



Agrihorts

LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE

AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS “AGRIHORTS”

Projekta

**Augu aizsardzības jomā identificēto prioritāro virzienu
padziļināta izpēte, veicinot labāku izpratni par drošu un
atbildīgu augu aizsardzības līdzekļu lietošanu**

Nr.10.9.1-11/22/1143-e

zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Viktorija Zagorska

Jelgava, 2022

Projekta izpildītāji:

LBTU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”:

Viktorija Zagorska, Dr. sc. ing.

Laura Ozoliņa – Pole, Mg. biol.

Regīna Rancāne, Mg. agr.

Guna Bundzēna, Mg. agr.

Ieva Erdberga, Mg. agr.

Ginta Helmane, Bc. ed.

Māra Kropa – Rusoviča, Mg. biol.

Vitalijs Radenkovs, Dr. sc. ing.

Inta Jakobija, Mg. agr.

Baiba Buša, LBTU LF studente

Kalvis Bērziņš, LBTU LF students

S A T U R S

SATURS	3
SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI	4
KOPSAVILKUMS	5
1. AUGSNES, ŪDENS UN AUGU PRODUKCIJAS PARAUGOS ESOŠO AAL ATLIEKVIELU SASTĀVS UN DAUDZUMS, IEGŪTO REZULTĀTU ANALĪZE SAISTĪBĀ AR AUGU AIZSARDZĪBAS SISTĒMU PROJEKTĀ IEKĻAUTAJĀS PĒTĪJUMU VIETĀS	6
METODIKA	6
REZULTĀTI	7
Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas augsnes paraugos	7
Augsnes paraugi LBTU MPS "Vecauce", Zemgale	7
Augsnes paraugi saimniecībā Auces novadā, Zemgale	10
Augsnes paraugi saimniecībā Talsu novadā, Kurzeme	10
Augsnes paraugi saimniecībā Saldus novadā, Kurzeme	12
Augsnes paraugi saimniecībā Augšdaugavas novadā, Latgale	14
Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (I), Vidzeme	15
Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (II), Vidzeme	16
AAL atliekvielas augu produkcijā	18
SECINĀJUMI	19
2. BOTĀNISKĀ SASTĀVA UN LAUKSAIMNIECĪBĀ BIEŽĀK LIETOTO AUGU AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU ATLIEKVIELU NOTEIKŠANA MEDUS BITES IEVĀKTAJOS ZIEDPUTEKŠŅOS	20
METODIKA	20
Pētījuma vietu apraksts	20
Ziedputekšņu paraugu ievākšana un sagatavošana analīzēm	22
REZULTĀTI	23
Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Dobeles novadā ...	23
Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Saldus novadā	25
Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas novadā ...	26
Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas pilsētā	27
SECINĀJUMI	30

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI

AAL	augu aizsardzības līdzeklis
AR	augu augšanas regulators
ASV	Amerikas Savienoto Valstu Vides aizsardzības aģentūra (<i>angļ.val. -</i>
VAA	<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>)
d.v.	darbīgā viela
EK	Eiropas Komisija
EPNI	Eiropas Pārtikas nekaitīguma iestāde
EZA	Eiropas Zāļu aģentūra
F	fungicīds
FRAC	Fungicīdu rezistences rīcības komiteja (<i>angļ.val. - Fungicide Resistance Action Committee</i>)
g	grams
H	herbicīds
HRAC	Herbicīdu rezistences rīcības komiteja (<i>angļ.val. - Herbicide Resistance Action Committee</i>)
I	insekticīds
I/A	insekticīds/akaricīds
IRAC	Insekticīdu rezistences rīcības komiteja (<i>angļ.val. - Insecticide Resistance Action Committee</i>)
L	smilšmāls
LS	mālsmilts
n.l.	nogaidīšanas laiks
SiC	smags putekļu māls
SiCL	viegls putekļu māls
SiL	putekļains smilšmāls
SL	smaga mālsmilts
VFS	ļoti smalka smilts
Atļautā deva	ES regulās noteiktais maksimālais darbīgās vielas daudzums, kas, lietojot AAL saskaņā ar tā marķējumā norādījumiem, paliek uz pārtikas produktiem, taču nav kaitīgs cilvēka veselībai.
DT50	Jeb pussabrukšanas periods ir laika periods, kad vielas saturs augsnē ir samazinājies divas reizes, salīdzinot ar sākotnējo daudzumu ¹ .
DT90	Laika periods, kas nepieciešams, lai vielas daudzums augsnē samazinātos līdz 10%, salīdzinot ar sākotnējo daudzumu ¹ .
Nogaidīšanas laiks	Laiks no pēdējās apstrādes līdz ražas novākšanai, dienās.
Pārtveršanas koeficients	Izmantotā AAL procentuālais daudzums, ko pārtver kultūraugi un kas nesasniedz augsnes virsmu, izteikta kā daļas vienība.
RL50	Ātrums dienās, kad darbīgās vielas daudzums samazinās par 50% uz konkrētās augu matricas un tajā ¹ .

¹ <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>

KOPSAVILKUMS

Pētījumam par AAL atliekvielu noteikšanu augsnē un augu produkcijā 2021. gadā tika izvēlēti divu kultūraugu – ziemas kviešu un ziemas rapša lauki astoņās saimniecībās. 2022. gadā augsnes un augu produkcijas paraugi tika ņemti no tiem pašiem laukiem, lai gan kultūraugi dažos laukos bija citi, piemēram, vasaras kvieši, ziemas mieži un kukurūza. No kopējā 34 paraugu skaita AAL atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, noteiktas 14 augsnes paraugos – 7 paraugos no ziemas kviešu laukiem, 4 no ziemas rapša un pa vienam paraugam no vasaras kviešu, ziemas miežu un kukurūzas laukiem. Paraugos noteiktas 9 dažādas atliekvielas – 1 herbicīdu un 8 fungicīdu – no kurām viena, visbiežāk noteiktā – epoksikonazols ir anulēta no LR reģistrēto AAL saraksta 2020. gadā, bet tās klātbūtne pamatojama ar ilgu DT90 periodu, kas ir 2960 dienas. Augsnes paraugos vēl tika noteikts boskalīds, tebukonazols, fluopirams, biksafēns, azoksistrobīns, fluksapiroksāds, difenokonazols un diflufenikans. No analizētajiem 17 augu produkcijas paraugiem AAL atliekviela, kas sasniedza 0.005 mg/kg, atrasta tikai vienā ziemas kviešu paraugā no saimniecības Smiltenes novadā (I). Graudos noteiktā tebukonazola koncentrācija bija neliela – 0.006 mg/kg un nepārsniedza ES noteikto maksimāli pieļaujamo līmeni – 0.3 mg/kg. Fungicīdu aktīvā viela tebukonazols tika noteikta gan graudos, gan augsnes paraugā.

Ziedputekšņu botāniskais sastāvs dažādās atšķirās gan dažādās dravās, dažādos paraugu ievākšanas laikos, kas ir loģiski skaidrojams ar augu atšķirīgu ziedēšanas laiku. Tomēr vērojamas arī kopīgas tendences, piemēram, pirmajos vākumos visās dravās tika noteikti vītoli dzimtas putekšņi. Dravās – Dobeles, Jelgavas un Saldus novadā, kur ir intensīvāks lauksaimniecības reģions, lielu īpatsvaru veidoja krustziežu dzimtas putekšņi, kas tiek ienesti maijā un jūnijā, jo apkārtnē tika audzēti ziemas rapsis. Dobeles novadā un Jelgavas novadā salīdzinoši daudz putekšņu bija no augļu dārziem, t.sk. arī no kazeņu ģints, pie kā pieder arī kazenes un avenes, kas var aug arī savvaļā. Tikai apdzīvotās vietās – Jelgavā, Dobeles novadā izvietoto dravu paraugos bija sastopami zirgkastaņu, čemurvīnu un ligustru ģints augu ziedputekšņi, kas lielākoties tiek audzēti kā apstādījumu augi. Jāņem vērā, ka ne vienmēr teorētiski pieņemtajā bišu lidošanas rādiusā esošās kultūraugu platības un ienestie putekšņi pamato noteiktās AAL atliekvielas. AAL atliekvielas no analizētā 21 parauga atrastas 17 putekšņu paraugos. Kopā identificētas 9 dažādas fungicīdu aktīvās vielas. Azoksistrobīns konstatēts 9 paraugos, tebukonazols – 8, fluopirams – 7, boskalīds un difenokonazols – 6, piraklostrobīns – 4, metkonazols un ciprodinils – 2 un dodīns tikai 1 paraugā. Paraugos noteiktas 1-7 vielas, bet visbiežāk 3 vielas. Jāuzsver, ka 2022. gadā atliekvielas tika noteiktas LBTU laboratorijā, izmantojot zemākas minimālās noteikšanas vērtības, 2021. gadā minimālā Water&Life laboratorijas (Itālijā) vērtība bija 0.01 mg/kg, kas nozīmē, ka ar šādu robežsliekšni atliekvielas būtu noteiktas tikai 5 gadījumos – 3 reizes tebukonazols, 1 reizi azoksistrobīns un 1 reizi difenokonazols, kopumā noteiktie daudzumi bija ļoti mazi, maksimālajai vērtībai sasniedzot 0.02 mg/kg. Ņemot vērā ziedputekšņos noteikto botānisko sastāvu, redzams, ka vairumā gadījumu paraugos noteiktās AAL darbīgās vielas var pamatot ar smidzinājumiem ziemas rapša sējumos. Pētījumā iegūtie rezultāti ir līdzīgi Latvijas Biškopības biedrības veiktajām analīzēm, kurās noteikts, ka visbiežāk sastopamās fungicīdu atliekvielas putekšņos pēdējos septiņos gados ir boskalīds, tebukonazols, fluopirams un azoksistrobīns.

1. AUGSNES, ŪDENS UN AUGU PRODUKCIJAS PARAUGOS ESOŠO AAL ATLIEKVIELU SASTĀVS UN DAUDZUMS, IEGŪTO REZULTĀTU ANALĪZE SAISTĪBĀ AR AUGU AIZSARDZĪBAS SISTĒMU PROJEKTĀ IEKĻAUTAJĀS PĒTĪJUMU VIETĀS

METODIKA

Pētījumā par AAL atliekvielu noteikšanu augsnē un augu produkcijā sākotnēji 2021. gadā tika izvēlēti divi kultūraugi – ziemas kvieši un ziemas rapsis, 2022. gadā augsnes un augu produkcijas paraugi tika ņemti no tiem pašiem laukiem, lai gan kultūraugi dažos gadījumos mainījās. Augsnes un augu produkcijas paraugi ievākti astoņās saimniecībās – Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes mācību un pētījumu saimniecībā "Vecauce" (LBTU MPS "Vecauce") un septiņās privātās saimniecībās (skat. 1.1. tabulu). Katrā saimniecībā tika ievākti pētījumā iekļauto kultūraugu sējumu augsnes un augu produkcijas paraugi. Tika izvēlēti divi lauku no katras saimniecības. Izņēmums bija LBTU MPS "Vecauce", kur paraugi ņemti no trīs laukiem, kuros atšķiras augsnes apstrādes veids – vienā pirms sējas ir veikta augsnes aršana, divos ir izmantota tiešā sēja.

1.1. tabula

Saimniecībās audzētie kultūraugi pētījumu laukos un paraugu ievākšanas laiks

Saimniecība	Lauka Nr.	2020./2021.	2021./2022.	Paraugu ievākšana 2022.g.
LBTU MPS "Vecauce"	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	05.08.
	2	Ziemas rapsis (arts)	Ziemas kvieši	05.08.
	3	Ziemas rapsis (tiešā sēja)	Ziemas kvieši	05.08.
Saimniecība Dobeles novadā	1	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	03.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	05.08.
Saimniecība Talsu novadā	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	18.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	18.08.
Saimniecība Saldus novadā	1	Ziemas kvieši	Vasaras kvieši	18.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	18.08.
Saimniecība Jēkabpils novadā	1	Ziemas rapsis	Ziemas mieži	04.08.
	2	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	04.08.
Saimniecība Augšdaugavas novadā	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	04.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	04.08.
Saimniecība Smiltenes novadā (I)	1	Ziemas kvieši	Ziemas mieži	02.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	02.08.
Saimniecība Smiltenes novadā (II)	1	Ziemas kvieši	Kukurūza	20.09.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	15.08.

Augsnes paraugi ievākti, izmantojot augsnes zondi 30 mm diametrā, ņemot paraugus līdz 50 cm dziļumam. Vidējā parauga ievākšanai izdarīti 10 zondējumi, veicot tos pētāmajam laukam tipiskās vietās, subjektīvi sadalot analizējamo lauku rūtīs, kuru diagonāle ir vismaz 10 m. No katra zondējuma iegūts materiāls diviem paraugiem. Augsnes paraugi, kas nomināli aprakstīti ar augsnes dziļumu "0-20 cm" ir materiāls no zondējumā atklātās aramkārtas, kas atkarībā no saimniecības, ir atšķirīgā biezumā. Paraugi, kas apzīmēti ar "20- 40 cm", ņemti no zondējuma slāņa, kas atrodas zem aramkārtas un ir vismaz 20 cm biezumā. Vidējais paraugs veidots, izmantojot visu zondējumos iegūto augsni. Visi paraugi ievākti pirms augsnes apstrādes, izmantojot augsnes sakārtu, kas veidojusies visas veģetācijas sezonas laikā. Augsnes un augu produkcijas paraugi ievākti ražas laikā vai tuvu tam (1.1. tabula). ***Pēc ievākšanas līdz analīžu veikšanai, augsnes un augu produkcijas paraugi uzglabāti saldētavā.***

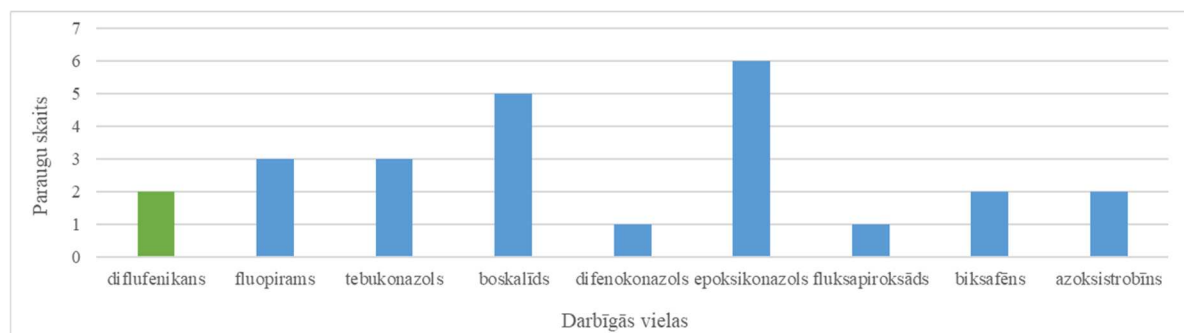
No pētījumā iekļautajām saimniecībām tika ievākta informācija par to pētāmajos kultūraugu sējumos veiktajiem AAL smidzinājumiem gan šajā veģetācijas sezonā, gan iepriekšējās, kā arī – pēc kādiem principiem saimniecībā tiek pieņemti lēmumi par AAL lietošanu.

AAL atliekvielu noteikšanai augsnes un augu produkcijas paraugi tika nogādāti uz LBTU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Viedo tehnoloģiju nodaļu. **Projekta ietvaros 646 Eiropas Savienībā un Japānā reģistrēto pesticīdu atliekvielu kvalitatīvā** (skrīnings) izvērtēšana tika veikta, izmantojot šķidrums hromatogrāfu-masselektīvo detektēšanu LC-MS/MS-QqQ balstoties uz selektīvo MRM (angl. Multiple reaction mode) režīmu. Identificēto pesticīdu atliekvielu kvantificēšana nodrošināta, izmantojot standartvielu references materiālus sistēmas kalibrēšanai. Pesticīdu atliekvielu ekstrakcija no testējama materiāla veikta ar ES reģistrēto QuPPE-PO metodi ar modifikācijām. ***Ftalimīdu grupas fungicīds kaptāns un fosfonāta grupas herbicīds glifosāts netika iekļauti nosākamo savienojumu rindā, jo nosākami ar citu metodi, kas saistīts ar minēto savienojumu polaritāti un jonizācijas apstākļiem.*** Atskaitē tika norādītas tikai tās AAL atliekvielas, kuru koncentrācija sasniedza **0.005 mg/kg**. 2021. gadā atliekvielu analīzes tika veiktas Water&Life laboratorijā, kur minimāla AAL atliekvielu noteikšanas vērtība bija **0.01 mg/kg**.

REZULTĀTI

Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas augsnes paraugos

AAL atliekvielu noteiktas **34 augsnes paraugos**. No kopējā 34 paraugu skaita AAL atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, noteiktas 14 augsnes paraugos – 7 paraugos no ziemas kviešu laukiem, 4 no ziemas rapša un pa vienam paraugam no vasaras kviešu, ziemas miežu un kukurūzas laukiem. Paraugos noteiktas **9 dažādas atliekvielas – 1 herbicīdu un 8 fungicīdu** – no kurām viena, visbiežāk noteiktā – epoksikonazols ir anulēta no LR reģistrēto AAL saraksta. Kopš 2020. gada 30. aprīļa d.v. epoksikonazols saturošie AAL ir anulēti, to krājumu izplatīšana atļauta **līdz 2020. gada 30. oktobrim**, savukārt izlietošana līdz **2021. gada 30. oktobrim**. Atrasto atliekvielu veids, ķīmiskā grupa (HRAC un FRAC klasifikācija), reģistrācija un paraugu skaits, kuros atrasta darbīgā viela, apkopota 1.1. attēlā.



1.1. attēls. Augsnes paraugos atrastās AAL atliekvielas 2022. gadā.

Augsnes paraugi LBTU MPS "Vecauce", Zemgale

LBTU MPS "Vecauce" tika ievākti 6 augsnes paraugi, no kuriem atliekvielas (kuru vērtības pārsniedz 0.005 mg/kg) **noteiktas 2 paraugos, 0-20 cm dziļumā** (1.2. tabula).

1.2. tabula

AAL atliekvielu daudzums LBTU MPS "Vecauce" augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
epoksikonazols	F	0.01245	124.75	414	97.7/2960	1	7	SL
epoksikonazols	F	0.00865	124.75	762	97.7/2960	3	7.25	LC

LBTU MPS "Vecauce" ziemas rapša laukā (nr. 1), augsnes paraugā **0-20 cm** dziļumā konstatētas **epoksikonazola atliekvielas**. Epikonazolu saturošs AAL 2021./2022. gada veģetācijas sezonā nav veikts (1.3. tabula). 2020./2021. veģetācijas sezonā šajā laukā audzēti ziemas kvieši, kuriem **2021.** gadā darbīgās vielas epoksikonazols saturošo fungicīda smidzinājumi laukā veikti divas reizes – **24. maijā** ar Tango Flex (d.v. metrafenons 100 g L⁻¹, epoksikonazols 83 g L⁻¹) un **17. jūnijā** ar Opera N (d.v. piraklostrobīns 85 g L⁻¹, epoksikonazols 62,5 g L⁻¹). Abi šie preparāti Latvijas augu aizsardzības līdzekļu reģistrā ir anulēti 2020. gada 30. aprīlī, bet to krājumu izlietošana ir līdz 2021.g. 30. oktobrim. Arī 2021. gadā laukā (nr. 1) augsnes paraugā epoksikonazols tika atrasts 0.019 mg/kg, tātad vielas daudzums 2022. gadā bija samazinājies, bet joprojām konstatējams nelielos daudzumos, ko var skaidrot ar salīdzinoši ilgu DT90 laiku.

1.3. tabula

LBTU MPS "Vecauce" ziemas rapša sējumā (lauks nr.1) izmantotie AAL 2021./2020. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
02.10.2021	Belkar	Metil-haloksifēns 10 g/l	H	0.25	-	AS 12	0.25	43/144
		Piklorams 48 g/l						33.7/112.1
02.10.2021	Metazamix	Metazahloris 500 g/l	H	0.6	-	AS 12	0.25	6.8/-
		Aminopirafēns 5,3 g/l						12.1/40.2
		Piklorams 13,3 g/l						33.7/112.1
27.10.2021	Toprex 375	Difenokonazols 250 g/l	AR /F	0.3	-	AS 14	0.25	91.8/305.4
		Paklobutrazols 125 g/l						29.5/98.1
21.04.2022	Kaiso 50EG	Lambda-cihalotrīns 50 g/kg	I	0.17	49	AS 32	0.7	26.9/33.4
28.04.2022	Lontrel 72 SG	Klopirafēns 720 g/kg	H	0.15	-	AS 32	0.7	8.2/49.5
10.05.2022	Carnadine Extra	Acetamiprīds 200 g/l	I	0.2	28	AS 55	0.9	3/20.2
06.06.2022	Amistar Gold	Azoksistrobīns 125 g/l	F	0.75	21	AS 35	0.7	180.7/600.4
		Difenokonazols 125 g/l						91.8/305.4

LBTU MPS "Vecauce" laukā (nr. 2), kurā izmanto aršanas tehnoloģiju, šogad auga ziemas kvieši, kuros veiktie smidzinājumi uzskaitīti 1.4. tabulā. Augsnes paraugos no šī lauka nav konstatētas darbīgās vielas, kuru saturs pārsniegtu 0.005 mg/kg.

1.4. tabula

SIA "LLU MPS Vecauce" ziemas kviešu sējumā (lauks nr.2) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
31.10.2021	Diflanil 500 SC	Diflufenikans 500 g/l	H	0.2	-	AS 12	0.25	64.6/540.8
25.04.2022	Stabilan 750 SL	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1	-	AS 25	0.5	23.2*/102.1*
26.05.2022	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks 250 g/l	AR	0.3	-	AS 35	0.7	14.6/0.9*
26.05.2022	Starane XL	Fluroksipīrs 100 g/l	H	0.4	-	AS 35	0.7	3/2.4*
		Florasulams 2,5 g/l						8.5/40.5
26.06.2022	Amistar Gold	Azoksistrobīns 125 g/l	F	0.4	21	AS 35	0.7	180.7/600.4
		Difenokonazols 125 g/l						91.8/305.4
26.06.2022	Pecari 300EC	Protiokonazols 300 g/l	F	0.4	35	AS 35	0.7	0.77/4.71

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

LBTU MPS "Vecauce" lauka (nr. 3), kurā šogad auga ziemas kvieši (ar minimālu apstrādi), augsnes paraugā, kas iegūts **no 0 līdz 20 cm dziļumā, konstatēts epoksikonazols** (1.2. tabula). **Epoksikonazolu** saturoši fungicīdi izmantoti ziemas kviešiem **2020. gada 26. maijā** ar Tango Flex (d.v. metrafenons 100 g L⁻¹, epoksikonazols 83 g L⁻¹), deva: 0,75 L ha⁻¹, un 4. jūlijā ar Opera N (d.v. piraklostrobīns 85 g L⁻¹, epoksikonazols 62,5 g L⁻¹), deva: 1,0 L ha⁻¹.

Epoksikonazols augsnes paraugos no šī lauka atrasts arī 2021. gadā – 0.014 mg/kg, šogad atrasti tikai 0.009 mg/kg.

**SIA "LBTU MPS Vecauce" ziemas kviešu sējumā (lauks nr.3) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
29.10.2021	Diflanil 500 SC	Diflufenikans 500 g/l	H	0.2	-	AS 12	0.25	64.6/540.8
29.10.2021	Professional	Prosulfokarbs 800 g/l	H	2	-	AS 12	0.25	9.8/33.2
22.04.2022	Arrat	Tritosulfurons 250 g/kg Dikamba 500 g/kg	H	0.2	-	AS 25	0.5	8.2/47.5 3.9/13.2
22.04.2022	Stabilan 750 SL	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1	-	AS 25	0.5	23.2*/102.1*
27.05.2022	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks 250 g/l	AR	0.3	-	AS 35	0.7	14.6/0.9*
26.06.2022	Amistar Gold	Azoksistrobīns 125 g/l, Difenokonazols 125 g/l	F	0.4	21	AS 60	0.9	180.7/600.4 91.8/305.4
26.06.2022	Pecari 300EC	Protiokonazols 300 g/l	F	0.4	35	AS 60	0.9	0.77/4.71

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augsnes paraugi saimniecībā Auces novadā, Zemgale

Neraugoties uz to, ka saimniecības Dobeles novadā abos laukos, kuros šajā veģetācijas periodā tika audzēti ziemas kvieši, ir izmantoti augu aizsardzības līdzekļi (1.6. un 1.7. tabula), atliekvielas, kuras pārsniegtu 0.005 mg/kg, augsnē netika atrastas. **Jāņem vērā, ka glifosāta atliekvielas šogad netika analizētas.**

1.6. tabula

Saimniecībā Auces novada saimniecības ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
20.08.2021	Glyphomax 480	Glifosāts 480 g/l	H	2	10	rugaine	-	6.45/169.68
29.09.2021	Roxy 800 EC	Prosulfokarbs 800 g/l	H	1	-	AS 12	0.25	9.8/33.2
29.09.2021	Diflanil 500 SC	Diflufenikans 500 g/l	H	0.15	-	AS 12	0.25	64.6/540.8
09.05.2022	Biathlon 4D	Tritosulfurons 714 g/kg Florasulams 54 g/kg	H	0.0525	-	AS 25	0.5	8.2/47.5 8.5/40.5

1.7. tabula

Saimniecības Auces novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
23.08.2021	Glyphomax 480	Glifosāts 480 g/l	H	2	10	rugaine	-	6.45/169.68
29.09.2021	Roxy 800 EC	Prosulfokarbs 800 g/l	H	1	-	AS 12	0.25	9.8/33.2
29.09.2021	Diflanil 500 SC	Diflufenikans 500 g/l	H	0.15	-	AS 12	0.25	64.6/540.8
09.05.2022	Biathlon 4D	Tritosulfurons 714 g/kg Florasulams 54 g/kg	H	0.0525	-	AS 25	0.5	8.2/47.5 8.5/40.5

Augsnes paraugi saimniecībā Talsu novadā, Kurzeme

Abos saimniecības Talsu novadā laukos, augsnē 0-20 cm dziļumā tika atrastas AAL atliekvielas, kuru daudzums pārsniedz 0.005 mg/kg (1.8. tabula) – **boskalīds, epoksikonazols un tebukonazols**. Vislielākais noteiktais daudzums bija boskalīdam. Pirmajā laukā tas ir viegli izskaidrojams, jo ziemas rapsim boskalīdu saturošs fungicīds Pictor Active ir lietots 2022. gada 31. maijā (pagājušas 79 dienas no pēdējā lietojuma) (1.9. tabula). Arī ziemas rapša sējumā atrasto tebukonazolu var pamatot ar 2022. gada maija sākumā lietotu fungicīdu Folicur (d.v. tebukonazols 250 L⁻¹) (1.9. tabula).

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Talsu novadā augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.deva, g/ha	Dienas no	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
boskalīds	F	0.01376	120	79	254/>1000	1	5.24	SiL
epoksikonazols	F	0.00867	62.5	1542	97.7/2960	1	5.24	SiL
tebukonazols	F	0.00899	250	104	47.1/177	1	5.24	SiL
boskalīds	F	0.01898	100	451	254/>1000	2	5.24	SiL
epoksikonazols	F	0.00768	62.5	792	97.7/2960	2	5.24	SiL

Talsu novada saimniecības ziemas rapša sējumā (lauks nr.1) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.l., dienās	Attīstības stadija	Pārtverša- nas koeficients	DT50/90, dienas
13.08.2021	Leopard	Etil-kvizalofops-P 50 g/l	H	1	100	x		1.8/5.7
20.09.2021	Clamox	Metazahloris 375 g/l	H	2	-	AS 10	0.25	6.8/-
		Imazamokss 17,5 g/l						16.7/47.6
20.09.2021	Caryx	Mepikvāta hlorīds 210 g/l	AR	1	-	AS 10	0.25	13.3*/85.1*
		Metkonazols 30 g/l						134.7/599
23.04.2022	Lontrel 72 SG	Klopiralīds 720 g/kg	H	0.11	-	AS 32	0.7	8.2/49.5
23.04.2022	Delmetros 100 SC	Deltametrīns 100 g/l	I	0.05	45	AS 32	0.7	21.0/60.0
05.05.2022	Folicur	Tebukonazols 250 g/l	AR/F	1	56	AS 35	0.7	47.1/177
31.05.2022	Pictor Active	Boskalīds 150 g/l,	F	0.8	42	AS 55	0.9	254/1000
		Piraklostrobīns 250 g/l						33.3/234
31.05.2022	Carnadine Extra	Acetamiprīds 200 g/l	I	0.2	28	AS 55	0.9	3/20.2
25.07.2022	Glyphomax 480	Glifosāts 480 g/l	H	2.8	10			6.45/169.68

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Saimniecībā Talsu novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr.2) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.l., dienās	Attīstības stadija	Pārtverša- nas koeficients	DT50/90, dienas
05.09.2021	Roundup PowerMax	Glifosāts 720 g/l	H	1	10			6.45/169.68
01.10.2021	Legacy Pro	Diflufenikans 40 g/l,	H	1.8	-	AS 12	0.25	64.6/540.8
		Pendimetalīns 300 g/l						100.6/423.2
		Hlortolurons 250 g/l						-/-
05.05.2022	Cycocel 750	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1.5	-	AS 25	0.5	23.2*/102.1*
05.05.2022	Medax Max	Kalcija proheksadions 50 g/kg	AR	0.2		AS 25	0.5	11/ 2.9*
		Etil-trineksapaks 75 g/kg						14.6/ 0.9*
24.05.2022	Biathlon 4D	Tritosulfurons 714 g/kg	H	0.06	-	AS 32	0.7	8.2/47.5
		Florasulams 54 g/kg						8.5/40.5
24.05.2022	MCPA 750	MCPA 750 g/l	H	0.8	-	AS 32	0.7	25/53.7*
05.06.2022	Input Triple	Protiokonazols 160 g/l	F	0.7	35	AS 45	0.9	0.77/4.71
		Spiroksamīns 200 g/l						52.4/175.4
		Prokvinazīds 40 g/l						22.2/73
05.06.2022	Medax Max	Kalcija proheksadions 50 g/kg	AR	0.5	-	AS 45	0.9	11/ 2.9*
		Etil-trineksapaks 75 g/kg						14.6/ 0.9*
22.06.2022	Ascra Xpro	Biksafēns 65 g/l	F	0.74	42	AS 54	0.9	254/>1000
		Protiokonazols 130 g/l						0.77/4.71
		Fluopirams 65 g/l						118.8/833

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Otrajā laukā, kur šogad auga ziemas kvieši (1.10.tabula), boskalīda atliekvielas ir skaidrojamas ar iepriekšējā veģetācijas sezonā ziemas rapša sējumā 24. maijā lietoto fungicīdu Cantus Gold (d.v. boskalīds 200 g L⁻¹, dimoksistrobīns 200 g L⁻¹). Abu lauku **paraugos 0-20 cm dziļuma joprojām ir atrasts arī epoksikonazols, kaut gan no šo vielu saturošo AAL lietojuma pagājuši vairāk nekā divi gadi.** Pirmajā laukā epoksikonazolu saturošs fungicīds Allegro Super (d.v. metil-krezoksims 83 g L⁻¹, epoksikonazols 83 g L⁻¹, fenpropimorfs 317 g L⁻¹) pēdējo reizi lietots **2018. gadā, 29. maijā, tātad pagājušas 1542 dienas.** Otrajā laukā epoksikonazolu saturošais fungicīds Viverda (d.v. boskalīds 140 g L⁻¹, piraklostrobīns 60 g L⁻¹, epoksikonazols 50 g L⁻¹) lietots **2020. gada 17. jūnijā.** Boskalīds un epoksikonazols abu lauku augsnes paraugos tika atrasts arī 2021. gadā, 2022. gadā vielu koncentrācija abos laukos bija samazinājusies.

Augsnes paraugi saimniecībā Saldus novadā, Kurzeme

Saimniecības Saldus novadā abos laukos 0-20 cm dziļumā augsnē tika konstatētas AAL atliekvielas – **biksafēns, boskalīds, fluopirams, azoksistrobīns un epoksikonazols** (1.11. tabula) Saimniecības pirmā lauka augsnes paraugā atrastais biksafēns un fluopirams ir izskaidrojami, ar vasaras kviešu audzēšanai **2022.** gada 4. jūlijā lietoto fungicīdu Ascra Xpro (d.v. biksafēns 65 g L⁻¹, protiokonazols 130 g L⁻¹, fluopirams 65 g L⁻¹) (1.12. tabula). Boskalīdu saturošais AAL tika lietots **2019./2020.** gada veģetācijas periodā slimību ierobežošanai ziemas rapša sējumā – **2020. gada 7. maijā** izmantots fungicīds Cantus Gold (d.v. boskalīds 200 g L⁻¹, dimoksistrobīns 200 g L⁻¹). Visas trīs pirmajā laukā atrastās atliekvielas tika noteiktas arī 2021. gadā tikai augstākās koncentrācijās.

1.11. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Saldus novadā augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
biksafēns	F	0.00505	48.75	45	254/>1000	1	6.83	SiL
boskalīds	F	0.00829	80	833	254/>1000	1	6.83	SiL
fluopirams	F	0.00526	48.75	45	118,8/833	1	6.83	SiL
azoksistrobīns	F	0.01092	n.d.	n.d.	180.7/600.4	2	7.18	SiL
epoksikonazols	F	0.00849	n.d.	n.d.	97.7/2960	2	7.18	SiL

1.12. tabula

Saimniecībā Saldus novadā vasaras kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārtverša- nas koeficients	DT50/90, dienas
29.05.2022	Cycocel 750	Hlormekvāta hlorīds 750 g/	AR	1	-	AS 20	0.5	23.2*/102.1*
29.05.2022	Arrat	Tritosulfurons 250 g/kg	H	0.15	-	AS 20	0.5	8.2/47.5
		Dikamba 500 g/kg						3.9/13.2
04.07.2022	Decis Mega	Deltametrīns 50 g/l	I	0.15	20	AS 35	0.7	21/60
04.07.2022	Ascra Xpro	Biksafēns 65 g/l	F	0.75	42	AS 35	0.7	254/>1000
		Protiokonazols 130 g/l						0.77/4.71
		Fluopirams 65 g/l						118.8/833

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Saldus novada saimniecības otrajā laukā šī gada veģetācijas periodā tika audzēti ziemas kvieši (1.13. tabula). Augsnes paraugā no virskārtas tika atrasts **azoksistrobīns un epoksikonazols.** AAL ar šīm darbīgajām vielām nav lietoti 2022. un 2021. gadā, ņemot vērā epoksikonazola DT90 periodu 2960 dienas, atliekvielas nelielos daudzumos var būt atrodamas

augsnē no pirms vairākiem gadiem veiktiem smidzinājumiem. Azoksistrobīnam DT90 ir 600 dienas, teorētiski vielai vajadzēja būt lietota pēdējos 2 gados.

1.13. tabula

**Saimniecībā Saldus novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.L., dienās	Attīstības stadija	Pārveršanas koeficients	DT50/90, dienas
26.04.2022	Cycocel 750	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1.33	-	AS 25	0.5	23.2*/102.1*
06.05.2022	Biathlon 4D	Tritosulfurons 714 g/kg Florasulams 54 g/kg	H	0.066	-	AS 30	0.7	8.2/47.5 8.5/40.5
15.05.2022	Input Triple	Protiokonazols 160 g/l Spiroksamīns 200 g/l Prokvinazīds 40 g/l	F	0.6	35	AS 35	0.7	0.77/4.71 52.4/175.4 22.2/73
09.06.2022	Ascra Xpro	Biksafēns 65 g/l Protiokonazols 130 g/l Fluopirams 65 g/l	F	0.75	42	AS 50	0.9	254/>1000 0.77/4.71 118.8/833

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augsnes paraugi saimniecībā Jēkabpils novadā, Zemgale

Jēkabpils novada saimniecības augsnes paraugos no ziemas rapša lauka 0-20 cm dziļumā nelielā koncentrācijā tika atrasts *biksafēns* (1.14. tabula). Šajā veģetācijas periodā laukā nav lietoti AAL, kuri saturētu *biksafēnu* (1.16. tabula), tātad iespējams, ka fungicīdi ar šo darbīgo vielu, izmantoti iepriekšējos gados, DT90 ir vairāk par 1000 dienām.

1.14. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Jēkabpils novadā augsnes paraugos

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
biksafēns	F	0.0075252	n.d.	n.d.	254/>1000	2	5.29	SiCL

Saimniecības Jēkabpils novadā pirmajā laukā šajā veģetācijas periodā tika audzēti ziemas mieži. Lietotie AAL redzami 1.15. tabulā, AAL atliekvielas šajā laukā netika atrastas.

1.15. tabula

**Saimniecībā Jēkabpils novadā ziemas miežu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.L., dienās	Attīstības stadija	Pārveršanas koeficients	DT50/90, dienas
24.08.2021	Roundup PowerMax	Glifosāts 720 g/l	H	1	10	rugaine	-	6.45/169.68
15.05.2022	CDQ SX	Metil-metsulfurons 111 g/kg Metil-tribenurons 222 g/kg	H	0.018	-	AS 29	0.5	13.3/54.8 3.6/26.1
15.05.2022	Primus	Florasulams 50 g/l	H	0.075	-	AS 29	0.5	8.5/40.5
18.06.2022	Ascra Xpro	Biksafēns 65 g/l Protiokonazols 130 g/l Fluopirams 65 g/l	F	1	42	AS 54	0.9	254/>1000 0.77/4.71 118.8/833

1.16. tabula

**Saimniecībā Jēkabpils novadā ziemas rapša sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha-1	N.L., dienās	Attīstības stadija	Pār- tveršanas koeficients	DT50/90, dienas
15.08.2021	Roundup PowerMax	Glifosāts 720 g/l	H	1	10	rugaine	-	6.45/169.68
05.09.2021	Caryx	Mepikvāta hlorīds 210 g/l	AR	1	-	AS 10	0.4	13.3*/85.1*
		Metkonazols 30 g/l						134.7/599
05.09.2021	Targa Super	Etil-kvizalofops-P 50 g/l	H	1	75	AS 10	0.4	1.8/5.7

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augsnes paraugi saimniecībā Augšdaugavas novadā, Latgale

Augsnes paraugos no laukiem Augšdaugavas novada saimniecībā tika atrastas fungicīdu atliekvielas – tebukonazols, azoksistrobīns un fluopirams (1.17. tabula).

1.17. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Augšdaugavas novadā augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.devā, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
tebukonazols	F	0.00832	375	87	47.1/177	1	6.53	SiL
azoksistrobīns	F	0.00554	n.d.	n.d.	97.7/2960	2	6.02	SiL
fluopirams	F	0.00539	n.d.	n.d.	118,8/833	2	6.02	SiL

Tebukonazols atliekviela ziemas rapša laukā ir izskaidrojama ar fungicīda Folicur (d.v. tebukonazols 250 L⁻¹) lietošanu 2021. gada 29. septembrī (1.18. tabula).

1.18. tabula

Saimniecības Augšdaugavas novadā ziemas rapša sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.L., dienās	Attīstības stadija	Pār- tveršanas koeficients	DT50/90, dienas
11.09.2021	Metazamix	Metazahloris 500 g/l	H	0.6	-	AS 12	0.25	6.8/-
		Aminopirafīds 5,3 g/l						12.1/40.2
		Piklorams 13,3 g/l						33.7/112.1
11.09.2021	Belkar	Metil-halauksifēns 10 g/l	H	0.25	-	AS 12	0.25	43/144
		Piklorams 48 g/l						33.7/112.1
11.09.2021	Targa Super	Etil-kvizalofops-P 50 g/l	H	1	75	AS 12	0.25	1.8/5.7
29.09.2021	Folicur	Tebukonazols 250 g/l	AR/F	0.5	56	AS 14	0.25	47.1/177
29.09.2021	Decis Mega	Deltametrīns 50 g/l	I	0.15	20	AS 14	0.25	21/60
09.05.2022	Folicur	Tebukonazols 250 g/l	AR/F	1	56	AS 55	0.9	47.1/177
09.05.2022	Nexide CS	Gamma-cihalotrīns 60 g/l	I	0.05	28	AS 55	0.9	26.5/76

Augšdaugavas novada otrajā laukā 2022. gada veģetācijas periodā tika audzēti ziemas kvieši. 1.19. tabulā redzams, ka azoksistrobīnu un fluopiramu saturoši AAL šajā veģetācijas periodā nav lietoti. Fungicīdi ar minētajām darbīgajām vielām nav lietoti arī 2020./2021. gada veģetācijas periodā. Visticamāk, smidzinājumi veikti iepriekšējos gados.

1.19. tabula

Saimniecībā Augšdaugavas novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.l., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
19.05.2021	Rexade 440	Metil-halauksifēns 104,2 g/kg	H	45	-	AS 31	0.7	43/144
		Piroksulams 240 g/kg						13/11.6*
		Florasulams 100 g/kg						8.5/40.5
19.05.2021	Stabilan 750 SL	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1	-	AS 31	0.7	23.2*/102.1*
24.05.2021	Input	Protiokonazols 160 g/l	F	1	35	AS 35	0.7	0.77/4.71
		Spiroksamīns 300 g/l						52.4/175.4
24.05.2021	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks 250 g/l	AR	0.3	-	AS 35	0.7	14.6/0.9*

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (I), Vidzeme

Pētījumā iekļautās saimniecības Smiltenes novadā (I) augsnes paraugos atrastas herbicīdu un fungicīdu atliekvielas – *diflufenikans, fluopirams un tebukonazols* (1.20. tabula). Paraugā no ziemas miežu lauka ziemas mieži noteica fluopiramu, kuru var pamatot ar Ascra Xpro (d.v. biksafēns 65 g L⁻¹, protiokonazols 130 g L⁻¹, fluopirams 65 g L⁻¹) smidzinājumu 2022. gada 23. maijā (1.21. tabula). Savukārt *diflufenikanu* saturošais herbicīds Komplet (d.v. flufenacets 280 g L⁻¹, diflufenikans 280 g L⁻¹) nezāļu ierobežošanai tika lietots **2021. gada 27. septembrī**. Diflufenikans un fluopirams paraugos no šī lauka tika konstatēti arī 2021. gadā.

1.20. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Smiltenes novadā (I) augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
diflufenikans	H	0.00799	140	309	64.6/540.8	1	6	SL
fluopirams	F	0.01045	48.75	71	118.8/833	1	6	SL
diflufenikans	H	0.00613	140	309	64.6/540.8	2	6.1	SiL
tebukonazols	F	0.01470	250	57	47.1/177	2	6.1	SiL

1.21. tabula

Saimniecībā Smiltenes novadā (I) ziemas miežu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.l., dienās	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
27.09.2021	Komplet	Flufenacets 280 g/l	H	0.5	-	AS 11	0.25	39/132.4
		Diflufenikans 280 g/l						64.6/540.8
06.05.2022	Input	Protiokonazols 160 g/l	F	0.8	35	AS 30	0.7	0.77/4.71
		Spiroksamīns 300 g/l						52.4/175.4
06.05.2022	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks 250 g/l	AR	0.4	-	AS 30	0.7	14.6/0.9*
23.05.2022	Ascra Xpro	Biksafēns 65 g/l	F	0.75	42	AS 32	0.7	254/>1000
		Protiokonazols 130 g/l						0.77/4.71
		Fluopirams 65 g/l						118.8/833
23.05.2022	Cerone	Ētefons 480 g/l	AR	0.8	42	AS 32	0.7	13.5/60.9
24.05.2022	MCPA 750	MCPA 750 g/l	H	1	-	AS 32	0.7	25/53.7*

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Paraugos no otrā lauka, kur šajā veģetācijas periodā tika audzēti ziemas kvieši, atrada *tebukonazolu un diflufenikanu*. Arī šis lauks 2021. gada rudenī tika smidzināts ar Komplet (d.v. flufenacets 280 g L⁻¹, diflufenikans 280 g L⁻¹) (1.22. tabula), kas izskaidro diflufenikana, atliekas augsnes 0-20 cm slānī. Tebukonazola atliekas, visticamāk, ir no 2022. gada 6. jūnijā lietotā Orius 250 EW (tebukonazols 250 g L⁻¹) (1.22. tabula).

1.22. tabula

**Saimniecībā Smiltenes novadā (I) ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie
AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienas	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
27.09.2021	Komplet	Flufenacets 280 g/l	H	0.5	-	AS 11	0.25	39/132.4
		Diflufenikans 280 g/l						64.6/540.8
06.05.2022	Input	Protiokonazols 160 g/l	F	0.8	35	AS 32	0.7	0.77/4.71
		Spiroksamīns 300 g/l						52.4/175.4
06.05.2022	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks 250 g/l	AR	0.3	-	AS 32	0.7	14.6/0.9*
24.05.2022	MCPA 750	MCPA 750 g/l	H	1	-	AS 35	0.7	25/53.7*
06.06.2022	Orius 250 EW	Tebukonazols 250 g/l	F	1	35	AS 50	0.9	47.1/177
06.06.2022	Mirador 250 SC	Azoksistrobīns 250 g/l	F	0.3	35	AS 50	0.9	180.7/600.4
06.06.2022	Carnadine Extra	Acetamiprīds 200 g/l	I	0.15	28	AS 50	0.9	3/20.2

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (II), Vidzeme

Saimniecībā Smiltenes novadā (II) ievāktajos augsnes paraugos no 0-20 cm dziļumā atrastas fungicīdu atliekvielas – *boskalīds, difenokonazols, epoksikonazols un fluksapiroksāds* (1.23. tabula). Visvairāk atliekvielu noteiktas augsnes paraugā no lauka, kur 2022. gadā auga kukurūza. Smidzinājumi kukurūzas laukā neizskaidro atliekvielu klātbūtni augsnes paraugā (1.24. tabula). Boskalīds šajā laukā tika atrasts arī 2021. gadā, vielas klātbūtne tika pamatota ar fungicīdu smidzinājumu **2020. gadā** ziemas rapsī, kas 28. maijā apstrādāts ar fungicīdu Cantus Gold (d.v. boskalīds 200 g L⁻¹, dimoksistrobīns 200 g L⁻¹). Boskalīda atliekvielu uzkrāšanos varēja ietekmēt augsnes apstrādes veids – *pirms ziemas kviešu sējas izmantots minimāls augsnes apstrādes veids, kā arī augsnes granulometriskais sastāvs, kas šajā laukā ir smaga mālsmīlts*. Epoksikonazolu augsnē var skaidrot ar fungicīda Tango Flex (d.v. metrafenons 100 g L⁻¹, epoksikonazols 83 g L⁻¹) smidzinājumu ziemas kviešos 2021. gada 29. maijā. Fungicīdi ar *difenokonazolu un fluksapiroksādu nav lietoti ne 2021./2022. gada, ne 2020./2021. gada veģetācijas periodā*. Tātad visticamāk smidzinājumi veikti iepriekšējos gados.

1.23. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Smiltenes novadā (II) augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	D.v.devā, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Lauka Nr.	Augsnes	
							pH	gran.sast.
boskalīds	F	0.02304	100	809	254/1000	1	6.28	L
difenokonazols	F	0.01386	n.d.	n.d.	91.8/305.4	1	6.28	L
epoksikonazols	F	0.01105	66.4	443	97.7/2960	1	6.28	L
fluksapiroksāds	F	0.00837	n.d.	n.d.	181.5/956	1	6.28	L
boskalīds	F	0.00800	100	442	254/1000	2	5.49	SiL

1.24. tabula

**Saimniecībā Smiltenes novadā (II) kukurūzas sējumā (lauks nr. 1) izmantotie
AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienas	Attīstības stadija	Pārtveršanas koeficients	DT50/90, dienas
17.06.2022	Samson Max 6 OD	Nikosulfurons 60 g/l	H	0.5	40	AS 13	0.25	19.3/64.4
17.06.2022	Arrat	Tritosulfurons 250 g/kg,	H	0.2	-	AS 13	0.25	8.2/47.5
		Dikamba 500 g/kg						3.9/13.2

Otrā lauka, kur 2022. gadā auga ziemas kvieši, augsnes paraugā, kas paņemts no 0-20 cm dziļuma, *atrada boskalīdu* (1.23. tabula). Šajā veģetācijas periodā ziemas kviešos lietotie AAL (1.25. tabula) neizskaidro šīs atliekvielas klātbūtni. Boskalīdu augsnē konstatēja arī 2021. gadā, tad to pamatoja ar fungicīda Cantus Gold (d.v. boskalīds 200 g L⁻¹, dimoksistrobīns 200 g L⁻¹) smidzinājumu 2021. gada 30. maijā. Visticamāk, ka boskalīda atliekvielas nelielā koncentrācijā bija palikušas no šī smidzinājuma, ņemot vērā, ka boskalīda DT90 ir 1000 dienas.

**Saimniecībā Smiltenes novadā (II) ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie
AAL 2021./2022. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg/L ha ⁻¹	N.I., dienās	Attīstības stadija	Pārveršanas koeficients	DT50/90, dienas
30.08.2021	Rodeo FL	Glifosāts 360 g/l	H	3	10			6.45/169.68
12.10.2021	Flight Forte	Pendimetalīns 320 g/l, Pikolinafēns 16 g/l	H	2	-	AS 11	0.25	100.6/423.2 31.0/120.9
18.05.2022	Medax Max	Kalcija proheksadions 50 g/kg Etil-trineksapaks 75 g/kg	AR	0.2	-	AS 31	0.7	11/ 2.9* 14.6/ 0.9*
18.05.2022	Stabilan 750 SL	Hlormekvāta hlorīds 750 g/l	AR	1	-	AS 31	0.7	23.2*/102.1*
18.05.2022	Biathlon 4D	Tritosulfurons 714 g/kg Florasulams 54 g/kg	H	0.05	-	AS 31	0.7	8.2/47.5 8.5/40.5
05.06.2022	Balaya	Mefentriflukonazols 100 g/l Piraklostrobīns 100 g/l	F	0.5	35	AS 38	0.7	200/891 33.3/234
05.06.2022	Flexyty	Metrafenons 300 g/l	F	0.25	35	AS 38	0.7	62/55000
16.06.2022	Priaxor	Piraklostrobīns 150 g/l, Fluksapiroksāds 75 g/l	F	0.5	35	AS 50	0.9	33.3/234 181.5/956
16.06.2022	Curbatour	Protiokonazols 250 g/l	F	0.5	35	AS 50	0.9	0.77/4.71

*Dati par sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/DT90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

AAL atliekvielas augu produkcijā

AAL atliekvielu noteikšanai augu produkcijā paraugi ievākti no tām pašām astopām saimniecībām, kur ievākti augsnes paraugi. Kopā ievākti *deviņi ziemas kviešu, četri ziemas rapša, divi ziemas miežu, viens vasaras kviešu un viens kukurūzas paraugs* (1.1. tabula). Kopējais analizētais augu produkciju paraugu skaits bija 17. No visiem analizētajiem paraugiem AAL atliekvielas sasniedza 0.005 mg/kg tikai vienā gadījumā – ziemas kviešu graudu paraugā (1.26. tabula), kas paņemts no ziemas kviešu sējuma saimniecībā Smiltenes novadā (I). Tebukonazola atliekas, visticamāk, ir saglabājušās no 2022. gada 6. jūnijā lietotā fungicīda Orius 250 EW (tebukonazols 250 g L-1) (1.22. tabula). Tebukonazols tika atrasts arī augsnes paraugā no konkrētā ziemas kviešu lauka (1.20. tabula).

1.26. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecībā Smiltenes novadā (I) ziemās kviešu paraugā

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg kg ⁻¹	Atļautā deva, mg kg ⁻¹ (ES AAL datubāze)*	Ķīmiskā grupa	Reģistrācija	RL50 uz augu matricas un tajā, dienas
Tebukonazols	F	0.006± 0.00007	0.3	Triazolu	aktīva	16.1

* No ES augu aizsardzības līdzekļu datubāzes "Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas"

(<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/mrls/index.cfm?event=search.pr&v=1&langFromHeader=LV&token=4B8BB694983A87D40D420A986404FE5CC7DBA809>)

SECINĀJUMI

1. 2022. gadā turpināts pētījums par AAL atliekvielu noteikšanu augsnē un augu produkcijā, ņemot paraugus laukaugu sējumiem astoņās saimniecībās dažādos Latvijas reģionos. No kopējā 34 augsnes paraugu skaita AAL atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, noteiktas 14 paraugos – 7 paraugos no ziemas kviešu laukiem, 4 no ziemas rapša un pa vienam paraugam no vasaras kviešu, ziemas miežu un kukurūzas laukiem. Paraugos noteiktas 9 dažādas atliekvielas – 1 herbicīdu un 8 fungicīdu.
2. AAL atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, tika atrastas tikai augsnes virskārtas 0-20 cm dziļumā.
3. Visbiežāk tika atrasts epoksikonazols, kas ir anulēts kopš 2020. gada 30. aprīļa no LR reģistrēto AAL saraksta, atliekvielas klātbūtni augsnē var pamatot ar ilgu DT90 periodu, kas ir 2960 dienas. Vismazākajā paraugu skaitā atrastas difenokonazola un fluksapiroksāda atliekvielas – tās noteiktas vienu reizi.
4. Noteikto atliekvielu koncentrācija augsnes paraugos 2022. gadā bija zema, ja būtu izmantota iepriekšējo gadu minimālā nosakāmā vērtība – 0.01 mg/kg, pozitīvi būtu tikai pieci paraugi, epoksikonazolu nosakot 2, boskalīdu – 3, azoksistrobīnu, fluopiramu, tebukonazolu un difenokonazolu 1 reizi.
5. No analizētajiem 17 augu produkcijas paraugiem AAL atliekviela, kas sasniedza 0.005 mg/kg, atrasta tikai vienā ziemas kviešu paraugā no saimniecības Smiltenes novadā (I). Graudos noteiktā tebukonazola koncentrācija bija neliela – 0.006 mg/kg un nepārsniedza ES noteikto maksimāli pieļaujamo līmeni – 0.3 mg/kg. Fungicīdu aktīvā viela tebukonazols tika noteikta gan graudos, gan augsnes paraugā.
6. Kopumā lielākā daļa augsnes un augu produkcijas paraugos atrastās AAL atliekvielas ir pamatojamas ar veiktajiem smidzinājumiem konkrētajam kultūraugam vai priekšaugiem, ievērojot Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumus.

2. BOTĀNISKĀ SASTĀVA UN LAUKSAIMNIECĪBĀ BIEŽĀK LIETOTO AUGU AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU ATLIEKVIELU NOTEIKŠANA MEDUS BĪTES IEVĀKTAJOS ZIEDPUTEKŠŅOS

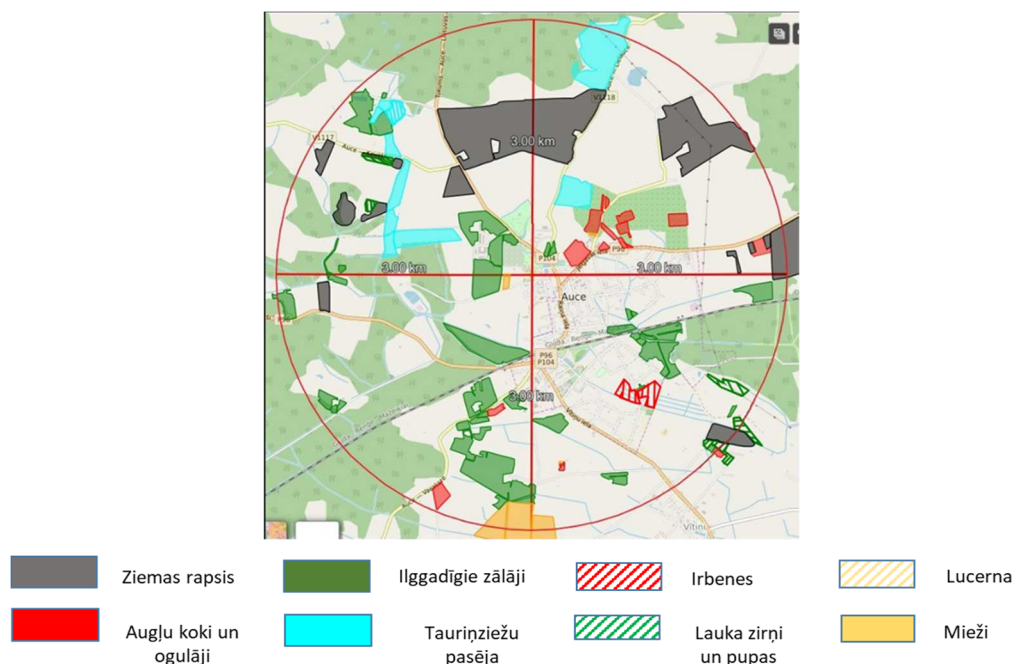
Nemot vērā, ka joprojām trūkst publiski pieejamas informācijas par AAL atliekvielu sastopamību un daudzumu ziedputekšņos, kā arī skaidrojuma, no kuriem augiem tās tiek ienestas, 2022. gadā tiek turpināts neatkarīgs pētījums par ziedputekšņu botānisko sastāvu un AAL atliekvielām dažādos laika periodos.

METODIKA

Pētījuma vietu apraksts

Putekšņu paraugi pētījuma vajadzībām ievākti no četrām ražojošām dravām. Trīs dravas atradās vietās, kur bišu lidošanas rādiusā ir daudzveidīgi kultūraugu sējumi un stādījumi, savukārt viena drava novietota Jelgavā, kur ir izteikta pilsētvide. Pārējās trīs drava atradās Saldus, Dobeles un Jelgavas novadā. Biškopju personas dati un saimniecību nosaukumi atskaitē nav norādīti, atsaucoties uz personu datu konfidencialitātes regulu². Par katru dravu tika ievākta informācija, veicot kartēšanu un nosakot aptuveno teritorijas struktūru bišu lidošanas rādiusā, kas tika pieņemts, ka ir 3 km, tātad nedaudz vairāk par 2800 ha. Bitēm nozīmīgāko kultūraugu platības iezīmētas kartēs, kas parāda teorētisko bišu lidošanas rādiusu.

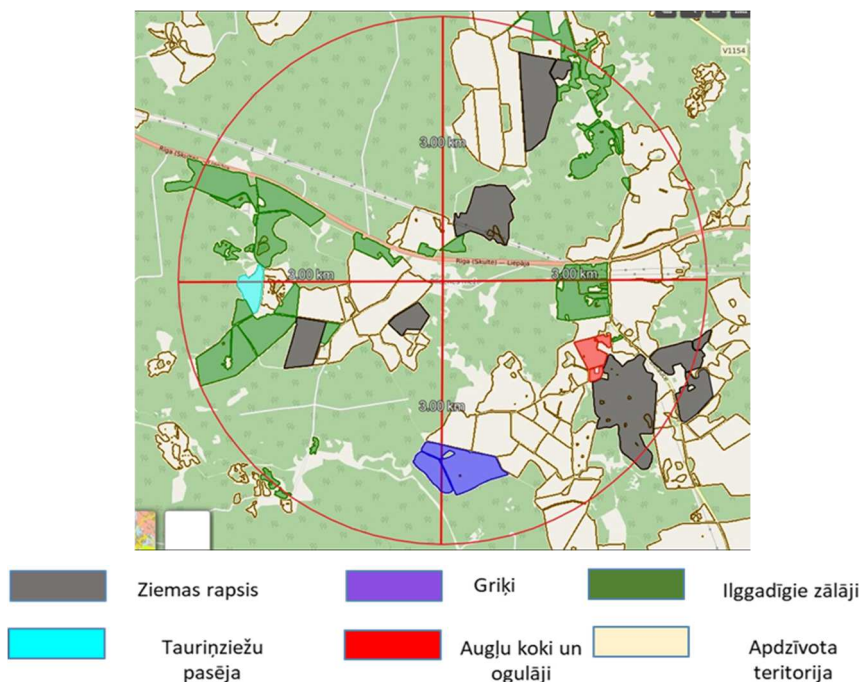
Drava **Dobeles novadā** atrodas apdzīvotā vietā, kur tuvumā ir mazdārziņi. Bišu lidošanas rādiusā visvairāk platības aizņem mežs un mazpilsētas apbūve. Plašāk audzētie kultūraugi 2022. gadā bija graudaugi ~ 26.5%, aramzemē sētu stiebrzāļu vai lopbarības zālaugu maisījumi ~ 12%, ziemas un vasaras rapša sējumi ~ 13%, stiebrzāļu un tauriņziežu maisījumi ~ 5%, ilggadīgie zālāji ~ 11%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedza 1%. Kartē var redzēt, ka netālu no dravas novietnes atradās augļu dārzi, graudaugi un ilggadīgo zālāju lauki, pārējie lauki izvietojušies nedaudz tālāk (2.1. att.).



2.1. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Dobeles novadā

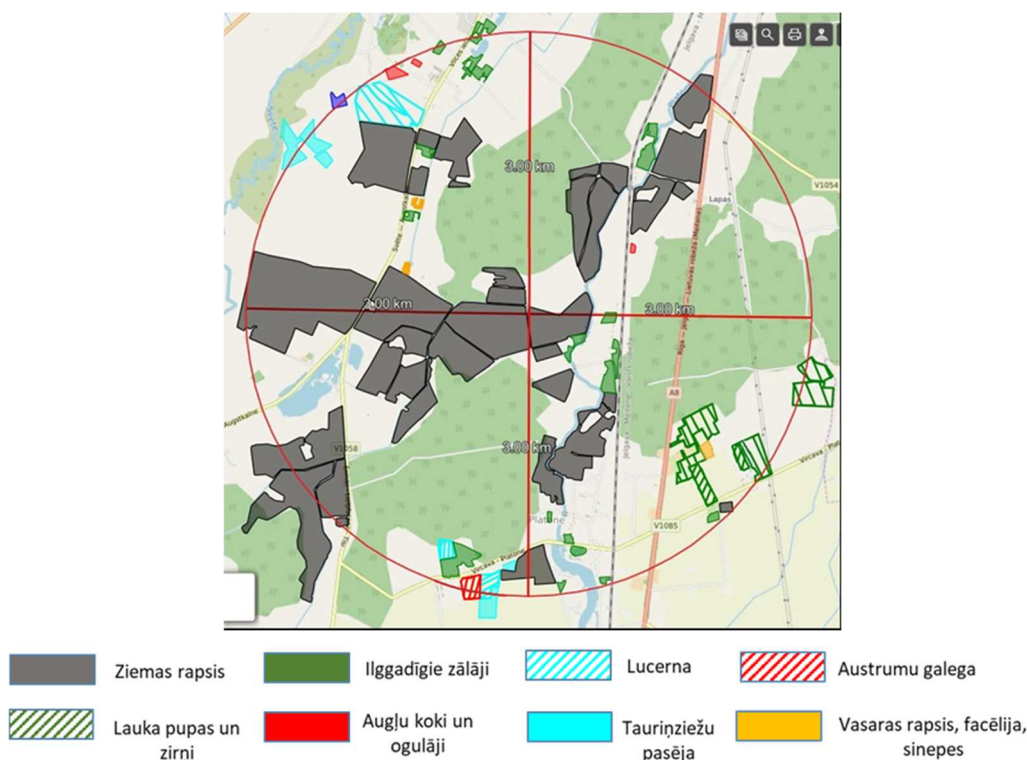
² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>

Dravas **Saldus novadā** bišu lidošanas rādiusā visvairāk platības aizņem mežs un mazpilsētas apbūve. Plašāk audzētie kultūraugi 2022. gadā bija graudaugi ~ 55%, ziemas rapsis ~ 18%, ilggadīgie zālāji ~ 22%, griķi ~ 4%. Augļu koku un ogulāju stādījumi aizņēma ~ 1%, tikpat platības aizņēma aramzemē sēti stiebrzāļu vai lopbarības zālaugu maisījumu lauki. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedza 1% (2.2. att.).



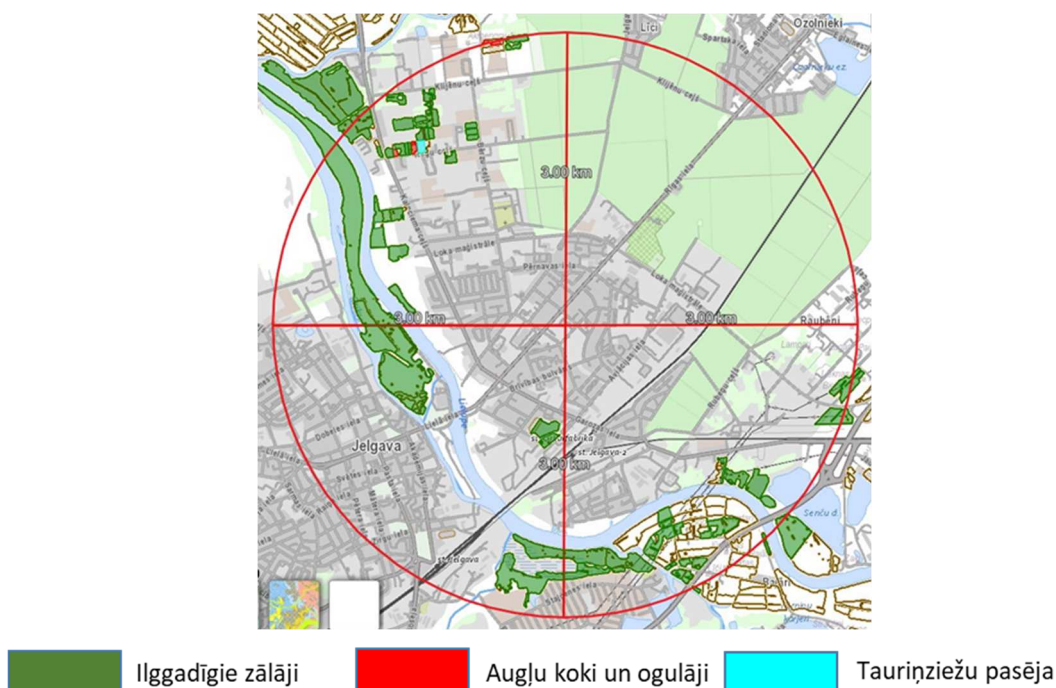
2.2. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Saldus novadā.

Drava **Jelgavas novadā** atrodas apvidū, kur lauksaimniecībā izmantojamā zeme aizņem lielāko daļu no teritorijas bišu lidošanas rādiusā (2.3. att.). Plašāk audzētie kultūraugi šajā teritorijā bija graudaugi ~ 44%, ziemas un vasaras rapsis ~ 41%, ilggadīgie zālāji ~ 3%, aramzemē sētu stiebrzāļu maisījumi ~ 2%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedza 1%. Dravas tuvumā izvietoti rapša sējumi, nedaudz tālāk arī lauku pupu un zirņu, lucernas, austrumu galegas lauki.



2.3.attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Jelgavas novadā

Drava **Jelgavā** atrodas blīvi apdzīvotā teritorijā. Bišu lidošanās rādiusā galvenokārt ir pilsētas apbūve un piemājas mazdārziņi. Aptuveni 83% no lauksaimniecībā izmantojamās teritorijas aizņem ilggadīgie zālāji, savukārt graudaugi aizņem ~ 14% teritorijas. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedz 1% (2.4.att.).



2.4.attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Jelgavā

Ziedputekšņu paraugu ievākšana un sagatavošana analīzēm

Putekšņus ievāca dravās, izmantojot pie skrejas piekarināmus putekšņu uztvērējus (2.6. att.). No dravām Jelgavā un Jelgavas novadā ziedputekšņu paraugus ievāca Agrihorts darbinieki, Saldus un Dobeles novadā to darīja paši biškopji. Ziedputekšņu paraugi tika ņemti vismaz no pieciem iezīmētiem stropiem dravā, ja to darīja speciāli pētījuma vajadzībām, vai paņēma paraugu no kopējā dravas ziedputekšņu vākuma.



2.6. attēls. Bišu pulcēšanās pie putekšņu uztvērēja.

Ziedputekšņus tika ievākti tik bieži, cik tas ir nepieciešams, atkarībā no savas ierastās prakses, kā arī ņemot vērā laika apstākļus. Katru vākumu bēra atsevišķā maisiņā, kuram uz etiķetes ir uzrakstīts dravas nosaukums un vākšanas datums, vēlāk paraugus sašķiroja un sabēra kopā, izvērtējot ziedputekšņu vizuālās pazīmes (2.7. att.) un ievāko informāciju par dažādu kultūraugu ziedēšanas laiku. Paraugu ievākšanas periods dravās atšķīrās, Dobeles novadā

paraugi ievākti periodā no 10.05.-15.08., Saldus novadā no 11.05.-16.08., Jelgavas novadā no 20.05.-5.07., Jelgavā no 24.05.-5.08. Ievāktos ziedputekšņu paraugus glabāja saldētavā -18 °C līdz augusta vidum, kad tika veikta paraugu savākšana, šķirošana un noformēšana sūtīšanai uz analīzēm. Vienam saldētam ziedputekšņu paraugam bija jābūt vismaz 400 g, jo 200 g žāvētu (žāvējot samazinājās svars) putekšņu tika nosūtīti botāniskā sastāva noteikšanai, bet 10 g (saldētu) putekšņu bija nepieciešami augu aizsardzības līdzekļu atliekvielu analīzei.

Paraugi botāniskā sastāva noteikšanai bija jābūt sausi, tādēļ tos pēc šķirošanas un svēršanas ievietoja kaltē 35°C temperatūrā uz 24-36 stundas. Pēc tam paraugi ar etiķeti ievietoti pārtikai piemērotos aizspiežamos maisiņos un nosūtīti uz QSI (Quality Services International GmH) sertificētu laboratoriju Vācijā, kur paraugiem tika veikta mikroskopijas analīze putekšņu botāniskā sastāva noteikšanai.

AAL atliekvielu noteikšanai paraugi tika nogādāti uz LBTU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Viedo tehnoloģiju nodaļu, kur ar masspektrometrijas metodi noteiktas AAL atliekvielas un to koncentrācija.



2.7. attēls. Sašķirotie ziedputekšņu paraugi.

REZULTĀTI

Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Dobeles novadā

Putekšņu paraugi no dravas Dobeles novadā tika ievākti īpaši pētījuma vajadzībām, parasti tā saimniecībā nav ierasta prakse. Paraugu vākšana sākās 10. maijā un turpinājās līdz 18. augustam. Paraugus sašķiroti un analīzēm nodoti seši paraugi botāniskā sastāva un AAL atliekvielu noteikšanai.

Botāniskais sastāvs

Pirmajā paraugā laika periodā no 10. līdz 20. maijam visvairāk putekšņi identificēti no vītola ģints 79%, pavisam nedaudz putekšņu bija no kļavu ģints – 6%, bumbieru/plūmjū ģints 5% un pieneņu ģints 5% (2.8.att.). Laboratorija augļu koku putekšņus visbiežāk identificēja kā bumbieru un plūmjū ģinti, lai arī ir zināms, ka pārsvarā augļu dārzos aug ābeles. Laboratorijas speciālisti skaidroja, visdrīzāk paraugā ir arī ābeļu ģints putekšņi, bet viņi tos nevar identificēt atsevišķi. Augļu koku putekšņu īpatsvars pieauga nākamajā paraugā, kas skaidrojams ar dārzu intensīvo ziedēšanu maija otrajā pusē. Maija beigās sāka ziedēt ziemas rapsis, tādēļ paraugā konstatēja arī krustziežu dzimtas putekšņus.

Dobeles novads	Parauga ievākšanas laiks	10.05.-20.05.	25.05.-1.06.	07.06.-18.06.	25.06.-01.07.	07.07.-22.07.	27.07.-15.08.
<i>Latvian name</i>	<i>Latvian name</i>	Ziedputekšņu sastāvs, %					
Salix	Vītolu ģints	79	40	11			
Rubus	Kazeņu ģints		4	2			
Pirus/Prunus	Bumbieru/plūmju ģints	5	22				
Brassicaceae	Krustziežu dzimta		26	83	34	35	
Vicia	Vīķu ģints				4		
Taraxacum	Pieneņu ģints	5	5				
Trifolium	Āboliņu ģints				18	52	64
Apiaceae	Čemurziežu dzimta				30	7	11
Acer	Klavu ģints	6	3				
Aesculus	Zirgkastaņu ģints			4			
Achillea	Pelašķu ģints				5	2	
Tiliaceae	Liepu dzimta				2		
Ambrosia	Ambroziju ģints						16
Centaurea	Dzelzeņu ģints						3
Carduus	Dzelkšņu ģints						2
Phacelia	Facēliju ģints					3	

2.8. attēls. Putekšņu botāniskais sastāvs no dravas Dobeles novadā.

Laika periodā no 25. maija līdz 1. jūnijam dravā iegūto ziedputekšņu paraugā joprojām bija liels vītolu ģints putekšņu daudzums – 40%. Jūnija sākumā ievāktajā paraugā 83% bija krustziežu dzimtas ziedputekšņi. Arī šajā paraugā tika konstatēti vītolu ģints putekšņi 11% apmērā, pavisam nedaudz 4% no zirgkastaņu ģints, bet no kazeņu ģints 2% ziedputekšņi. Jūnija otrajā pusē ievāktajos ziedputekšņos 34% bija no krustziežu dzimtas, bet 30% - no čemurziežu dzimtas augiem. Šajā periodā sācies tauriņziežu ziedēšanas laiks, tādēļ paraugā 18% ir āboliņu un 4% vīķu ģinšu ziedputekšņi. Āboliņu ģints ziedputekšņu lielā daudzumā, attiecīgi 52% un 64% sastopami arī jūlijā un augusta sākumā ievāktajos paraugos. Jūlija paraugā 35% bija arī krustziežu dzimtas ziedputekšņi. Paraugā, kuru bites ievākušas jūlija beigās un augusta pirmajā pusē, 16% bija ambroziju ģints putekšņi. Ambroziju ģintij radniecīgas ir arī Kanādas zeltslotiņas, kuras izplatījušās ceļmalās, grāvmalās un pļavās.

AAL atliekvielas

Paraugos no dravas Dobeles novadā atrastas tikai fungicīdu atliekvielas. Atliekvielas tika atrastas 4 paraugos no 6, salīdzinoši daudz – 8 dažādas vielas, bet daudzumi bija nelieli.

Paraugu ievākšanas laiks	Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Iespējamā izcelsme
10.05.-20.05.	azoksistrobīns	F	0.00010	augļu koku putekšņi (ciprodinils), krustziežu dzimtas putekšņi botāniskajā sastāvā netika noteikti!
	boskalīds	F	0.00032	
	tebukonazols	F	0.00027	
	ciprodinils	F	0.00118	
25.05.-01.06.	difenokonazols	F	0.00284	krustziežu dzimtas putekšņi, augļu koku putekšņi (ciprodinils)
	tebukonazols	F	0.01460	
	ciprodinils	F	0.00083	
07.06.-18.06.	azoksistrobīns	F	0.00359	krustziežu dzimtas putekšņi
	boskalīds	F	0.00414	
	difenokonazols	F	0.00137	
	fluopirams	F	0.00012	
	tebukonazols	F	0.00031	
	piraklostrobīns	F	0.00037	
25.06.-01.07.	metkonazols	F	0.00666	krustziežu dzimtas putekšņi, vīķu ģints putekšņi (azoksistrobīns)
	azoksistrobīns	F	0.00061	
	difenokonazols	F	0.00024	

2.9. attēls. Paraugos no dravas Dobeles novadā noteiktās AAL atliekvielas.

Minimālā noteikšanas vērtība 2022. gadā bija zemāka, nekā 2021. gadā, Water&Life laboratorijai šī vērtība bija 0.01 mg/kg, tas nozīmē, taisot analīzes šajā laboratorijā būtu atrasta tikai viena aktīvā viela – tebukonazols, vienu reizi paraugā no 25.05.-1.06. Pirmajā paraugā 10.05.-20.05. tika noteiktas vielas – azoksitrobīns, boskalīds, tebukonazols un ciprodinils (2.9. att.). Visas atrastās vielas ir atrodamas fungicīdu sastāvā, kas reģistrēti ziemas rapša slimību ierobežošanai. Tomēr lietojumu nevar pierādīt ar putekšņu botāniskā sastāva analīzēm, jo krustziežu dzimtas putekšņi vēl netika konstatēti, kā arī novērojumi par ziedēšanas laikiem apstiprina to, ka rapsis vēl neziedēja. No minētajām vielām ciprodinilu var pamatot ar augļu dārzos veiktajiem smidzinājumiem slimību ierobežošanai. Nākamajā paraugā 25.05.-1.06. atrada difenokonazolu, tebukonazolu un ciprodinilu, šajā gadījumā vielu klātbūtni var pamatot ar putekšņu ienesumi no ziemas rapša laukiem, kuri bija sākuši ziedēt. Tāpat kā iepriekš ciprodinilu var skaidrot arī ar fungicīdu lietošanu augļu dārzos. Paraugā no 7.06.-18.06. noteikts vislielākais vielu skaits – 7, kas visas pamatojamas ar fungicīdu smidzinājumiem rapša sējumos, jo arī krustziežu dzimtas putekšņu īpatsvars botāniskajā sastāvā bija vislielākais – 83%. Paraugā no 25.06.-01.07. atrastas tikai 2 darbīgās vielas – azoksitrobīns un difenokonazols, kuras joprojām var pamatot ar smidzinājumiem ziemas rapša sējumos, jo joprojām krustziežu dzimtas putekšņu īpatsvars sasniedza 34%, nedaudz konstatēti arī Vīķu ģints putekšņi – 4%, līdz ar to potenciāli bija iespējams, ka azoksitrobīnu bites ienes arī no lauka pupu sējumiem.

Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Saldus novadā

Putekšņu paraugu vākšana Saldus novadā sākās 11. maijā un turpinājās līdz 16. augustam. Paraugus sašķiroti un turpmākām analīzēm nodoti pieci paraugi.

Botāniskais sastāvs

Pirmajā paraugā, kas tika ievākts laika periodā no 11. līdz 19. maijam visvairāk bija vītolu ģints putekšņi – 67%. Pieneņu ģints putekšņi šajā paraugā bija 23% un kazeņu ģints putekšņi – 10%. Laika periodā no 22. maija līdz 31. maijam ievāktajā paraugā vītolu ģints putekšņi bija 44%, krustziežu dzimti ziedputekšņi – 41%, pārējie putekšņi bija 4-6% robežās. Jūnija pirmajā pusē ievāktajā paraugā dominēja krustziežu dzimtas putekšņi – 65%, vēl arvien daudz bija sastopami vītolu ģints ziedputekšņi – 27%. Jūnija otrajā pusē un jūlija sākumā ievāktajā paraugā joprojām bija augsts krustziežu putekšņu īpatsvars – 60%. Šajā paraugā parādījās arī tauriņziežu dzimtas pārstāvji – 13% āboliņu ģints un 11% vīķu ģints putekšņi. Šajā periodā bites ievāca putekšņus arī no čemurziežu dzimtas augiem, jo paraugā ir 11% šīs dzimtas ziedputekšņu. Paraugā, kurš ievākts no 15. jūlija līdz 16. augustam noteikts 21% galegu ģints un 16% griķu ģints augu putekšņu. Tas liecina, ka bites intensīvi apmeklējušas nektāraugu laukus to ziedēšanas laikā. Pēdējā paraugā noteikti arī 16% krustziežu augu putekšņu. Laboratorija norāda, ka šajā paraugā bija arī 18% neidentificētu augu putekšņi (2.10. attēls).

	Parauga ievākšanas laiks	11.05.-19.05.	22.05.-31.05.	3.06.-15.06.	18.06.-05.07.	15.07.-16.08.
<i>Latīniskais nosaukums</i>	<i>Latviskais nosaukums</i>	Ziedputekšņu sastāvs, %				
Salix	Vītolu ģints	67	44	27	4	
Rubus	Kazeņu ģints	10	4			
Pirus/Prunus	Bumbieru/plūmju ģints		5			
Brassicaceae	Krustziežu dzimta		41	65	60	16
Vicia	Vīķu ģints				11	
Cyanus	Rudzupuķes					7
Taraxacum	Pieneņu ģints	23	6	5		
Trifolium	Āboliņu ģints				13	12
Apiaceae	Čemurziežu dzimta			3	11	
Echium	Daglišu ģints				3	
Galega	Galegu ģints					21
Fagopyrum	Griķu ģints					16

2.10. attēls. Putekšņu botāniskais sastāvs no dravas Saldus novadā

AAL atliekvielas

Paraugos no dravas Saldus novadā atrastas tikai fungicīdu atliekvielas. Atliekvielas tika atrastas 4 paraugos no 5. Atrastas 4 dažādas vielas, bet daudzumi bija nelieli, arī tāpat kā paraugos no Dobeles dravas, lielākā koncentrācija noteikta tebukonazolam, divas reizes – paraugos no 22.05.-31.05. un 3.06.-15.06. Pirmajā paraugā 11.05.-19.05. tika noteikta viela – tebukonazols (2.11. att.), kas varētu būt ienesta no ziemas rapša laukiem, bet, tāpat kā Dobeles novada pirmā parauga gadījumā to nevar pierādīt ar putekšņu botāniskā sastāva analīzēm, jo krustziežu dzimtas putekšņi vēl netika konstatēti. Nākamajā paraugā no 22.05.-31.05. atrada tebukonazolu un boskalīdu, šajā gadījumā vielu klātbūtni var pamatot ar putekšņu ienesumi no ziemas rapša laukiem, kuri bija sākuši ziedēt. Paraugā no 3.06.-15.06. noteikts tebukonazols, boskalīds un piraklostrobīns, visas vielas pamatojamas ar fungicīdu smidzinājumiem rapša sējumos, jo arī krustziežu dzimtas putekšņu īpatsvars botāniskajā sastāvā bija vislielākais – 65%. Paraugā no 18.06.-05.07. tika atrasts lielākais vielu skaits – 4, kuras joprojām var pamatot ar smidzinājumiem ziemas rapša sējumos, jo joprojām krustziežu dzimtas putekšņu īpatsvars sasniedza 60%, konstatēti arī Vīķu ģints putekšņi – 11%, līdz ar to potenciāli bija iespējams, ka boskalīdu, tebukonazolu un piraklostrobīnu bites ienesa ar putekšņiem arī no lauka pupu sējumiem.

Paraugu ievākšanas laiks	Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Iespējamā izcelsme
11.05.-19.05.	tebukonazols	F	0.00034	krustziežu dzimtas putekšņi botāniskajā sastāvā netika noteikti!
22.05.-31.05.	boskalīds	F	0.00222	krustziežu dzimtas putekšņi
	tebukonazols	F	0.01598	
3.06.-15.06.	boskalīds	F	0.00077	krustziežu dzimtas putekšņi
	tebukonazols	F	0.01406	
	piraklostrobīns	F	0.00043	
18.06.-05.07.	boskalīds	F	0.00071	krustziežu dzimtas putekšņi, vīķu ģints putekšņi (izņemot metkonazolu)
	tebukonazols	F	0.00326	
	piraklostrobīns	F	0.00024	
	metkonazols	F	0.00296	

2.11. attēls. Paraugos no dravas Saldus novadā noteiktās AAL atliekvielas.

Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas novadā

Ziedputekšņi no dravas Jelgavas novadā tika ievākti no 20. maija līdz 5. jūlijam. Pēc paraugu sašķirošanas turpmāk analizēti četri paraugi.

Botāniskais sastāvs

Visos ievāktajos paraugos bija sastopami vītoli ģints un krustziežu dzimtas putekšņi (2.12.attēls). Tas izskaidrojams ar dravas tuvumā esošajiem rapša laukiem, kuros bites intensīvi vāca putekšņus visā paraugu ievākšanas periodā. Paraugā kas iegūts maija beigās, 39% bija kazeņu ģints putekšņi un 17% vītoli ģints putekšņi. Ap dravu Jelgavas novadā ir maz augļudārzu, tādēļ bumbieru/plūmju ģints putekšņi nedaudz – 10% apmērā parādās tikai paraugā, kas iegūts no 28. maija līdz 7. jūnijam. Paraugos, kas iegūti no 10. līdz 17. jūnijam un no 21. jūnija līdz 3. jūlijam bija sastopami vīķu ģints putekšņi attiecīgi 35% un 39% apmērā.

	Parauga ievākšanas laiks	20.05.-27.05.	28.05.-07.06.	10.06.-17.06.	21.06.-05.07.
<i>Latīniskais nosaukums</i>	<i>Latviskais nosaukums</i>	Ziedputekšņu sastāvs, %			
Salix	Vītolu ģints	17	6	4	5
Rubus	Kazeņu ģints	39	16		
Pirus/Prunus	Bumbieru/plūmju ģints		10		
Brassicaceae	Krustziežu dzimta	37	66	33	25
Vicia	Vīķu ģints			35	39
Cyanus	Rudzupuķes			5	22
Taraxacum	Pieneņu ģints	2			
Papaver	Magoņu ģints			16	
Apiaceae	Čemurziežu dzimta				5
Acer	Kļavu ģints	1			
Achillea	Pelašķu ģints				2
Frangula alnus	Parastais krūklis			4	
Qercus	Ozolu ģints	1			

2.12. attēls. Putekšņu botāniskais sastāvs no dravas Jelgavas novadā

Jūnija otrajā pusē bites ievāca arī rudzupuķu putekšņus, attiecīgi 5% un 22% no diviem pēdējiem paraugiem. Magoņu ģints putekšņu – 16% bija paraugā, kas ievākts jūnija vidū.

AAL atliekvielas

Paraugos no dravas Jelgavas novadā atrastas tikai fungicīdu atliekvielas. Atliekvielas tika atrastas visos 4 analizētajos paraugos. Atrastas 4 dažādas vielas, bet daudzumi bija nelieli, lielākā koncentrācija noteikta azoksistrobīnam un difenokonazolam, pirmajā paraugā no 20.05.-27.05. Šajā paraugā tika noteikta arī viela – fluopirams (2.13. att.). Visas minētās vielas, visticamāk, tika ienestas no ziemas rapša laukiem, jo arī putekšņu botāniskajā sastāvā krustziežu dzimtas putekšņus noteica 37% apmērā. Nākamajā paraugā no 28.05.-7.06. atkārtoti atrada azoksistrobīnu un difenokonazolu, arī šajā gadījumā vielu klātbūtni var pamatot ar putekšņu ienesumi no ziemas rapša laukiem. Teorētiski difenokonazolu bites varēja ienest arī ar putekšņiem no augļu dārziem, ja kāds bija veicis smidzinājumu. Paraugos no 10.06.-17.06. un no 21.06.-5.07. noteikts azoksistrobīns, pēdējā atrasts arī fluopirams un tebukonazols. Pēdējos paraugos atrastās vielas var pamatot gan ar smidzinājumiem ziemas rapša, gan lauka pupu sējumos, jo tika noteikti gan krustziežu dzimtas un vīķu ģints putekšņi. Iespējams, arī, ka šajos paraugos fungicīdu atliekvielas putekšņos nonākušas arī no magoņu ģints un rudzupuķēm, ja smidzinātie lauki bija nezāļaini.

Paraugu ievākšanas laiks	Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Iespējamā izcelsme
20.05.-27.05.	azoksistrobīns	F	0.02026	krustziežu dzimtas putekšņi
	difenokonazols	F	0.01552	
	fluopirams	F	0.00022	
28.05.-07.06.	azoksistrobīns	F	0.00113	krustziežu dzimtas putekšņi
	difenokonazols	F	0.00051	
10.06.-17.06.	azoksistrobīns	F	0.00005	krustziežu dzimtas putekšņi, vīķu ģints putekšņi, iespējams arī no magoņu ģints un rudzupuķu putekšņiem
21.06.-05.07.	azoksistrobīns	F	0.00025	
	fluopirams	F	0.00430	
	tebukonazols	F	0.00033	

2.13. attēls. Paraugos no dravas Jelgavas novadā noteiktās AAL atliekvielas.

Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas pilsētā

No dravas Jelgavā putekšņi tika ievākti laika periodā no 24. maija līdz 5. augustam. No dravas tika analizēti seši paraugi, nosakot gan botānisko sastāvu, gan AAL atliekvielas.

Botāniskais sastāvs

Ņemot vērā apsvērumu, ka dravas tuvumā ir daudz privātmāju ar mazdārziņiem un apstādījumu, paraugos ir daudz lielāks sugu skaits augiem, kurus apmeklējušas bites (2.14.attēls). Pirmajā un otrajā paraugā lielākais ziedputekšņu īpatsvars – 38% bija no zirgkastaņu ģints. Pilsētā ir daudz vairāk sakoptas teritorijas, līdz ar to vītoli ģints ziedputekšņi bija maz un tikai pirmajā paraugā, atšķirībā no novados iegūtajiem paraugiem. Rožu dzimtas augi pilsētās tiek plaši kultivēti, līdz ar to maijā un jūnijā iegūtajos paraugos ir sastopami gan kazeņu ģints, gan bumbieru/plūmju ģints ziedputekšņi. Jūnija pirmajā pusē (5.-17. jūnijs) paraugā pārsvarā bija 56% krustziežu dzimtas, kā arī 18% āboliņu ģints putekšņi un 6% čemurziežu dzimtas augu ziedputekšņu. Jūnija beigās un jūlija sākumā iegūtajā paraugā pārsvarā bija čemurziežu dzimtas putekšņi – 64% un āboliņu ģints putekšņi – 16%. Kazeņu ģints, krustziežu dzimtas, vīķu ģints un ambroziju ģints augu putekšņi nesasniedza 10% katrs. Paraugā, kas iegūts no 5. līdz 24. jūlijam ievāktajiem ziedputekšņiem, pārsvarā bija vīgriežu ģints ziedputekšņi – 63%. Arī pēdējā paraugā pārsvarā 53% bija vīgriežu ģints ziedputekšņi, 19% - ambroziju ģints putekšņi, kurai radnieciska ir plaši izplatītā Kanādas zeltslotiņa.

	Parauga ievākšanas laiks	24.05.-27.05	28.05.-30.05.	05.06.-17.06.	22.06.-03.07.	05.07.-24.07.	27.07.-05.08.
<i>Latīniskais nosaukums</i>	<i>Latviskais nosaukums</i>	Ziedputekšņu sastāvs, %					
Salix	Vītoli ģints	2					
Rubus	Kazeņu ģints	18	7	8	4		3
Pirus/Prunus	Bumbieru/plūmju ģints	13					
Brassicaceae	Krustziežu dzimta			56	6		
Vicia	Vīķu ģints				2		
Taraxacum	Pienu ģints	7					
Filipendula	Vīgriežu ģints					63	53
Trifolium	Āboliņu ģints			18	16	4	9
Apiaceae	Čemurziežu dzimta			6	64	4	7
Acer	Kļavu ģints		2				
Aesculus	Zirgkastaņu ģints	38	83	5			
Ambrosia	Ambroziju ģints				2		19
Carduus	Dzelkšņu ģints						3
Ligustrum	Ligustru ģints	17	6	3			
Plantaginacea	Celteku dzimta					11	
Echium	Daglišu ģints					8	
Ampelopsis	Čemurvīnu ģints					6	

2.14. attēls. Putekšņu botāniskais sastāvs no dravas Jelgavas pilsētā.

AAL atliekvielas

Paraugos no dravas Jelgavas novadā atrastas tikai fungicīdu atliekvielas. Atliekvielas tika atrastas 4 paraugos no 6, nekas netika atrasts paraugā, kas ievākts no 28.-30.05. un 27.07.-5.08. Noteikto vielu daudzumi bija nelieli, ja analīzes veiktu Water&Life laboratorija, kuras minimālā nosakāmā vērtība ir 0.01 mg/kg, neviena no atliekvielām nebūtu atrasta. Neparasti, ka pilsētas teritorijā tika tomēr konstatētas fungicīdu atliekvielas, jo bišu lidošanās rādiusā galvenokārt ir pilsētas apbūve un piemājas mazdārziņi. Visos paraugos, kuros atklātas AAL atliekvielas, ir sastopams fluopirams (2.15. attēls). Kopā atrastas 6 dažādas vielas. Pirmajā paraugā no 24.05.-27.05. noteikts azoksistrobīns un fluopirams, ko nevar pamatot ne ar vienu no noteiktajiem putekšņu veidiem. Nākamajā paraugā no 5.06.-17.06. noteikta vislielākā vielu dažādība (2.15. att.), to varētu skaidrot ar lielo krustziežu dzimtas putekšņu ienesumu, kas veidoja 56% no botāniskā sastāva. Rezultāti liecina par to, ka bites tomēr lido tālāk par 3 km, jo kartētājā teritorijā nebija ziemas rapša sējumu. Paraugā no 22.06.-3.07. atrasts tikai fluopirams, ko varētu pamatot gan ar veiktajiem smidzinājumiem ziemas rapsī, gan lauka pupās, jo botāniskajā sastāvā tika atrasta arī vīķu ģints. Atliekvielas – fluopiramu un dodīnu paraugā no 5.07.-24.07. nav iespējams pamatot ar botāniskajā sastāvā noteiktajiem putekšņiem. Dodīns ir reģistrēts slimību ierobežošanai tikai ābeļu stādījumos, teorētiski var pieņemt, ka vielu var ienest ar putekšņiem no ābeļu dārzos ziedošajiem augiem, piemēram, āboliņa, bet tas ir maz ticams.

Paraugu ievākšanas laiks	Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Iespējamā izcelsme
24.05.-27.05.	azoksistrobīns	F	0.00014	nav pamatojuma
	fluopirams	F	0.00030	
05.06.-17.06.	azoksistrobīns	F	0.00555	krustziežu dzimtas putekšņi
	boskalīds	F	0.00045	
	difenokonazols	F	0.00407	
	fluopirams	F	0.00126	
	piraklostrobīns	F	0.00020	
22.06.-03.07.	fluopirams	F	0.00021	krustziežu dzimtas putekšņi, vīķu ģints putekšņi
05.07.-24.07.	fluopirams	F	0.00015	nav pamatojuma
	dodīns	F	0.00049	

2.15. attēls. Paraugos no dravas Jelgavas pilsētā noteiktās AAL atliekvielas.

SECINĀJUMI

1. Ziedputekšņu paraugi 2022. gadā tika ievākti četrās dravās, lai analizētu AAL atliekvielu sastopamību un daudzumu putekšņos saistībā ar botānisko sastāvu, analīzes veiktas 21 paraugam.
2. Ziedputekšņu botāniskais sastāvs dažādās dravās atšķīrās, tāpat tas atšķīrās arī dažādos paraugu ievākšanas laikos, kas ir loģiski skaidrojams ar augu atšķirīgu ziedēšanas laiku. Botāniskā sastāva daudzveidība putekšņu paraugos sasniedza 17 taksonus, vislielākais kultūraugu putekšņu īpatsvars bija no krustziežu, tauriņziežu un rožu dzimtas augļaugiem, no savvaļas un kultivētajiem kokaugiem visvairāk bija vītolu dzimtas, zirgkastaņas un kļavas putekšņu, no savvaļas augiem lielākais ienesums bija no vīgriežu ģints un čemurziežu dzimtas, savukārt no tiem, augiem, kas uzskatāmi kā nezāles dominēja pieneņu un magoņu putekšņi.
3. AAL atliekvielas no 21 parauga atrastas, 17 putekšņu paraugos. Kopā identificētas 9 dažādas fungicīdu darbīgās vielas, visas vielas 2022. gadā reģistrētas lietošanai augu aizsardzībā un pamatojamas ar dažādos kultūraugu sējumos un stādījumos veiktajiem smidzinājumiem slimību ierobežošanai.
4. Ziedputekšņu paraugos noteiktās ķīmiskās vielas bija nelielās koncentrācijās, tikai 5 gadījumos koncentrācijai sasniedzot 0.01 mg/kg, augstākā koncentrācija – 0.02 mg/kg noteikta azoksistrobīnam no dravas Jelgavas novadā ievāktajos putekšņos.
5. Kultūraugu ziedēšanas laikā ieteicams fungicīdus nesmidzināt intensīvākajā bišu lidošanas laikā pa dienu, vēlams smidzinājumu veikt pēcpusdienā, kad medus bišu aktivitāte samazinās.