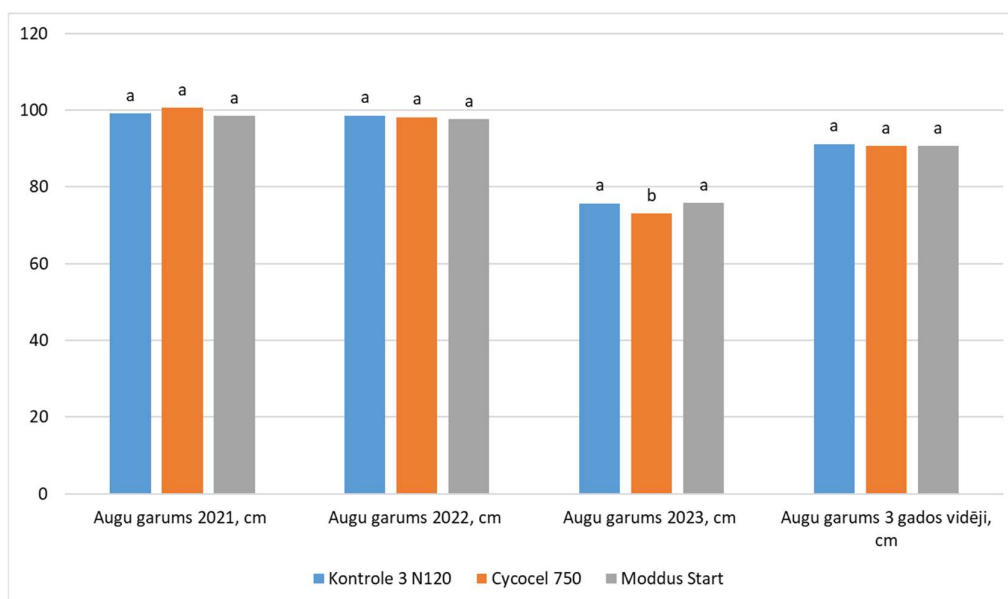


2.5. attēls. Nokrišņu daudzums izmēģinājuma gados.

Rezultātā augstākie veldres indeksa rādītāji bija 2022. gadā. Augu augšanas regulators (AAR) ir bioloģiski aktīva viela, kas ietekmē augu augšanu un attīstību, ir spēcīgs, ātri iedarbīgs sistēmisks produkts, kas uzsūcas augā caur lapām, stiebriem un tiek aizvadīts līdz auga augšanas punktam. AAR iedarbības rezultātā palielinās auga šūnu blīvums, kas savukārt veicina stiebra sienīņu izturību un stiebru garumu samazināšanu. Sākotnējais AAR efektivitātes rādītājs ir augu garums, bet kā galvenie tomēr ir uzskatāmi veldres parametri – veldres laukums, veldres leņķis, kas pēc tam tiek pārrēķināti veldres indeksā. Speciālisti atzīst, ka AAR lietošanai nav tiešas ietekmes uz ražas apjomu, bet gan uz to, cik kvalitatīvi būs iespējams novākt ražu veldres apstākļos.

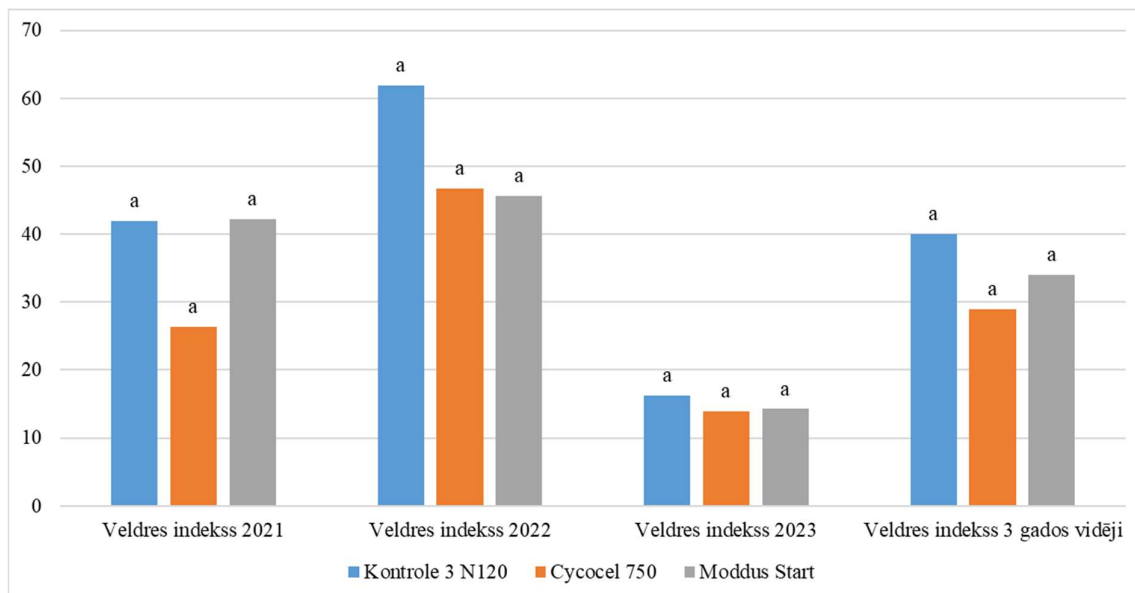
N120

Pie virsmēslojuma N 120 2021. un 2022. gadā augu garums būtiski neatšķīrās pa variantiem, būtiski mazāks augu garums bija tikai 2023. gadā variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha apstrādi. Trīs gadu vidējie augu garuma rādītāji būtiski savā starpā neatšķīrās (2.6. attēls).



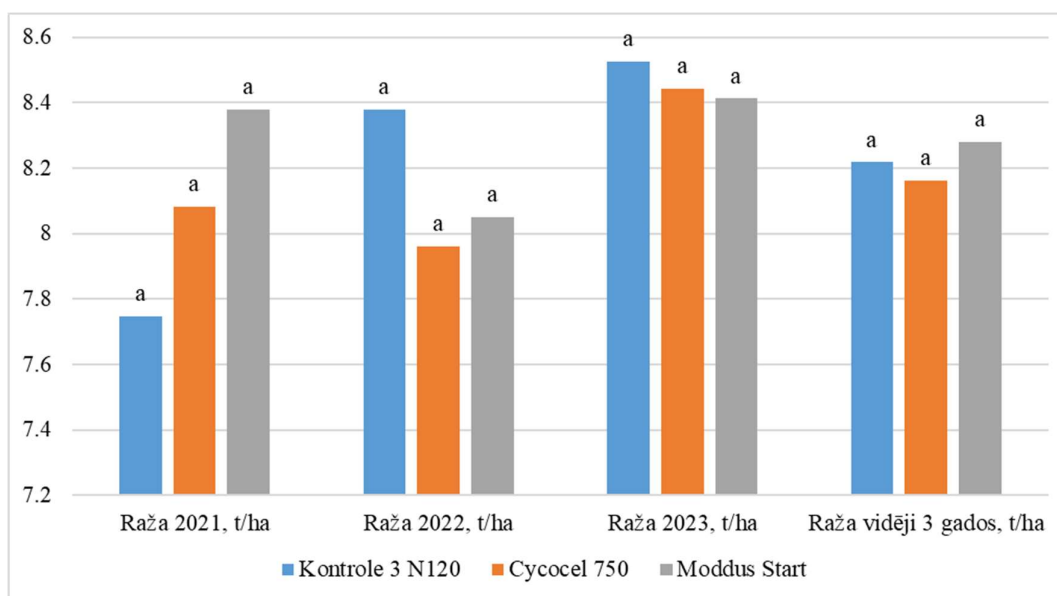
2.6. attēls. Ziemas kviešu garums - N120 (2021-2023).

Pie virsmēslojuma N 120 veldres indekss nevienā no izmēģinājumu gadiem, kā arī vidēji pa trīs gadiem būtiski neatšķīrās (2.7. attēls).



2.7. attēls. Veldres indekss pirms ražas novākšanas - N120 (2021-2023).

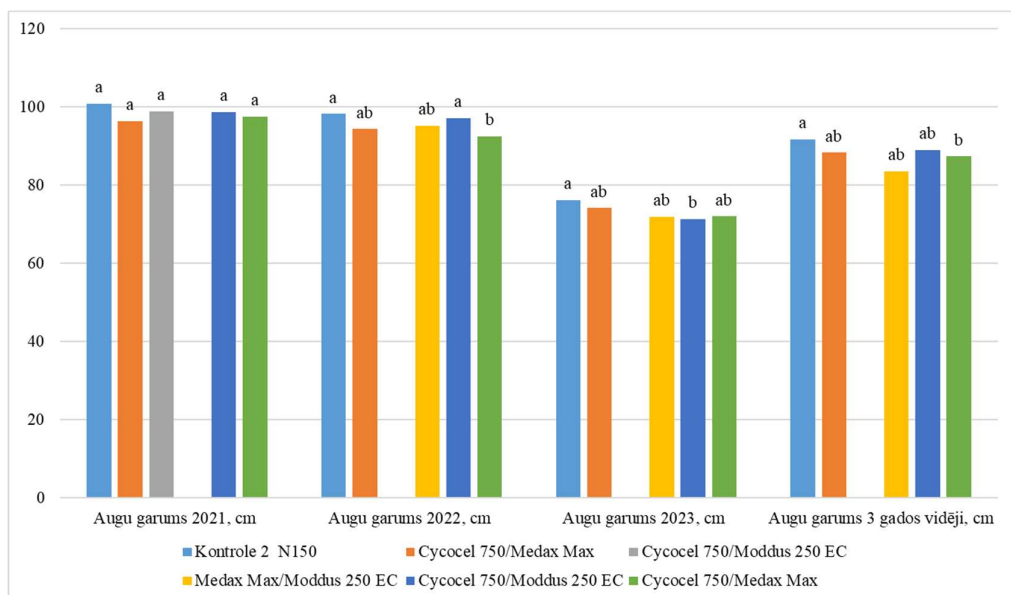
Pie virsmēslojuma N 120 raža nevienā no izmēģinājumu gadiem, kā arī vidēji pa trīs gadiem būtiski neatšķīrās (2.8. attēls).



2.8. attēls. Raža - N120 (2021-2023).

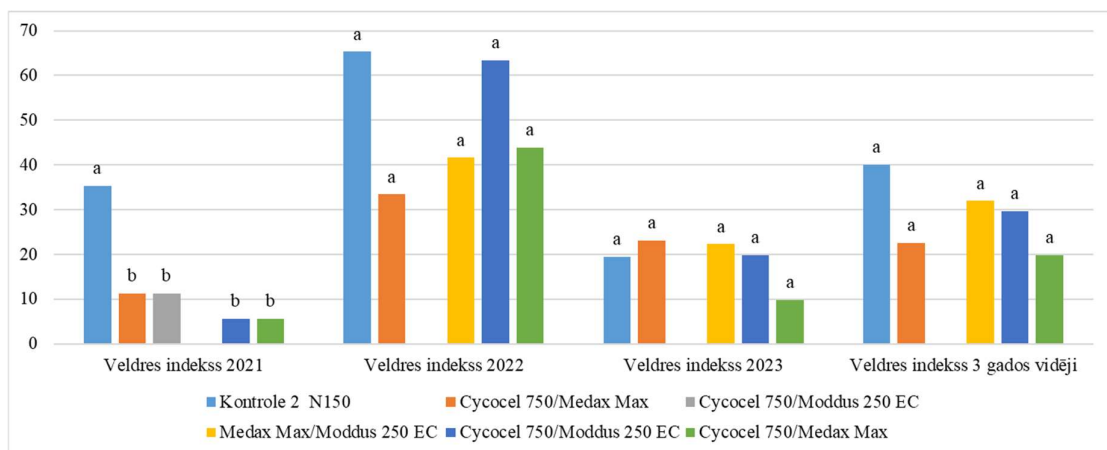
N150

Pie virsmēslojuma N 150 2022. gadā augu garums būtiski zemāks bija variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi, 2023. gadā variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Moddus 250 0,4 L/ha apstrādi. Trīs gadu vidējie augu garuma rādītāji **būtiski zemāki** bija variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi (2.9. attēls).



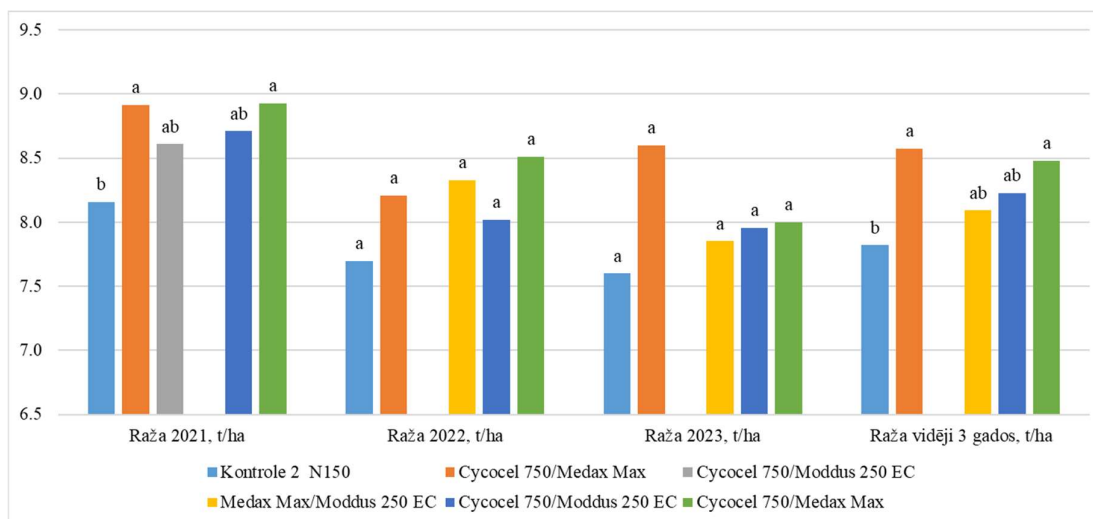
2.9. attēls. Ziemas kviešu garums - N150 (2021-2023).

Pie virsmēslojuma N 150 2021. gadā veldres indekss būtiski zemāks bija visos apstrādātajos variantos salīdzinājumā ar kontroli (2.10. attēls). 2023. gadā tendence zemākam veldres indeksam bija variantos ar Cycocel 750 1,5 L/ha un Medax Max 0,3 kg/ha, Medax Max 0,3 kg/ha un Moddus 250 0,4 L/ha, kā arī ar Cycocel 750 1.0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi, bet bez statistiski būtiskas atšķirības. Trīs gadu vidējie veldres indeksa rādītāji **būtiski neatšķirās, bet tendence mazākajam veldres indeksam bija variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi.**



2.10. attēls. Veldres indekss pirms ražas novākšanas - N150 (2021-2023).

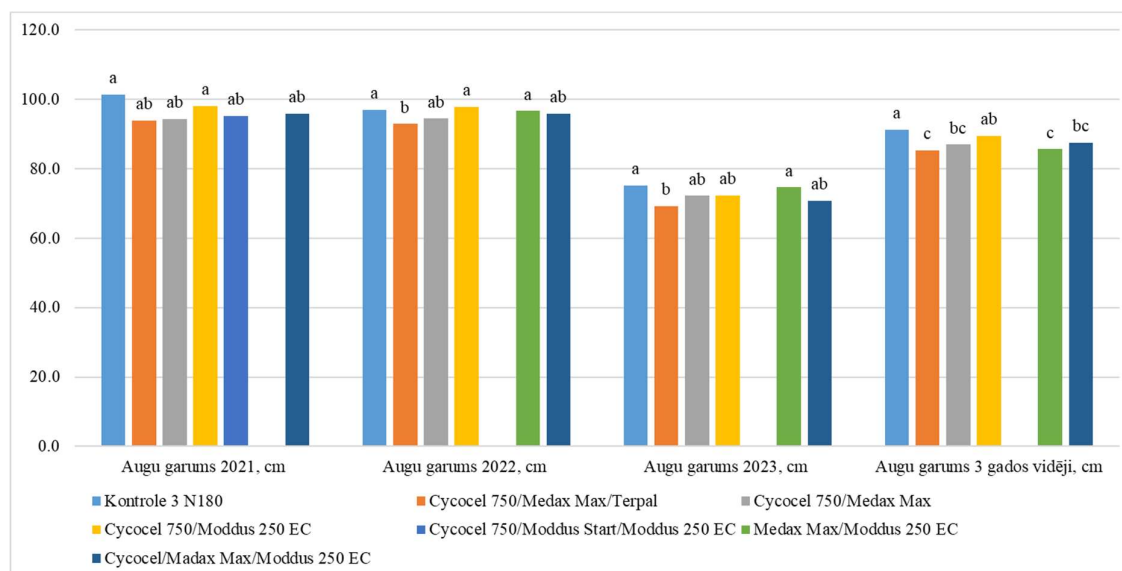
Pie virsmēslojuma N 150 raža būtiski lielāka gan 2021. gadā, gan vidēji par trīs gadiem bija variantos apstrādātos ar **Cycocel 750 1,5 L/ha un Medax Max 0,3 kg/ha**, kā arī ar **Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha** apstrādi (2.11. attēls).



2.11. attēls. Raža - N150 (2021-2023).

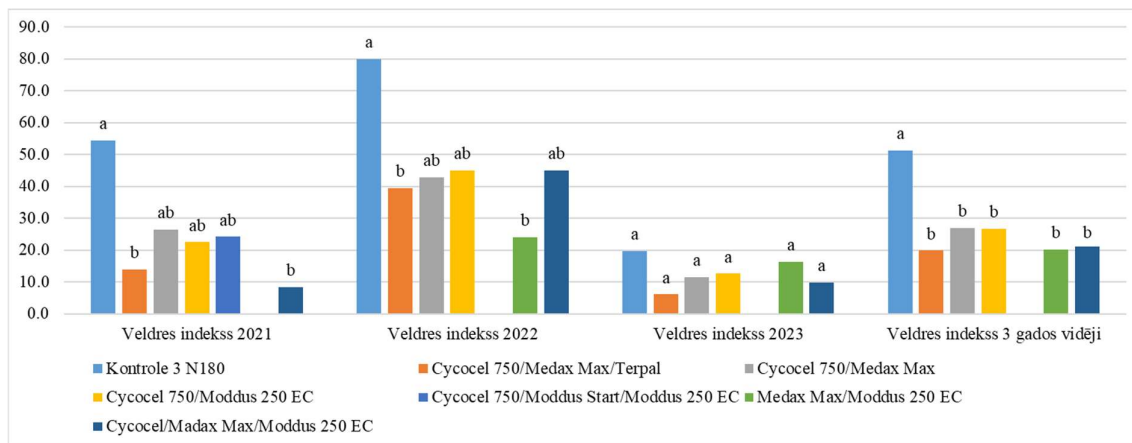
N180

Pie virsmēslojuma N 180 gan 2022., gan 2023. gadā augu garums būtiski zemāks bija variantā ar Cycocel 750 1,5 L/ha, Medax Max 0,5 L/ha un Terpal 0,75 L/ha apstrādi (2.12. attēls). Trīs gadu vidējie augu garuma rādītāji **būtiski zemāki salīdzinot ar kontroli bija visos variantos, izņemot variantā ar Cycocel 750 1,5 L/ha un Moddus 0,4 L/ha apstrādi.**



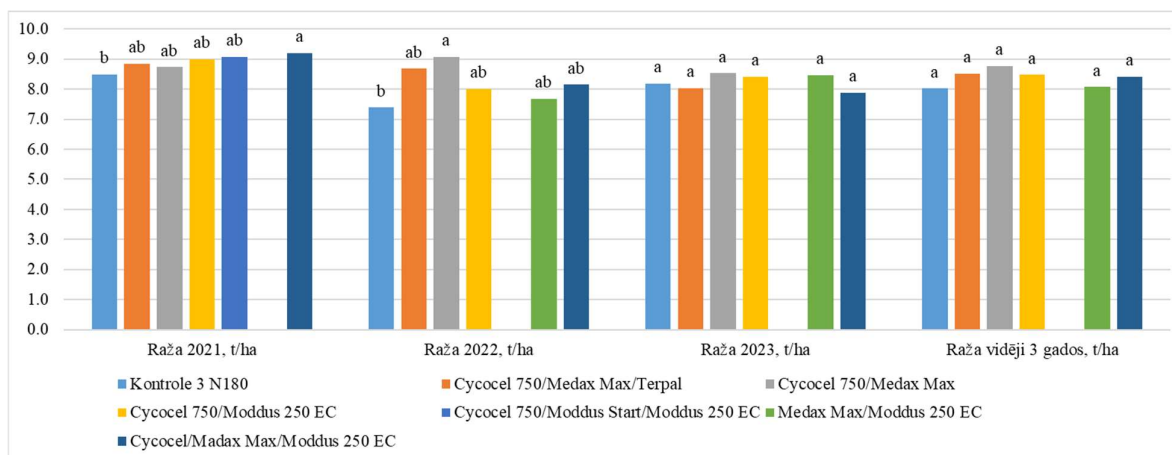
2.12. attēls. Ziemas kviešu garums - N180 (2021-2023).

Pie virsmēslojuma N 180 gan 2021. gadā veldres indekss būtiski zemāks bija variantā ar Cycocel 750 1,5 L/ha, Medax Max 0,5 L/ha un Terpal 0,75 L/ha apstrādi, kā arī variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha, Medax Max 0,3 kg/ha un Moddus 250 0,4 L/ha apstrādi. 2022. gadā būtiski mazāks veldres indekss bija 2. variantā, kā arī variantā ar Medax Max 0,3 kg/ha un Moddus 250 0,4 L/ha apstrādi. Trīs gadu vidējie veldres indeksa rādītāji **būtiski zemāki salīdzinot ar kontroli bija visos variantos (2.13. attēls).**



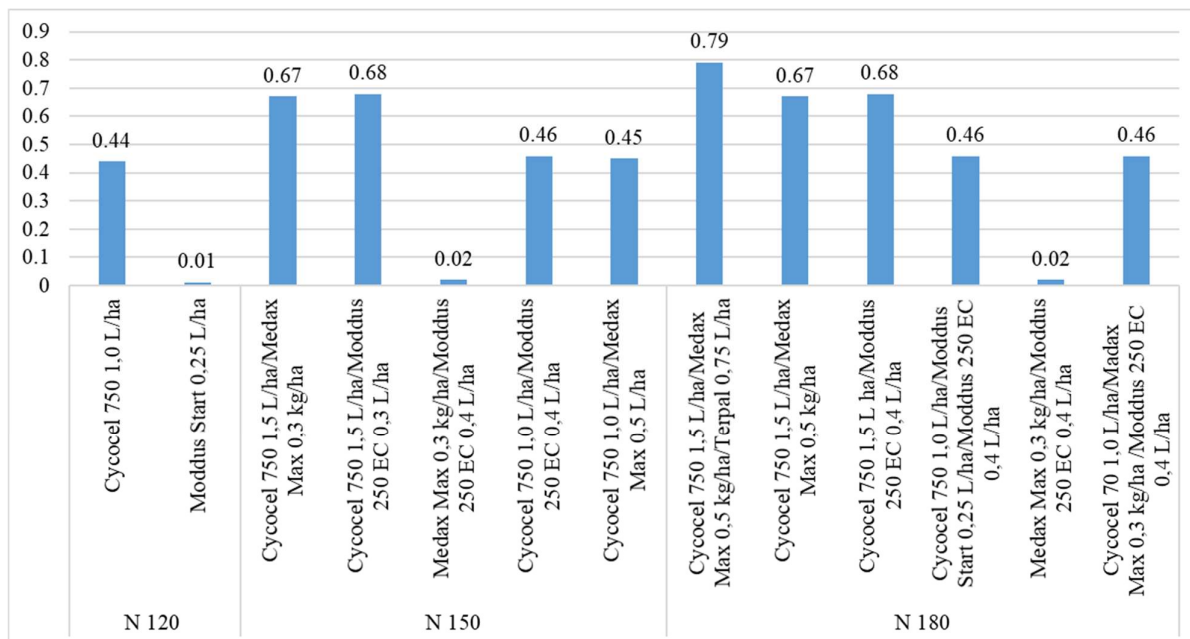
2.13. attēls. Veldres indekss pirms ražas novākšanas - N180 (2021-2023).

Pie virsmēslojuma N 180 gan 2022. gadā raža būtiski augstāka bija variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha, Medax Max 0,3 kg/ha un Moddus 250 0,4 L/ha apstrādi (2.14. attēls). 2023. gadā būtiski labāks bija variants bija ar Cycocel 750 1,5 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi. Trīs gadu vidējie ražas rādītāji būtiski neatšķirās pa variantiem.



2.14. attēls. Raža - N180 (2021-2023).

AAL slodzes indekss PLI sastāv no trim apakšrādītājiem: cilvēka veselība (PL_{C.V.}), ekotoksikoloģija (PL_{TOKS.}), kaitīgums videi (PL_{VIDE}). Augstāko PLI – 0.79 pie slāpekļa devas N 180 veido stratēģija Cycocel 750 1,5 L/ha/Medax Max 0,5 kg/ha/Terpal 0,75 L/ha, zemākais aprēķinātais PLI ir stratēģijai Medax Max 0,3 kg/ha/Moddus 250 EC 0,4 L/ha – 0.02 (2.15. attēls). Pie N 150 augstākais PLI – 0.68 veidojas pie stratēģijas Cycocel 750 1,5 L/ha/Moddus 250 EC 0,3 L/ha, zemākais, tāpat kā pie N 180, pie Medax Max 0,3 kg/ha/Moddus 250 EC 0,4 L/ha. Pie N 120 mazāko PLI – 0.01 veido apstrāde tikai ar Moddus Start 0,25 L/ha. Šie AAL slodzes indeksa rādītāji būtu jāņem vērā, izvēloties AAR lietošanas stratēģiju, protams apvienojot ar efektivitātes rādītājiem.



2.15. attēls. Dažādu AAR lietošanas stratēģiju AAL slodzes indekss (PLI).

2.2. Secinājumi

N 120

- **Abi varianti nav uzrādījuši būtisku atšķirību no kontroles** augu garuma, veldres indeksa un ražas rādītājos nevienā no gadiem, kā arī 3 gados vidēji.
- Iespējams, ka pie N 120 var nelietot augu augšanas regulatorus.

N 150

- Trīs gadu vidējie augu garuma rādītāji būtiski zemāki bija variantā **ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha** apstrādi. Stratēģijas **PLI rādītājs – 0.45**.
- Veldres indekss izmēģinājumā bija mainīgs pa gadiem. Trīs gadu vidējie veldres indeksa rādītāji būtiski neatšķirās, bet **tendence mazākajam veldres indeksam bija variantā ar Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha apstrādi, PLI – 0.45**.
- Raža būtiski lielāka vidēji par trīs gadiem bija variantos apstrādātos ar **Cycocel 750 1,5 L/ha un Medax Max 0,3 kg/ha (PLI – 0.67)**, kā arī ar **Cycocel 750 1,0 L/ha un Medax Max 0,5 L/ha (PLI – 0.45)** apstrādi.

N 180

- Trīs gadu vidējie augu garuma rādītāji **būtiski zemāki salīdzinot ar kontroli bija visos variantos, izņemot variantā ar Cycocel 750 1,5 L/ha un Moddus 0,4 L/ha apstrādi, tātad būtu ieteicams izvēlēties stratēģija ar zemāko PLI rādītāju, piemēram, Medax Max 0,3 kg/ha/Moddus 250 EC 0,4 L/ha (PLI – 0.02)**.
- Trīs gadu vidējie **veldres indeksa rādītāji būtiski zemāki salīdzinot ar kontroli bija visos variantos**, tātad būtu ieteicams izvēlēties stratēģija ar zemāko PLI rādītāju, piemēram, **Medax Max 0,3 kg/ha/Moddus 250 EC 0,4 L/ha (PLI – 0.02)**.
- Trīs gadu **vidējie ražas rādītāji būtiski neatšķirās pa variantiem**, salīdzinot ar kontroli.
- Izmēģinājumi būtu jāturpina, lai noskaidrotu, vai iespējams samazināt hlormekvāta hlorīda devu vai pat pilnīgi atteikties no tā, palielinot Ca-proheksadiona un/vai etil-trineksapaka devu, tādā veidā samazinot AAL slodzes indeksu.
- Izmēģinājumi būtu jāizvieto arī tādās augsnēs, kas ir ar zemāku agrofonu, salīdzinot ar konkrētā izmēģinājuma vietu. Īpaši svarīgi būtu tos izvietot augsnēs ar zemāku pH un Ca saturu salīdzinot ar Zemgales velēnu karbonātu augsnēm.

3. EFEKTIVĀTES IZMĒĢINĀJUMI ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS DAŽĀDU FUNGICĪDU SMIDZINĀJUMA SHĒMU UN DEVU PRAKTISKAJAM NOVĒRTĒJUMAM

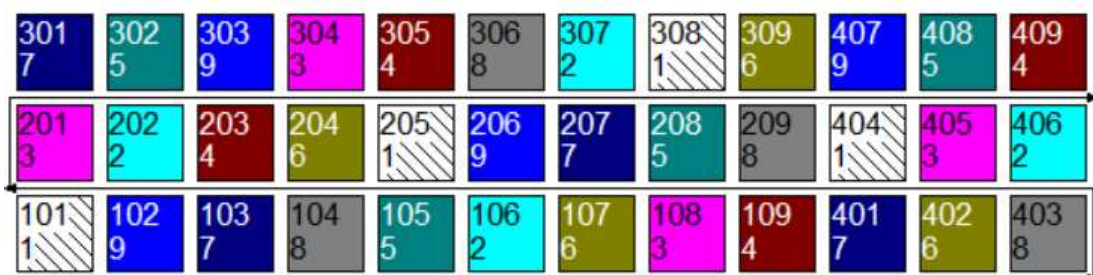
3.1. Metodika

2023. veģetācijas sezonā iekārtoja divus fungicīdu izmēģinājumus Zemgales reģionā ar mērķi noteikt labāko smidzinājuma laiku, devu un kombināciju, ar kādu var efektīvi ierobežot ziemas kviešu slimības. Izmēģinājumi atšķīrās ar priekšaugu, viens ierīkot sējumā, kur iepriekš auga ziemas rapsis, otrs pēc ziemas kviešiem, abos laukos izmantojot minimālo augsnes apstrādes tehnoloģiju. Izmēģinājumus iekārtoja saimniecības Zemgalē sējumos, kur intensīvās lauksaimniecības dēļ slimību izplatība varētu būt potenciāli augstāka.

Abos sējumos izmēģinājumi iekārtoti ziemas kviešu šķirnē ‘Skagen’. Kviešu izsējas norma abos tīrumos bija 140 kg/ha, sējas datums – 5.-6.09.23. Izmēģinājumu lauciņu platība bija 2,5x10 m (25 m²). Izmēģinājuma 9 varianti (3.1. tabula) iekārtoti randomizēti pēc nejaušības principa 4 atkārtojumos (3.1. un 3.2. attēls). Smidzinājumi veikti trīs dažādos laikos. Kopumā augu attīstība abās izmēģinājuma vietās bija līdzīga. A apstrādi veica kviešu stiebrošanās sākumā, lai pasargātu augus no infekcijas izplatīšanās augu augšanas sākotnējā periodā. B apstrādi veica periodā no vārpošanās sākuma līdz vārpošanās vidus posmam, bet C apstrādi veica kviešu ziedēšanas laikā, šajā periodā ir būtiski pasargāt augu karoglapu, kas ir svarīga graudu kvalitatīvai un kvantitatīvai attīstībai, ja karoglapa ir inficēta ar slimībām, graudi attīstās sīki un ar zemu proteīna daudzumu.



3.1. attēls. Z. kv./z. kv. izmēģinājuma randomizācijas shēma.



3.2. attēls. Z. rapsis/z.kv. izmēģinājuma randomizācijas shēma.

Izmēģinājumā izmatoto produktu aktīvās vielas un to daudzums litrā:

- Ascra Xpro (d.v. biksafēns 65 g/l, protiokonazols 130 g/l, fluopirams 65 g/l)
- Input Triple (d.v. prokvinazīds 40 g/l, pprotiokonazols 160 g/l, sporoksamīns 200 g/l)
- BIF-BEAUB-21-02 – mikrobioloģisks preparāts

Apstrāde ar fungicīdiem veikta ar riteņa smidzinātāju “Schachtner PSGF 5.3 B” ar horizontālo smidzināšanas stieni un darba platumu 2.5 m, kurš darbojas ar saspiesta gaisa palīdzību, kas aprīkots ar augu aizsardzības līdzekļa lietošanai atbilstošām sprauslām. Smidzināšanai izmantotais ūdens daudzums 250 l/ha, kas attiecīgi tika aprēķināts uz variantu

platību (2,75 l/variantu). Laika apstākļi smidzināšanas datumos parādīti 3.2. tabulā, kopšanas pasākumi – 3., 4. tabulā.

3.1.tabula

Fungicīdu smidzinājumu laiks, augu attīstības stadija un izmantotie fungicīdi

Nr.	Variants	Deva, L vai kg/ha	Apstrādes laiks/AE Z.kv./z.kv.	Apstrādes laiks/AE Z.rapsis/z.kv.	Apstrādes laika apzīmējums
1	Neapstrādāta kontrole	-	-		-
2	Ascra Xpro	1,5	13.06.23 (59-61)	13.06.23 (59-61)	C
3	Ascra Xpro	1,15	13.06.23 (59-61)	13.06.23 (59-61)	C
4	Ascra Xpro	0,75	13.06.23 (59-61)	13.06.23 (59-61)	C
5	Ascra Xpro	1,5	5.06.23 (45-52)	5.06.23 (47-57)	B
6	Ascra Xpro	1,15	5.06.23 (45-52)	5.06.23 (47-57)	B
7	Ascra Xpro	0,75	5.06.23 (45-52)	5.06.23 (47-57)	B
8	Input Triple	0,75	25.05.23. (37-43)	25.05.23. (37-39)	A
	Ascra Xpro	0,75	13.06.23 (59-61)	13.06.23 (59-61)	C
9	BIF-BEAUB-21-02	15,0	25.05.23. (37-43)	25.05.23. (37-39)	A
	BIF-BEAUB-21-02	15,0	5.06.23 (45-52)	5.06.23 (47-57)	B

3.2. tabula

Meteoroloģiskie apstākļi fungicīdu smidzināšanas laikā

Parametrs	Z.kv./z.kv.			Z.rapsis/z.kv.		
	25. maijs	5. jūnijs	13. jūnijs	25. maijs	5. jūnijs	13. jūnijs
Temperatūra, °C	22,9	20,1	23,0	23,1	21,8	24,0
Augsnes mitrums	sausā	sausā	sausā	sausā	sausā	sausā
Relatīvais gaisa mitrums, %	53	38	49	51	35	45
Vēja ātrums (m/sec), virziens	1 ZR	2 DR	4 Z	1 ZR	2 DR	4 Z
Augu virsma	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru	Sausa ar turgoru
Nokrišņi (mm) 6 h pēc apstrādes	0	0	0	0	0	0
Nokrišņi (mm) nedēļu pēc apstrādes	0	0	14,4	0	0	14,4

3.3. tabula

Z.kv./z.kv. izmēģinājumā kopšanai izmantotie mēslojuma un augu aizsardzības līdzekļi

Nr.	Datums	Veids	Produkta nosaukums	Apraksts	Deva	Mērv.
1	2.09.23.	Mēslojums	Monoamonija fosfāts	N 10%, P 46%	130	Kg/ha
2	6.09.23.	Mēslojums	Šķidrie cūkmēsli		10	m ³ /ha
3	10.04.23.	Mēslojums	Yara Axan NS-27-4	N 27%, S 4%	150	Kg/ha
4	14.04.23.	Regulators	Stabilāns 750	hlormekvāta hlorīds	1,0	L/ha
5	20.04.23.	Mēslojums	Yara Sulfan NS-24-6	N 24%, S 6%	280	Kg/ha
6	21.04.23.	Herbicīds	Brodway Star	piroksulams, florasulams	0,18	L/ha
7	13.06.23.	Insekticīds	Delmetros 100 SC	deltametrīns	0,05	L/ha

3.4.tabula

Z.rapsis/z.kv. izmēģinājumā kopšanai izmantotie mēslojuma un augu aizsardzības līdzekļi

Nr.	Datums	Veids	Produkta nosaukums	Apraksts	Deva	Mērv.
1	11.04.23.	Mēslojums	Yara Sulfan NS-24-6	N 24%, S 6%	380	Kg/ha
2	14.04.23.	Regulators	Stabilāns 750	hlormekvāta hlorīds	1,0	L/ha
3	20.04.23.	Mēslojums	Yara Sulfan NS-24-6	N 24%, S 6%	250	Kg/ha

4	21.04.23.	Herbicīds	Brodway Star	piroksulams, florasulams	0,26	L/ha
5	27.04.23.	Regulators	Medax Max		0,5	Kg/ ha
6	16.06.23.	Insekticīds	Delmetros 100 SC	deltametrīns	0,05	L/ha

Laika apstākļu raksturojums

Aprīlis bija salīdzinoši silts un sauss ar mēneša vidum neparasti augstu temperatūru un maz nokrišņu. Bauskā vidējā temperatūra bija 8,2 °C, svārstoties no -2,3 °C (03.04.) līdz 23,0 °C (24.04.), kas ir par 1,2 °C virs normas. Nokrišņu daudzums bija 10,9 mm, kas ir 31% no normas.

3.5. tabula

Laika apstākļi Bauskā, dati no LVĢMC meteoroloģiskās stacijas

Dekādes	Vidējā gaisa temperatūra °C		Nokrišņu summa, %		
	2023	Novirze no ilggadīgās normas (1991-2020) +/-	2023	Procenti no ilggadīgās normas (1991-2020)	
Janvāris	I	-2.1	0.7	17.9	164
	II	2.3	4.5	17.5	212
	III	-0.8	3.1	4.5	46
	mēnesī	-0.2	2.8	39.9	139
Februāris	I	-1.4	2.2	4.3	40
	II	1.4	4.3	15.4	118
	III	-1.8	0.5	8.7	106
	mēnesī	-0.6	2.4	28.4	87
Marts	I	-0.9	0.0	5.8	61
	II	2.7	2.2	10.1	120
	III	4.8	2.7	22.3	245
	mēnesī	2.2	1.6	38.2	133
Aprīlis	I	4.6	0	3.1	22
	II	10.0	3.5	1.3	11
	III	9.9	0.2	6.5	76
	mēnesī	8.2	1.2	10.9	31
Maijs	I	7.3	-3.6	0.7	5
	II	13.7	1.6	6.2	37
	III	14.7	1	0.0	0
	month	11.9	-0.3	6.9	14
Jūnijs	I	13.2	-2.1	1.9	17
	II	18.4	2.6	24.4	88
	III	19.0	2.8	7.5	34
	mēnesī	16.9	1.1	33.8	55
Jūlijs	I	16.5	-1.1	22.6	94
	II	18.3	0	10.9	40
	III	16.3	-2.7	35.1	121
	mēnesī	17.0	-1.3	68.6	85
Augusts	I	18.7	-0.2	94.5	490
	II	20.9	3.4	5.7	24
	III	18.4	2.4	40.4	203
	mēnesī	19.3	1.9	140.6	224

Maksimālā gaisa temperatūra 23,7 °C aprīlim šogad Latvijā fiksēta 24.04. 2023. gadā bija sausākais maijs kopš nokrišņu mērījumu sākuma Latvijā 1924. gadā. Bauskā nolija tikai 6,9 mm nokrišņu, kas ir 14 % no normas, 5,9 mm no tiem nolija 16.05. atlikušā mēneša daļa bija sausa. Turklāt mēneša sākumā bija pavasara salnas. Rekordzema temperatūra (-3,2 °C) fiksēta 06.05. Meteoroloģiskā vasara sākās 26.05. Temperatūra visu mēnesi svārstījās no -2,9 °C (06.05.) līdz 25,3 °C (24.05.) un vidēji bija 11,9 °C, kas ir tikai -0,3 °C zem normas. Laika apstākļi maijā kopumā bija nelabvēlīgi augu attīstībai. Sausums turpinājās arī jūnijā, tas bija

otrs sausākais jūnijs Latvijā kopš mērījumu sākuma 1924. gadā. Bauskā mēneša laikā nokrišņu daudzums bija 33,8 mm (55% no normas), puse no nokrišņiem nolija 19.06. kā vētras lietusgāze. Temperatūra, kas vidēji bija 16,9 °C (1,1 °C virs normas), svārstījās robežās no 2,8 (03.06.) līdz 27,6 (21.06.) °C, mēneša sākumam esot vēsākam un mēneša beigās karstākam nekā parasti (3.5. tabula). Jūlijs Bauskā bija nedaudz vēsāks, nekā parasti. Maksimālā temperatūra mēneša vidū sasniedza 31,3 °C (16.07.) un aukstākajā naktī temperatūra noslīdēja līdz 8,0 °C (12.07.) Kopējais jūlija vidējais rādītājs bija 17,0 °C. (-1,3 °C zem normas). Jūlijā nokrišņu daudzums bija nedaudz mazāks par normu (68,6 mm jeb 85% no normas). 2023. gada augusts bija mitrs un silts. Faktiski 4. mitrākais un 8. siltākais novērojumu vēsturē. Nokrišņu daudzums Bauskā sasniedza 140,6 mm, kas ir 224% no normas. Vidējā temperatūra bija 19,3 °C (1,9 °C virs normas). Maksimālā temperatūra bija 31,2 °C (07.08.) un minimālā 10,2 °C (09.08.).

Uzskaites:

Izmēģinājumā uzskaitīja kviešu lapu slimības kontrolē pirms katras smidzināšanas un 2 nedēļas pēc smidzināšanas un viena papildus uzskaitē 3 nedēļas pēc pēdējās smidzināšanas. Uzskaites veica uz 10 augiem lauciņā, uz dažādiem lapu līmeņiem. Lai novērtētu fungicīdu stratēģiju efektivitāti, abos izmēģinājumos uzskaitīja divas kviešu lapu slimības: kviešu lapu pelēkplankumainību (*Zymoseptoria tritici*) un kviešu lapu dzeltenplankumainību (*Pyrenophora tritici-repentis*). Uzskaitē veikta atbilstoši EPPO vadlīnijai [PP 1/26\(4\)](#) par lapu un vārpu slimību uzskaiti. Novērtēts produktu fitotoksiskums uz augiem. Papildus uzskaitē 3 nedēļas pēc pēdējās smidzināšanas veikta arī lapu zaļās virsmas novērtēšana. Ražas laikā novērtēta arī veldre.

Raža novākta ar kombainu "Sampo SR 2010", kombaina pļaušanas platums 2.0 m, novāktā platība 20 m². Nokulto graudu masa no lauciņa nosvērta ar svāriem TR200 un mitrums mērīts ar mitruma mērītāju "CMM100". No nokultajiem graudiem paņemts paraugs, kas attīrīts no piemaisījumiem, paraugam noteikts piemaisījumu īpatsvars, tūkstoš sēkļu masa, aprēķināta raža t/ha pie 15% mitruma un noteikta 1000 graudu masa un katram paraugam veikts hektolitra tilpummasas mērījums.

Datu matemātiskā apstrāde:

Izmēģinājumu datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot ARM 2023.2 datorprogrammu. Ierobežošanas stratēģijas analizētas, izmantojot viena faktora dispersijas analīzi (ticamība līmenis 95%), bet šo stratēģiju efektivitātes atšķirību būtiskums noteikts, izmantojot MBS testu (*LSD post-hoc test*).

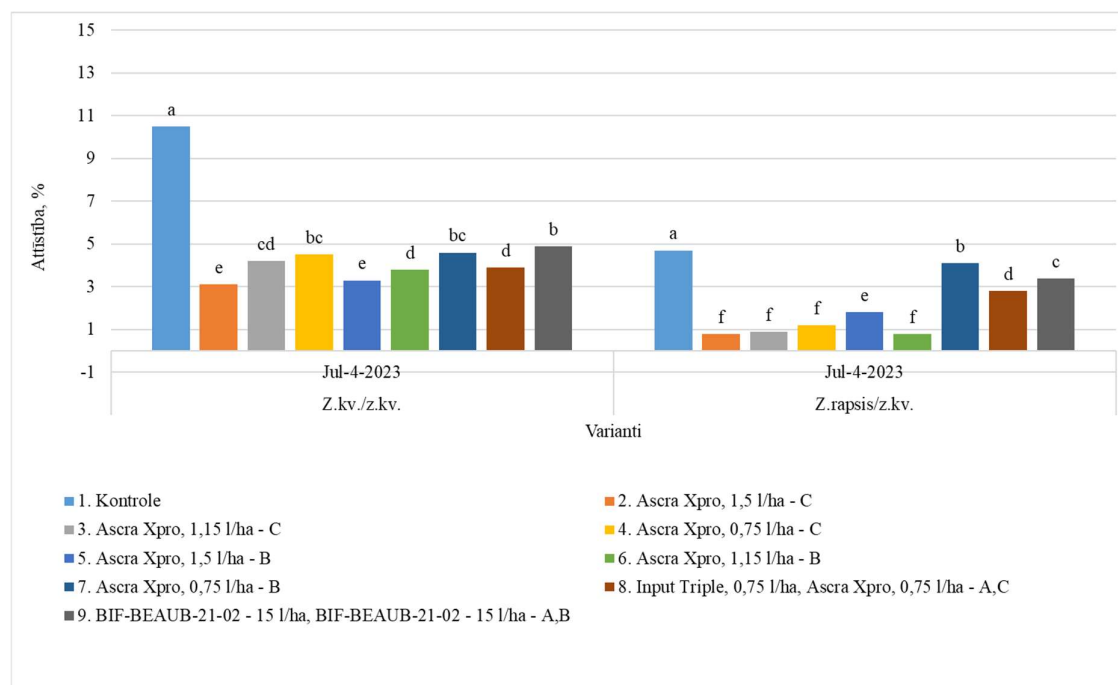
3.2. Rezultāti

Izmēģinājumā ziemas kvieši pēc ziemas kviešiem mērķorganisms kviešu lapu dzeltenplankumainība (PYRNTR), sasniedza augstu attīstības līmeni tikai piengatavības attīstības fāzē, kontrolēs bez fungicīdu apstrādes - 21,2% uz 2. lapas un 10.5% uz karoglapas. Izmēģinājumā ziemas kvieši pēc ziemas rapša dzeltenplankumainības attīstības pakāpe bija zemāka, sasniedzot vien 4.7% uz karoglapas un 9.3% uz 2. lapas kontrolē. Kviešu lapu pelēkplankumainības (SEPTTR) attīstība abos izmēģinājumos 2023. gada veģetācijas sezonā bija nenozīmīga un netika uzskaitīta.

Pirms B apstrādes vērtēti tikai nosmidzinātie lauciņi un kontroles. Izmēģinājumā ziemas kvieši pēc ziemas kviešiem tikai Input Triple pirms B apstrādes būtiski samazināja kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību uz 4. lapas, salīdzinot ar kontroli. Pirms C apstrādes Ascra Xpro visi varianti, Input Triple un BIF-BEAUB-21-02 būtiski samazināja dzeltenplankumainības attīstību uz 4. lapas, salīdzinot ar kontroli. Uz 3. lapas slimības izplatība bija zema un tikai Ascra Xpro 1,5 L ha⁻¹ būtiski samazināja attīstības pakāpi. 3 nedēļas pēc C apstrādes visi varianti samazināja dzeltenplankumainības attīstību uz 1. un 2. lapas, salīdzinot ar kontroli. Uz 2. lapas Ascra Xpro lielā deva C apstrādē, un Ascra Xpro lielā un vidējā deva B apstrādē, kā arī Input Triple A apstrādē + Ascra Xpro C apstrādē uzrādīja būtiski augstāku

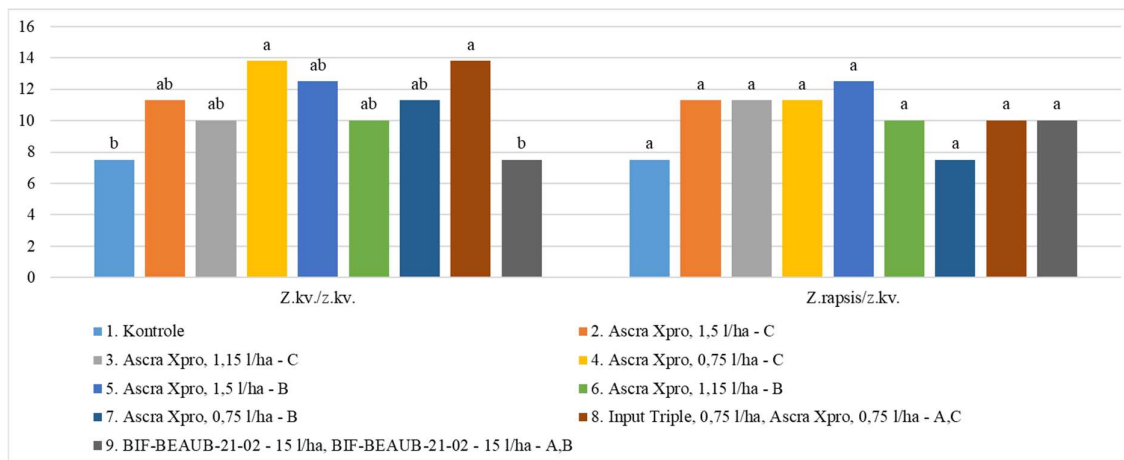
efektivitāti (52.4-55.8%) nekā Ascra Xpro vidējā un mazā deva pēc C apstrādes (41.5-41.7%) un mazā deva Ascra Xpro, B apstrādē (32.1%) un BIF-BEAUB-21-02 (10.6%). Uz 1. lapas Ascra Xpro lielā deva pēc C un B apstrādes uzrādīja būtiski augstāku efektivitāti (68.5-70.5%) nekā pārējie varianti (53.3-63.7%).

Izmēģinājumā ziemas kvieši pēc ziemas rapša gan Input Triple, gan BIF-BEAUB-21-02 pirms B apstrādes būtiski samazināja kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību uz 2. un 3. lapas, salīdzinot ar kontroli. Pirms C apstrādes dzeltenplankumainības attīstības pakāpe uz 2. lapas bija zema. Uz 3. lapas Ascra Xpro lielā deva B apstrādē un Input Triple A apstrādē uzrādīja būtiski augstāku efektivitāti nekā Ascra Xpro vidējā un mazā devā, kā arī BIF-BEAUB-21-02 salīdzinot ar neapstrādātu kontroli. 3 nedēļas pēc C apstrādes Ascra Xpro visi varianti (C un B apstrāde), bet izņemot Ascra Xpro ar zemāko devu (B apstrādē) uzrādīja būtiski augstāku efektivitāti (61.1-83.5%) nekā Input Triple A apstrādē + Ascra Xpro C apstrādē (40.2%) un BIF-BEAUB-21-02 (27.1%) ierobežojot dzeltenplankumainību uz karoglapas (3.3. attēls.). Uz 2. lapas augstāko efektivitāti (63%) nodrošināja Ascra Xpro lielā deva B apstrādē.



3.3. attēls. Kviešu lapu dzeltenplankumainības (PYRNTR) attīstība uz karoglapas 4. jūlijā.

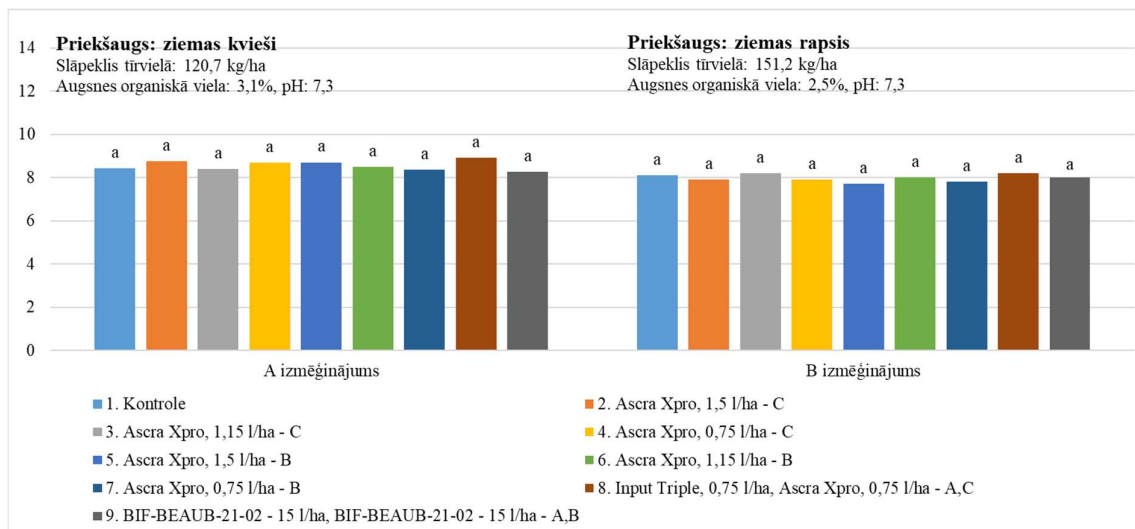
Zaļais lapu virsmas laukums abos izmēģinājumos tika novērtēts vienu reizi (3.4. attēls). Z.kv./z.kv. izmēģinājumā divas nedēļas pēc pēdējās smidzināšanas reizes visos apstrādes variantos bija neliels zaļās virsmas laukums nekā kontroles variantā, būtiskas augstāks tas bija variantos ar Ascra Xpro mazā devā C apstrādē un Input Triple A apstrādē + Ascra Xpro C apstrādē. Z.rapsis/z.kv. izmēģinājumā divas nedēļas pēc pēdējās smidzināšanas reizes visos apstrādes variantos, izņemot Ascra Xpro mazā devā B apstrādē, bija lielāks zaļās virsmas laukums nekā kontroles variantā, bet bez būtiskas atšķirības.



3.4.attēls. Zaļais lapu laukums 14. jūlijā z.kv./z.kv. un z.rapsis/z.kv. izmēģinājumā.

Veldre 2023. gada veģetācijas periodā izmēģinājumos netika novērota.

Vidējā raža z.kv./z.kv. izmēģinājuma kontroles variantā bija 8,43 T/ha. Lielākais ražas pieaugums 6.2% bija 8. variantā, kur lietots Input Triple A apstrādē + Ascra Xpro C apstrādē. Neviens no apstrādātajiem variantiem nedeva būtisku ražas pieaugumu, salīdzinot ar kontroli (3.5. attēls). Vidējā raža z.rapsis/z.kv. izmēģinājuma kontroles variantā bija 8.1 T/ha, ar fungicīdiem apstrādātajos variantos, izņemot Ascra Xpro vidējā devā C apstrādē un Input Triple A apstrādē + Ascra Xpro C apstrādē bija vērojams ražas samazinājums salīdzinājumā ar kontroli. To, iespējams, var skaidrot ar salīdzinoši zemu slimības attīstības pakāpi uz karoglapas un to, ka sausajos laika apstākļos fungicīdu smidzinājumi varēja izraisīt papildu stresu augiem.



3.5. attēls. Vidējā raža z.kv./z.kv. un z.rapsis/z.kv. izmēģinājuma variantos 7. augustā, t/ha.

Abos izmēģinājumos netika konstatētas būtiskas atšķirības starp mitruma saturu graudos (%), 1000 graudu masu (TGW), 1 L tilpummasu (HLW) un proteīna saturu graudos (PROCON) (3.6. attēls).

Varianti	Z. kv./z. kv.								Z. rapsis/z. kv.							
	Mitrums, %		1000 graudu masa, g		Tilpummasa, kg		Proteīns, %		Mitrums, %		1000 graudu masa, g		Tilpummasa, kg		Proteīns, %	
1. Kontrole	13,8	a	49,3	a	72,7	a	12,1	a	14,2	a	48,6	a	73,6	a	12,8	a
2. Ascra Xpro, 1,5 l/ha - C	13,8	a	48,6	a	72,7	a	12,3	a	14,3	a	48,6	a	73,4	a	13,0	a
3. Ascra Xpro, 1,15 l/ha - C	14,0	a	48,8	a	72,3	a	11,7	a	14,2	a	49,2	a	73,4	a	12,8	a
4. Ascra Xpro, 0,75 l/ha - C	13,8	a	48,2	a	72,3	a	12,0	a	14,2	a	49,9	a	73,7	a	12,9	a
5. Ascra Xpro, 1,5 l/ha - B	14,0	a	48,9	a	72,7	a	12,0	a	14,5	a	49,1	a	73,5	a	12,8	a
6. Ascra Xpro, 1,15 l/ha - B	13,9	a	48,1	a	72,4	a	12,2	a	14,4	a	49,6	a	73,4	a	12,8	a
7. Ascra Xpro, 0,75 l/ha - B	14,0	a	48,5	a	72,9	a	12,2	a	14,3	a	49,0	a	73,2	a	12,8	a
8. Input Triple, 0,75 l/ha, Ascra Xpro, 0,75 l/ha - A,C	13,9	a	48,4	a	72,5	a	12,3	a	14,3	a	49,3	a	73,2	a	12,9	a
9. BIF-BEAUB-21-02 - 15 l/ha, BIF-BEAUB-21-02 - 15 l/ha - A,B	13,9	a	48,2	a	72,8	a	12,3	a	14,3	a	48,8	a	73,3	a	12,8	a

3.6. attēls. Ražas kvalitātes rādītāji abos izmēģinājumos.

Vērtējot dažādus variantus no vides viedokļa, lielākais fungicīdu aktīvo vielu patēriņš un PLI (AAL slodzes indekss) vērtība bija 8. variantā, kur lietoti divi fungicīdi Input Triple 0,75 l/ha un Ascra Xpro 0,75 l/ha, pretēji 2022. gada rezultātiem, 2023. gadā ražas šajā variantā bija vienas no augstākajām starp citiem ķīmiski sintezēto fungicīdu variantiem, bet bez būtiskas atšķirības (3.7. attēls). Fungicīdam Ascra Xpro samazinot devu, proporcionāli samazinājās arī PLI vērtība. Augstākais PLI ir Ascra Xpro aktīvajai vielai fluopiramam un Input Triple aktīvajai vielai spirosamīnam.

Varianti	Fungicīda deva		Apstāde	Fungicīdu aktīvo vielu summa, g	Fungicīdu aktīvo vielu PLI	Raža Z.kv./z.kv. izmēģ., t/ha	Ražas pieaugums pret kontroli, %	Raža Z.rapsis/z.kv. izmēģ., t/ha	Ražas pieaugums pret kontroli, %
1	x	x	x	x	x	8,4	100,0	8,1	100,0
2	1.5	l/ha	C	390	0.246	8,8	104,5	7,9	97,9
3	1.15	l/ha	C	299	0.189	8,4	99,9	8,2	101,0
4	0.75	l/ha	C	195	0.123	8,7	103,5	7,9	97,2
5	1.5	l/ha	B	390	0.246	8,7	103,8	7,7	95,4
6	1.15	l/ha	B	299	0.189	8,5	101,0	8,0	99,5
7	0.75	l/ha	B	195	0.123	8,4	99,4	7,8	96,5
8	0.75	l/ha	A	495	0.443	8,9	106,2	8,2	101,0
	0.75	l/ha	C						
9	15	l/ha	A	x	x	8,3	98,7	8,0	99,3
	15	l/ha	B	x					

3.7. attēls. Fungicīdu un kopējā AAL aktīvo vielu summa un PLI izmēģinājumu variantos

3.3. Secinājumi

- 2023. gadā izmēģinājumā ar priekšaugu ziemas kvieši kviešu lapu dzeltenplankumainība sasniedza pietiekoši augstu attīstības pakāpi, lai ietekmētu ražu (21% - 2. lapa; 10.5% - 1. lapa), bet fungicīdu apstrādes sausajos 2023. gada veģetācijas sezonas apstākļos tomēr būtiski neietekmēja ražu.
- 2023. gadā izmēģinājumā ar priekšaugu ziemas rapsi kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstības pakāpe bija ļoti zema. Kontrolē nesasniedz pat 5%. Likumsakarīgi fungicīdu apstrādes būtiski neietekmēja ražu.
- Izmēģinājumā ar priekšaugu ziemas kvieši visi apstrādes varianti nodrošināja būtiski zemāku kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstības pakāpi uz karoglapas, salīdzinot ar kontroli. Varianti ar fungicīda Ascra Xpro augstāko devu 1,5 L/ha C un B apstrādē bija visefektīvākie slimības ierobežošanai.
- Izmēģinājumā ar priekšaugu ziemas rapsi visi apstrādes varianti nodrošināja būtiski zemāku kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstības pakāpi uz karoglapas, salīdzinot ar kontroli. Varianti ar fungicīda Ascra Xpro devām 1,5, 1,15 un 0,75 L/ha C un 1,15 L/ha B apstrādē bija visefektīvākie slimības ierobežošanai.
- Vides saudzēšanai nebūtu ieteicams lietot divus fungicīdus Input Triple 0,75 l/ha un

Ascra Xpro 0,75 l/ha, stratēģija 2023. gadā nodrošināja nelielu ražas pieaugumu, salīdzinot ar viena fungicīda smidzinājumu, bet bez būtiskas atšķirības, kā arī veidoja lielāko aktīvo vielu patēriņu gan gramos, gan PLI vērtībās.

- Izmēģinājumu plānots turpināt, aizvietojot variantus ar Ascra Xpro devām 1,5, 1,15 un 0,75 L/ha B apstrādē ar trīs variantiem, kur tiktu veikti smidzinājumi atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmai veselsaugs.lv. Tāpat plānots aizvietot mikrobioloģisko preparātu BIF-BEAUB-21-02 ar citu alternatīvu.

4. EFEKTIVITĀTES IZMĒĢINĀJUMS ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS DAŽĀDU HERBICĪDU SMIDZINĀJUMA SHĒMU UN DEVU PRAKTISKAJAM NOVĒRTĒJUMAM

4.1. Metodika

Ņemot vērā jau ilgstošo diskusiju gan Eiropas līmenī, gan valstiski un sabiedrībā, par glifosātu saturošu preparātu lietošanas aizlieguma nepieciešamību, kā arī Eiropas Zaļā kursa mērķi līdz 2030. gadam par 50% samazināt augu aizsardzības līdzekļu (AAL) patēriņu, 2022. gada rudenī turpināja iesākto pētījumu, *divās Zemgales reģiona graudkopības saimniecībās ar apsaimniekoto platību virs 1000 ha ierīkoti lauka ierīkojot izmēģinājumus ziemas kviešu sējumos.*

Viens no izmēģinājumu mērķiem ir *izvērtēt glifosātu saturošu preparātu lietošanas nepieciešamību* tādos intensīvas un integrētās saimniekošanas apstākļos, kādi raksturīgi Latvijai pēdējos 5-10 gados: *augu maiņa, kas balstīta uz graudaugu un rapšu audzēšanu un minimālā augsnes apstrāde.*

Otrs izmēģinājumu ierīkošanas mērķis ir izvērtēt, vai iespējams *samazināt AAL patēriņu, samazinot herbicīdu lietošanas reižu skaitu kultūrauga audzēšanas periodā, saglabājot augstu ražu un tās kvalitāti.* Apskatītas vairākas iespējas samazināt herbicīdu lietojumu reižu skaitu:

- Atteikšanās no glifosātu saturošu preparātu lietošanas pirms ziemas kviešu sējas;
- Atteikšanās no herbicīdu lietošanas rudenī;
 - o Pavasarī lietojot herbicīdu tikai divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai
 - o Pavasarī lietojot herbicīdu divdīgļlapju un viendīgļlapju nezāļu ierobežošanai
- Atteikšanās no herbicīda lietošanas pavasarī.

Kontroles variantos izmantoja tikai apstrādi ar glifosātu saturošo preparātu pirms ziemas kviešu sējas, vai arī neveica apstrādi ar herbicīdiem. Variantus ar samazinātu herbicīdu lietojumu salīdzināja arī ar variantiem, kur veica apstrādi ar herbicīdu gan rudenī, gan pavasarī (ar vai bez apstrādes ar glifosātu saturošo preparātu pirms ziemas kviešu sējas).

Katrā saimniecībā izvēlēti divi ziemas kviešu lauki ar atšķirīgiem priekšaugiem – ziemas rapsi vai ziemas kviešiem, kuros potenciāli sastopamas tādas nezāļu sugas kā ķeraņu madara un parastā rudzusmilga, kas jau pie neliela augu skaita uz 1 m² var izraisīt būtiskus ražas zudumus. Informācija par sējumu ierīkošanu ir apkopota 4.1. tabulā.

4.1. tabula

Ziemas kviešu sējumu ierīkošana

Saimniecība	z/s "Sējas"	z/s "Sējas"	PS "Lūdums"	PS "Lūdums"
Priekšaugi	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis
Apstrāde ar glifosātu saturošu preparātu Rodeo FL (izmēģinājuma varianti)	06.09.2022.	06.09.2022.	05.09.2022.	05.09.2022.
Augsnes apstrādes laiks un veids	Aršana, 15.09.2022 (22 cm)	Aršana 15.09.2022 (22 cm)	7.08.2022. Diskošana (3-4 cm) 19.09.2022. Diskošana (3-4 cm)	9.09.2022. Diskošana (3-4 cm) 07.09.2022. Diskošana (3-4 cm)
Ziemas kviešu sēja	28.09.2022. 220 kg/ha	28.09.2022. 220 kg/ha	09.09.2022. 195 kg/ha	22.09.2022. 165 kg/ha
Ziemas kviešu šķirne	Informer	Informer	Patras	Lemmy

Apstrāde ar herbicīdu rudenī	01.11.2022.	01.11.2022.	12.10.2022.	01.11.2022.
Apstrāde ar herbicīdu pavasarī (izmēģinājuma varianti)	28.04.2023.	28.04.2023.	21.04.2023.	21.04.2023.

Herbicīdi izvēlēti atbilstoši neatkarīga augkopības konsultanta - agronoma ieteikumiem par biežāk lietotajiem preparātiem (4.2. tabula). Herbicīdu apstrādes laiks un devas izvēlētas atbilstoši AAL marķējumam. Glifosātu saturoša preparāta lietošanas laiks saskaņots ar saimniecību, lai izmēģinājumā nodrošinātie apstākļi būtu atbilstoši pielietotajai praksei.

Izmēģinājumi ierīkoti laukos četros atkārtojumos, izmantojot dalīto lauciņu metodi. Lauciņu izmēri (2.5 m x 13 m vai 2.5 m x 15 m) pielāgoti saimniecībā izmantotā smidzinātāja darba platumam un attālumam starp tehnoloģiskajām sliedēm.

4.2. tabula

Herbicīdu smidzinājuma shēma

Variant a Nr.	Rudens apstrāde	Rudens apstrāde	BBCH	Pavasara apstrāde	BBCH
1. K.	540 g/ha glifosāta d.v.	-	-	-	-
2	540 g/ha glifosāta d.v.	Komplet 0,5 l/ha	11-13	Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV	līdz 32
3	540 g/ha glifosāta d.v.	Komplet 0,5 l/ha	11-13	Zypar 0,75 l/ha	līdz 32
4	540 g/ha glifosāta d.v.	Komplet 0,5 l/ha	11-13	-	-
5	540 g/ha glifosāta d.v..	-	-	Zypar 1,0 l/ha	līdz 32
6	540 g/ha glifosāta d.v.	-	-	Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV	līdz 32
7.K.	Bez glifosāta	-	-	-	-
8	Bez glifosāta	Komplet 0,5 l/ha	11-13	Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV	līdz 32
9	Bez glifosāta	Komplet 0,5 l/ha	11-13	Zypar 0,75 l/ha	līdz 32
10	Bez glifosāta	Komplet, 0.5 L/ha	11-13	-	-
11	Bez glifosāta	-	-	Zypar, 1.0 L/ha	līdz 32
12	Bez glifosāta	-	-	Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV	līdz 32

Visos četros ziemas kviešu laukos herbicīdi lietoti pēc vienotas shēmas (4.1. tabula). Pēc apstrādes ar glifosātu saturošu preparātu (1.-6. variants) visā izmēģinājuma platībā veikta ***augsnes apstrāde atbilstoši saimniecībā pielietotajai tehnoloģijai***, ievērojot AAL marķējumam atbilstošu laiku, kāds nepieciešams pēc apstrādes ar glifosātu saturošu preparātu, lai tā lietojums būtu efektīvs. Pēc ziemas kviešu sadīgšanas un nezāļu dīgšanas laikā visos laukos veikta apstrāde ***ar herbicīdu rudenī***, variantos, kuros tā plānota (2., 3., 4., 8., 9., 10. variants), ***kā arī nezāļu uzskaites kontroles lauciņos pirms apstrādes ar herbicīdu***.

Apstrāde ar herbicīdiem veikta ar riteņa smidzinātāju "Schachtner PSGF 5.3 B" ar horizontālo smidzināšanas stieni un darba platumu 2.5 m, kurš darbojas ar saspiesta gaisa palīdzību, kas aprīkots ar augu aizsardzības līdzekļa lietošanai atbilstošām sprauslām.

Nezāļu uzskaites veiktas:

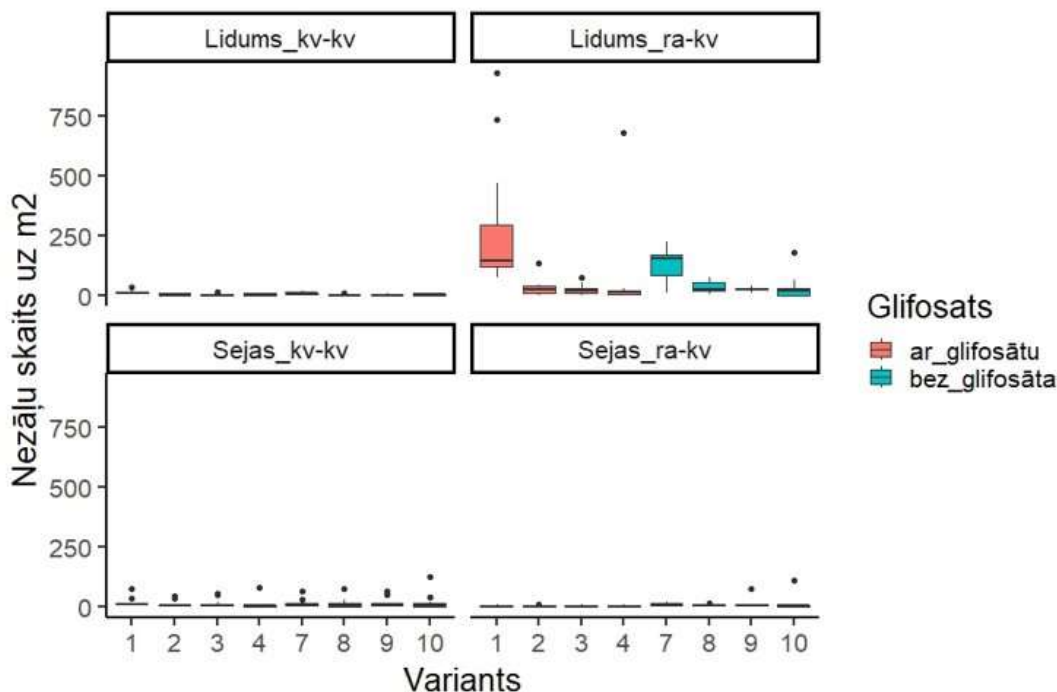
1. Pavasarī - laika posmā, kad veģetācija atjaunojās kultūrauga cerošanas laikā (visos variantos, kuros veikta apstrāde ar herbicīdu rudenī, un kontroles variantos).

2. Pirms apstrādes ar herbicīdu pavasarī (tikai kontroles variantos) ja starp iepriekšējo uzskaiti un apstrādi ar herbicīdu pavasarī laika nobīde bija lielāka par nedēļu;
3. Pavasarī/vasaras sākumā - pēc apstrādes ar herbicīdiem pavasarī (4-8 nedēļas pēc apstrādes visos izmēģinājuma variantos), veica nezāļu zaļās masas un skaita uzskaiti.

4.2. Rezultāti

Nezāļu uzskaites pirms apstrādes ar herbicīdiem pavasarī

2023. gada pavasarī nezāļu skaits uz kvadrātmetru, ko noteica pirms pavasara apstrādes ar herbicīdiem, bija zems (mediānā vērtība 4 augi uz kvadrātmetru, no 0 līdz 124 augiem uz kvadrātmetru). To var skaidrot ar izteikti sausu pavasara laiku. Vislielāko nezāļu biežību konstatēja PS "Līdums" laukā, kur ziemas kviešu priekšaugi bija rapsis, abos kontroles variantos, ar un bez apstrādi ar glifosātu (4.1. attēls). Šajā laukā nezāļu skaits uz kvadrātmetru variēja no 0 līdz 932 (mediānā vērtība 28).

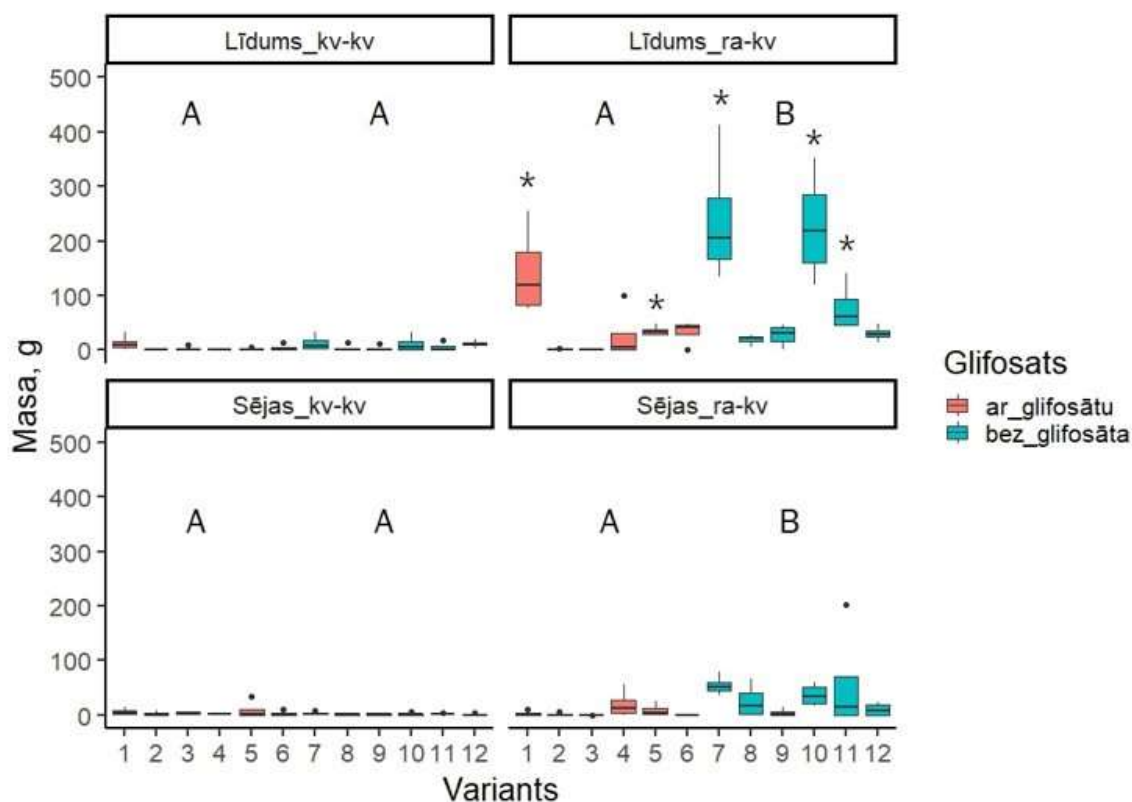


4.1. att. Nezāļu skaits uz kvadrātmetru pavasarī pirms pavasara apstrādes ar herbicīdiem variantos, kuros veica apstrādi ar glifosātu un kontroles variantā bez apstrādes ar glifosātu (varianti 1 un 7) un variantos, kuros veica apstrādi ar Komplet (0,5 l/ha) (varianti 2-4 un 8-10) ziemas kviešu sējumos ar priekšaugu kvieši (kv-kv) vai priekšaugu rapsis (ra-kv).

Dominējošās nezāles laukos, kur ar priekšaugu bija kvieši, bija dārza vējagriķis, ķeraiņu madara, lauka vijolīte, maura sūrene kā arī, z/s "Sējas" laukā, rapsis-sārņaugi. Laukos, kur priekšaugu bija rapsis, dominēja rapsis kā sārņaugi, z/s "Sējas" laukā starp dominējošām sugām bija arī dārza vējagriķis, kā arī konstatēja ložņu vārpatu. Savukārt PS "Līdums" laukā nezāļu sugu spektrs bija plašāks, tajā izteikti dominēja tūruma kumelīte, kā arī lauka vijolīte, ganu plikstiņš, ķeraiņu madara un parastā virza.

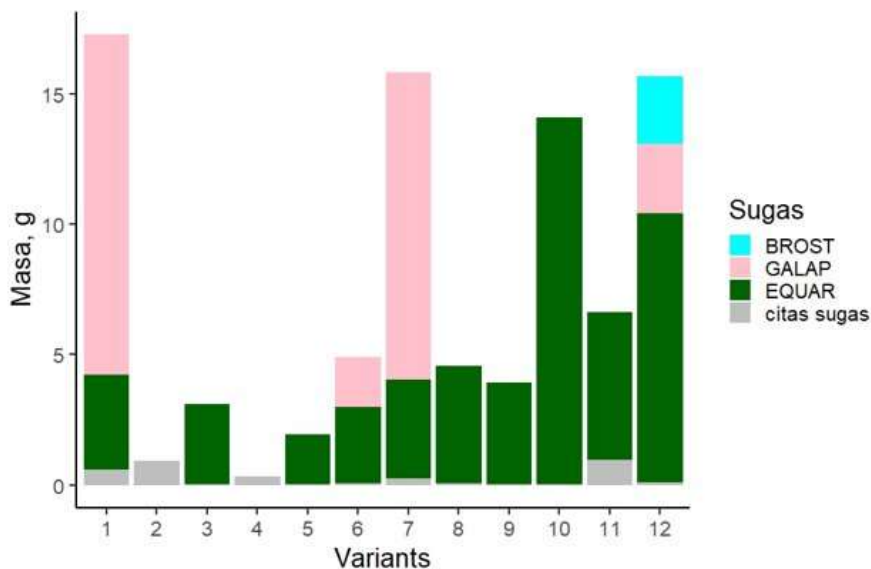
Nezāļu zaļās masas analīze

Nezāļu zaļās masas un skaita uzskaiti veica jūnija sākumā. Abās saimniecībās lielāka nezāļu masa bija laukos, kur ziemas kviešu priekšaugu bija ziemas rapsis (4.2. attēls). Statistiski būtiskas atšķirības starp izmēģinājuma variantiem bija tikai PS "Līdums" laukā (priekšaugu - rapsis), kur nezāļu biomasa bija būtiski lielāka abos kontroles variantos, kā arī variantos, kuros veica tikai vienu apstrādi ar herbicīdu rudenī (10. variants) vai pavasarī (5. un 11. varianti). Citos laukos varēja redzēt līdzīgu tendenci, lai gan kopējā nezāļu masa bija daudz mazāka.



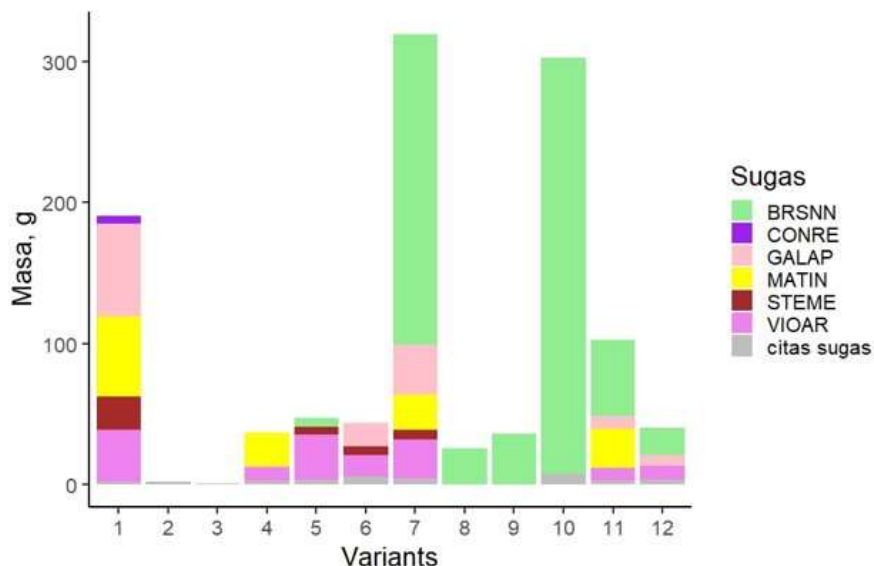
4.2. attēls. Nezāļu zaļā masa uz kvadrātmetru visos izmēģinājumu laukos pēc apstrādes ar selektīvajiem herbicīdiem. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV).

PS "Līdums" laukā, kur ziemas kviešu priekšaugi bija ziemas kvieši, kontroles variantos (1., 7.) nezāļu biomasa vidēji bija lielāka, lai gan atšķirības nebija statistiski būtiskas. Dominējošā nezāļu suga šajā laukā bija ķeraīņu madara (4.3. attēls). Tīruma kosas izplatība atšķīrās starp atkārtojumiem, un tās klātbūtne izmēģinājuma variantos, visticamāk, nebija saistīta ar apstrādi ar herbicīdiem. Šajā laukā konstatēja arī neauglīgo jumtauzu (*Bromus sterilis*), taču tā nebija sastopama visos variantos, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus par herbicīdu ietekmi uz tās biežību vai biomasu.



4.3. att. Nezāļu zaļā masa uz kvadrātmetru ziemas kviešu laukā ar priekšaugu ziemas kvieši PS "Līdums", pēc apstrādes ar selektīvajiem herbicīdiem. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). BROST - neuglīgā jumtauza, GALAP - ķeraiņu madara, EQUAR - tīruma kosa.

PS "Līdums" laukā, kur ziemas kviešu priekšaugi bija ziemas rapsis, nezāļu biomasa bija būtiski lielāka abos kontroles variantos, kā arī 5., 10. un 11. variantos, kuros veica tikai vienu apstrādi ar selektīvajiem herbicīdiem: pavasarī (Zypar, 0,75 l/ha) vai rudenī (Komplet, 0,5 l/ha) (4.2. attēls).

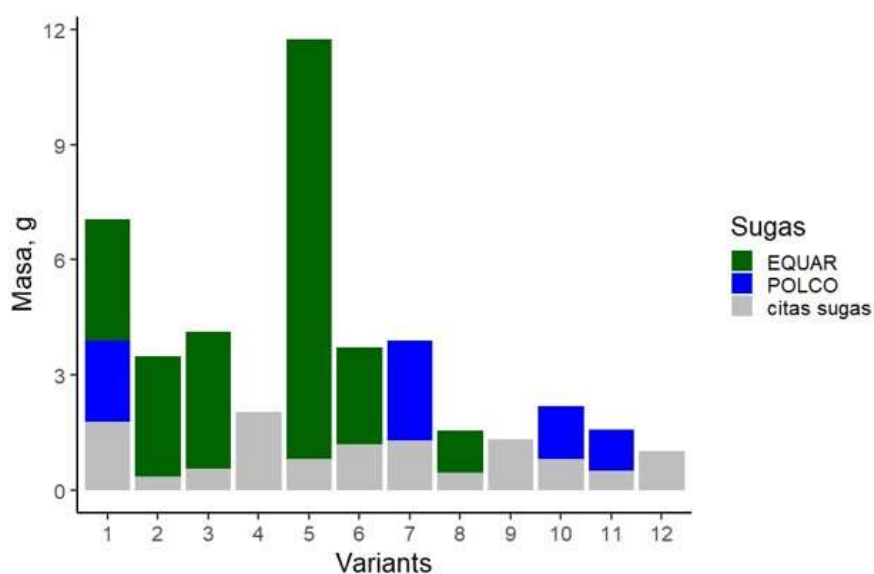


4.4. att. Nezāļu zaļā masa uz kvadrātmetru ziemas kviešu laukā ar priekšaugu ziemas rapsis PS "Līdums", pēc apstrādes ar selektīvajiem herbicīdiem. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10

– rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). BRSNN – rapsis, CONRE - tīruma zilausis, GALAP - ķeraiņu madara, MATIN - tīruma kumelīte, STEME - parastā virza, VIOAR – lauka vijolīte.

Dominējošās nezāļu sugas šajā laukā bija rapsis-sārņaugšs, tīruma zilausis, ķeraiņu madara, tīruma kumelīte, parastā virza un lauka vijolīte. Rapša-sārņauga biomasa bija izteikti lielāka variantos 7.-12., kur nebija apstrādes ar glifosātu pirms ziemas kviešu sējas. Visefektīvāko nezāļu ierobežošanu sasniegta variantos, kur veica gan rudens, gan pavasara apstrādi ar herbicīdiem (4.4. attēls).

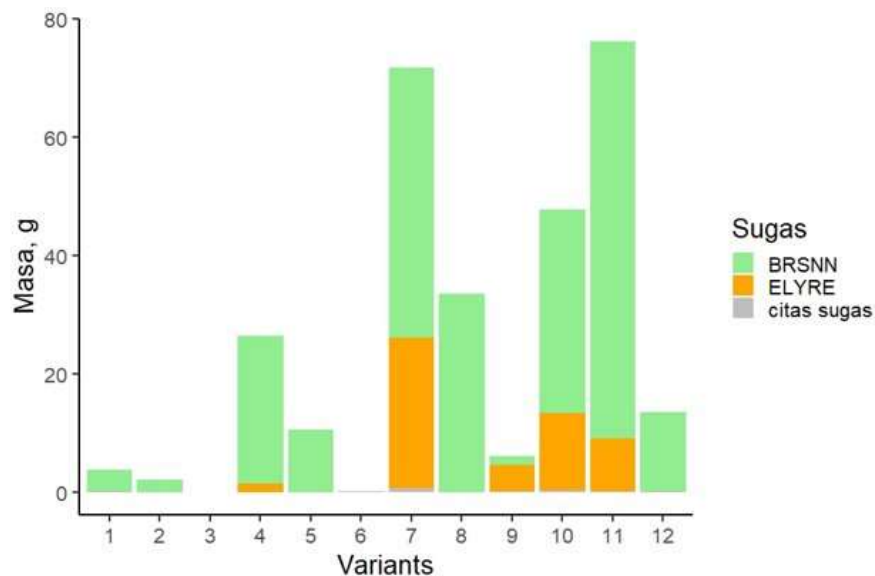
Z/s "Sējas", laukā kur kviešu priekšaugšs bija kvieši, būtisku nezāļu biomasas atšķirību starp variantiem nekonstatēja, bet abos kontroles variantos (ar un bez glifosāta apstrādi, varianti 1. un 7.), kā arī variantos bez glifosāta apstrādes, kur veica tikai vienu apstrādi ar herbicīdu (rudenī vai pavasarī, izņemot Broadway Star pavasarī) bija salīdzinoši liela dārza vējagriķa biomasa (4.5. attēls).



4.5. att. Nezāļu zaļā masa uz kvadrātmetru ziemas kviešu laukā ar priekšaugu ziemas kvieši z/s "Sējas", pēc apstrādes ar selektīvajiem herbicīdiem. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). EQUAR - tīruma kosa, POLCO - dārza vējagriķis.

Citas nezāļu sugas, ko konstatēja šajā laukā, bija maura sūrene, izplestā balodene, tīruma kumelīte, ārstniecības matuzāle, rapsis-sārņaugšs, baltā balanda un tīruma zvēre. Kosas izplatība, tāpat kā iepriekšējā gadījumā, varēja nebūt saistīta ar herbicīdu lietojumu.

Z/s "Sējas", laukā, kurā ziemas kviešu priekšaugšs bija ziemas rapsis, dominējošās nezāles bija rapsis-sārņaugšs un ložņu vārpata (4.6. attēls).

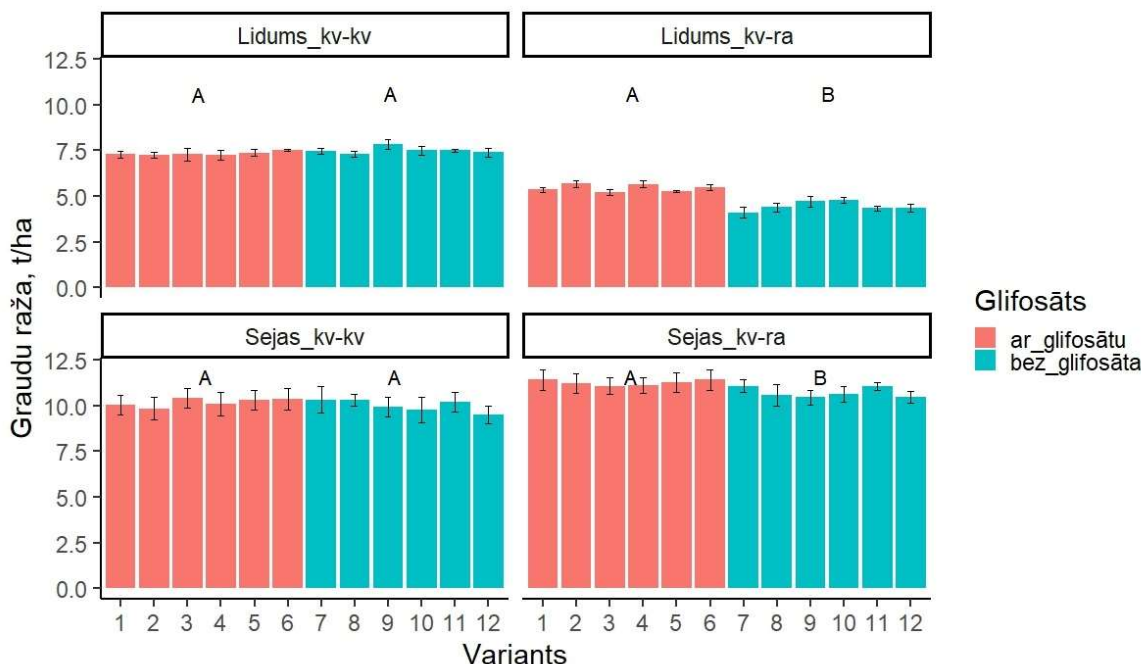


4.6. att. Nezāļu zaļā masa uz kvadrātmetru ziemas kviešu laukā ar priekšaugu ziemas rapsis z/s “Sējas”, pēc apstrādes ar selektīvajiem herbicīdiem. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). BRSNN – rapsis, ELYRE - ložņu vārpata.

Šajā laukā variantos, kuros neveica apstrādi ar glifosātu pirms sējas, nezāļu biomasa bija lielāka. Lai gan kontroles variantā ar glifosāta apstrādi (1. variants) nezāļu biomasa nebija liela, otrajā kontroles variantā (bez apstrādes ar herbicīdiem) bija liela gan rapša-sārņauga, gan ložņu vārpatas biomasa, un līdzīgu tendenci var redzēt arī variantos, kur veica tikai apstrādi ar herbicīdu rudenī (10. variants) vai tikai apstrādi pavasarī (ar Zypar, 0,75 l/ha) (4.6. attēls).

Graudu ražas analīze

Abās saimniecībās ziemas kviešu graudu raža laukos, kur priekšaugi bija ziemas kvieši, būtiski neatšķīrās starp izmēģinājuma variantiem. PS Līdzums vidēji tā bija 7.4 tonnas uz hektāru, bet z/s Sējas – 10,1 t uz hektāru (4.7. attēls).

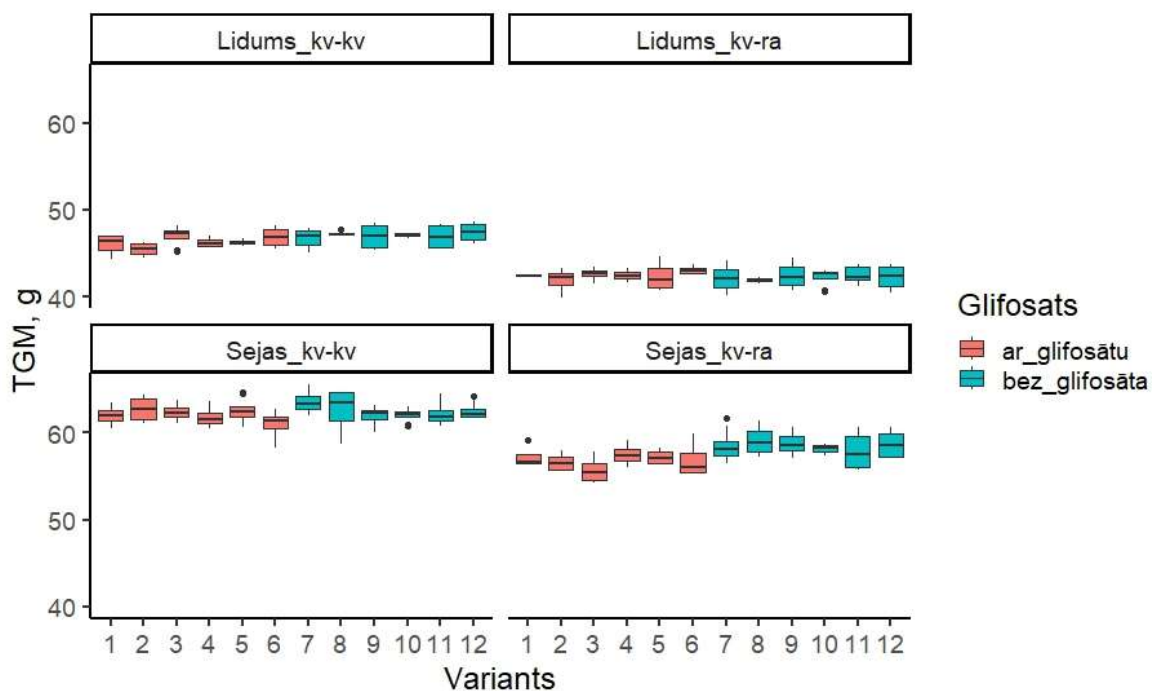


4.7. att. Ziemas kviešu graudu raža (mitrums 14%) izmēģinājuma laukos. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). Vertikālie nogriežņi norāda standartklūdu.

Savukārt laukos, kur ziemas kviešu priekšaugi bija ziemas rapsis, graudu raža bija statistiski būtiski zemāka variantos, kuros neveica apstrādi ar glifosātu pirms ziemas kviešu sējas (4.7. attēls). Z/s “Sējas”, attiecīgajā laukā, starpība starp abām variantu grupām nebija liela: raža bija vidēji no 11,1 līdz 11,4 t uz hektāru variantos, kurus apstrādāja ar glifosātu un no 10,5 līdz 11,1 t uz hektāru variantos, kur apstrādi ar glifosātu neveica. PS Līdums attiecīgajā laukā vidējā graudu raža variantos, kur veica apstrādi ar glifosātu, bija no 5,2 līdz 5,7 t uz hektāru, bet variantos, kur neveica apstrādi ar glifosātu, tā bija no 4,1 līdz 4,8 t uz hektāru. Starp atsevišķiem variantiem grupās ar un bez apstrādes ar glifosātu statistiski būtisku atšķirību nebija.

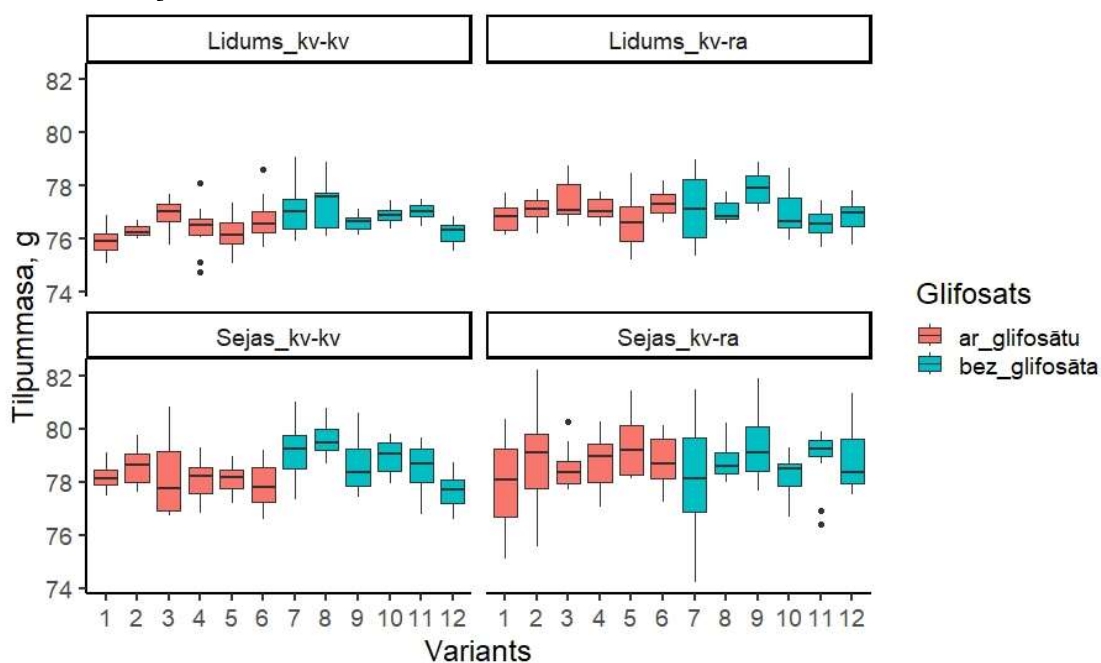
Graudu kvalitātes analīze

1000 graudu masa būtiski neatšķīrās starp izmēģinājuma variantiem PS Līdums laukā, kur ziemas kviešu priekšaugi bija rapsis (4.8. attēls).



4.8. att. Ziemas kviešu 1000 graudu masa (TGM), g, izmēģinājuma laukos. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). Vertikālie nogriežņi norāda standartkļūdu.

Pārējos laukos, atsevišķos variantos, kur veica apstrādi ar glifosātu, 1000 graudu masa bija zemāka, taču atšķirības ir grūti sasaistīt ar nezāļu ierobežošanu attiecīgajos variantos un skaitliski tās nebija lielas.



4.9. att. Ziemas kviešu graudu tilpummasa, g, izmēģinājuma laukos. Variants 1 – kontroles variants ar glifosātu; variants 2 – kontroles variants bez glifosāta; varianti 2 un 8 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV); varianti 3 un 9 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha) un pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 4 un 10 – rudens apstrāde (Komplet 0,5 l/ha); varianti 5 un 11 – pavasara apstrāde (Zypar 0,75 l/ha); varianti 6 un 12 – pavasara apstrāde (Broadway Star 0,160 kg/ha + VAV). Vertikālie nogriežņi norāda standartklūdu.

Visos izmēģinājuma laukos, izņemot lauku, kur kviešu priekšaugšs bija rapsis z/s Sējas, konstatēja nelielas variācijas graudu tilpummasā (4.9. attēls). Graudu kvalitātes atšķirības varēja būt saistītas arī ar nevienmērīgu lauka mitrumu un citiem augšanas apstākļiem, kas nav tieši saistītas ar nezāļu ierobežošanu. Kopumā nekonstatēja samazinātas herbicīdu lietošanas negatīvo ietekmi uz ražas kvalitāti.

4.3. Secinājumi

- No iegūtajiem rezultātiem izriet, ka **glifosāta izmantošanas ietekme uz ziemas kviešu ražu ir saistīta ar priekšaugu, kā arī, lai gan mazākā mērā, ar augsnes apstrādes veidu**. Laukos, kur ziemas kviešu priekšaugšs bija ziemas kvieši, graudu raža kontroles variantos nebija būtiski zemāka, kā variantos, kur veica apstrādi ar herbicīdiem. Ir jāņem vērā, ka meteoroloģiskie apstākļi nebija labvēlīgi nezāļu attīstībai un nezāļu fons kopumā bija zems, salīdzinot ar iepriekšējo gadu. Abās izmēģinājuma saimniecībās ziemas kviešu sējumi ar priekšaugu ziemas kvieši bija kvalitatīvi attīstījušies, radot lielu konkurenci nezālēm. Šādos apstākļos divas apstrādes ar herbicīdiem var nebūt nepieciešamas.
- Abos sējumos, **kur ziemas kviešus audzēja pēc ziemas rapša, rapsis-sārņaugšs bija dominējošā nezāle**. Tas, ka vienā no saimniecībām nezāļu (t.sk. rapša-sārņauga) skaits bija kopumā zemāks, visticamāk ir saistīts ar to, ka laukā ir veikta aršana. Rapša sēklas tika iestrādātas dziļākos augsnes slāņos un sadīga mazāk. Taču tas var radīt vēlāk piesārņojumu ar rapsi-sārņaugu, sēklām pārceļoties uz virsējiem augsnes slāņiem pēc aršanas. **Laukos ar minimālo augsnes apstrādi, kur ziemas kviešu priekšaugšs ir ziemas rapsis, apstrāde ar glifosātu saturošajiem herbicīdiem pirms ziemas kviešu sējas ļauj samazināt ražas zudumus, ja dominējošā nezāļu suga ir rapsis-sārņaugšs.**
- Atsakoties no apstrādes ar glifosātu saturošo herbicīdu pirms sējas, var būt nepieciešamas apstrādes gan rudenī, gan pavasarī, lai nepieļautu citu nezāļu sugu savairošanos laukā. Piemēram, nezāļu attīstībai labvēlīgākos apstākļos varēja savairoties dārza vējagrīķis, ķeraīņu madara un tūruma kumelīte.
- Ja nezāļu fons ir zems un ziemas kvieši ir labi attīstījušies, viena apstrāde ar herbicīdu var būt pietiekama sējumos, kur ziemas kviešu priekšaugšs ir ziemas kvieši, neatkarīgi no glifosāta lietošanas, taču vēlams izvēlēties herbicīdu, kurš efektīvi ierobežo plašu nezāļu sugu spektru.

5. AAL SMIDZINĀŠANAS DEMONSTRĒJUMS

1. Sadarbībā ar LLKC Noorganizēts starptautisks hibrīdformas seminārs "AAL smidzināšanas process un tā ietekme uz apkārtējo vidi", kurš notika 2023.gada 13. oktobrī, LBTU Pils telpās.
2. Sasniegta mērķauditorija klātienē - 40 dalībnieki.
3. Lai popularizētu informāciju par labo smidzināšanas praksi, ir ievietots videomateriāls LBTU Agrihorts Facebook profilā, kā arī youtube LLKC Tiesraides profilā. Šobrīd katru video jau ir noskatījušies vairāk nekā 40 apmeklētāji.
 - a. <https://www.youtube.com/watch?v=GhPGDFe0UrQ&t=26s>
 - b. <https://www.youtube.com/watch?v=3Dc7HbAvlIw&t=4s>
 - c. <https://www.youtube.com/watch?v=51TNCfzyYDE&t=6s>
 - d. <https://www.youtube.com/watch?v=6jRjoiE3GJ8&t=59s>
4. Seminārā tika iekļautas sekojošas prezentācijas, kas arī pieejamas publiskajā vietnē:
 - a. Christer Johansson, lauksaimniecības tehnikas konsultants, smidzināšanas eksperts. Smidzināšanas procesa optimizācija un nonesē samazināšana Zviedrijas saimniecībās;
 - b. Raivis Pranis, VTUA Inspicēšanas institūcijas tehniskais un kvalitātes vadītājs. Smidzinātāju pārbaude Latvijā: plusi un mīnusi;
 - c. Mārtiņš Uzuliņš, SIA "Precīzo Tehnoloģiju Skola", Smidzinātāju pārbaudes process un nozīmība;
 - d. Hans Thostrup, lauksaimniecības tehnikas konsultants, smidzināšanas eksperts, Thostrup Agro, Dānija. Optimāla smidzināšanas procesa nozīmīgums, nonesē mazināšana un precīza smidzinātāju regulēšana Dānijā.
5. Prezentācijas ir publicētas: [Ilgspējīga augu aizsardzības sistēma - pašreizējās situācijas analīze, izaicinājumi un nākotnes risinājumi | Agrihorts \(lbtu.lv\)](#)
6. Arī turpmāk projekta laikā gūto materiālu izmantos, lai popularizētu labo praksi AAL smidzināšanā.
7. Ir ieteicams iepazīties ar materiālu arī ZM un VAAD pārstāvjiem, jo ir iespējams aizgūt pieredzi no kaimiņvalstīm AAL smidzināšanā. Veicot datu salīdzināšanu, uzreiz ir redzama starpība par atļauju strādāt pie maksimālā vēja ātruma.
8. Dānijā ir veikts lietusūdeņu monitorings, kas parādīja, ka aktīvā viela Prosulfocarb ir visbiežāk sastopamā viela lietusūdeņos. Dānijas valdība ir reaģējusi uz to un ir ieviesusi īpašas prasības pret šīs vielas lietojumu. Latvijā, iespējams, arī būtu jāveic lietusūdeņu monitorings, lai noskaidrotu visbiežāk sastopamās vielas apkārtējā vidē.
9. Tirgū jau šobrīd ir pieejams risinājums nezāļu izplatības kartēšanai ar turpmāku samazinātu herbicīdu lietojumu, vadoties pēc nezāļu izplatības līmeņa. Esošais risinājums ļauj samazināt AAL lietojumu un attiecīgi samazina arī to nonākšanu apkārtējā vidē. Šis risinājums būtu jāievieš arī Latvijā.
10. Tirgū jau šobrīd ir pieejams risinājums, kurš veic kartēšanu fungicīdu smidzināšanai ar dažādām devām. Esošais risinājums ļauj samazināt AAL lietojumu un attiecīgi samazina arī to nonākšanu apkārtējā vidē. Šis risinājums būtu jāievieš arī Latvijā.
11. Zemniekiem būtu jāsniedz lielāks atbalsts (īpaši mazajiem lauksaimniekiem) jaunu smidzinātāju iegādei ar nonesē mazinošajām sprauslām un jaunākajiem tehniskiem risinājumiem.
12. Pētījumi un pieredze rāda, ka smidzināšana, neievērojot, AAL smidzināšanas labās prakses principu, ne tikai apdraud apkārtējos, bet arī samazina potenciālo iegūto ražu. Jo, smidzinot AAL neatbilstošos apstākļos, aktīvā viela nenonāk uz mērķorganisma.

12. Sabiedrība ir informēta par iespējamiem riskiem un to mazināšanas potenciālu, smidzinot kultūraugus blakus dzīvojamām un sabiedriskām vietām.