



Latvijas
Biozinātņu un
tehnoloģiju
universitāte



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**

**10.9.1-11/24/1828-e
zinātniskā atskaite**

Projekta vadītāja: Viktorija Zagorska

Jelgava, 2024

Projekta izpildītāji:

LBTU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”:

Viktorija Zagorska, Dr. sc. ing.

Laura Ozoliņa – Pole, Mg. biol.

Regīna Rancāne, Mg. agr.

Niks Ozols Mg. agr.

Guna Bundzēna, Mg. agr.

Ieva Erdberga, Mg. agr.

Kristiāna Skutele, Bc. agr.

Vitālijs Radenkovs, Dr. sc. ing.

Baiba Buša, LBTU LPTF studente

Latvijas Universitāte (LU)

(1.3. nodaļā izmantoti dati no līgumpētījuma “Kultūraugu un zemes lietojuma veida ietekmju analīze Latvijas avotu sateces baseinos”)

Jānis Bikše (Mg.geol.)

Inga Retiķe (Mg.geol.)

Latvijas Biškopības Biedrība

(2. nodaļā piedalījās datu interpretācijā par botāniskā sastāva un lauksaimniecībā biežāk lietoto augu aizsardzības līdzekļu atliekvielu klātbūtni ziedputekšņos un medus paraugos)

S A T U R S

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI.....	4
KOPSAVILKUMS	5
1.1. METODIKA	6
1.2. REZULTĀTI.....	8
1.2.1. Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas	8
1.2.2. Augsnes paraugi saimniecībā Saldus novadā, Kurzeme.....	9
1.2.3. Augsnes paraugi saimniecībā Talsu novadā, Kurzeme.....	10
1.2.4. Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (I), Vidzeme	13
1.2.5. Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (II), Vidzeme.....	15
1.2.6. Augsnes paraugi saimniecībā Augšdaugavas novadā, Latgale.....	16
1.2.7. Augsnes paraugi saimniecībā Jēkabpils novadā, Zemgale	18
1.2.8. Augsnes paraugi saimniecībā Dobeles novadā, Zemgale	19
1.2.9. Augsnes paraugi LBTU MPS "Vecauce", Zemgale	20
1.3. Āvota ūdens paraugošanas kampaņa	22
SECINĀJUMI par 1. nodaļu.....	27
2. BOTĀNISKĀ SASTĀVA UN LAUKSAIMNIECĪBĀ BIEŽĀK LIETOTO AUGU AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU ATLIEKVIELU NOTEIKŠANA MEDUS BITES IEVĀKTAJOS ZIEDPUTEKŠŅOS	28
2.1. PĒTĪJUMA APSTĀKĻI UN METODIKA.....	28
2.1.1. Pētījuma vietu apraksts	28
2.1.2. Ziedputekšņu ievākšana un sagatavošana analīzēm	33
2.1.3. Medus paraugu ievākšana un sagatavošana analīzēm	34
2.2. REZULTĀTI.....	34
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Dobeles novadā	34
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas novadā.....	38
Medus un putekšņu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Siguldas novadā	39
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas pilsētvidē	40
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Talsu novadā.....	41
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Augšdaugavas novadā	42
SECINĀJUMI par 2. nodaļu.....	44

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.</i> - <i>Fungicide Resistance Action Committee</i>)
g	grams
H	herbicīds
HRAC	Herbicīdu rezistences rīcības komiteja (<i>angļ.val.</i> - <i>Herbicide Resistance Action Committee</i>)
I	insekticīds
I/A	insekticīds/akaricīds
IRAC	Insekticīdu rezistences rīcības komiteja (<i>angļ.val.</i> - <i>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

Pētījumā, kas uzsākts 2021. gadā, par augu aizsardzības līdzekļu atliekvielu sastāvu un daudzumu augsnes un augu produkcijā astoņās saimniecībās sākotnēji izvēlēti divi kultūraugi – ziemas kvieši un ziemas rapsis. Pētījumam turpinoties, līdz 2024. gadam, augsnes un augu produkcijas paraugi ievākti šajos pašos laukos, kur lauksaimniekiem ievērojot augseku, un augu maiņu, ir citi kultūraugi. Augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielas analizētas 17 augsnes paraugos. No kopējā paraugu skaita atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, augsnē 20-40 cm dziļumā konstatētas 10 paraugos. Atliekvielas konstatētas šādu kultūraugu sējumos (to skaits): ziemas kviešu (5), kukurūzas (1), vasaras miežu (2), ziemas rapša (1) un lauka pupu (1). Paraugos noteiktas divas atliekvielas – glifosāts (1 paraugā) un glifosāta metabolīts AMPA (10 paraugos). Atliekvielu uzkrāšanos augsnē ietekmē tādi faktori, kā darbīgās vielas sadalīšanās augsnē laika periods, augsnes granulometriskais sastāvs un apstrādes veids.

Augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielas analizētas 15 augu produkcijas paraugos. No kopējā augu produkcijas paraugu skaita atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, konstatētas 7 paraugos. Kopējais konstatēto darbīgo vielu skaits - 10, visbiežāk paraugos noteikta augšanas regulatora etil-trineksapaka metabolīts trineksapaks – 3 paraugos. Visbiežāk atliekvielas atrastas ziemas kviešu paraugos (5) un pa vienam paraugam no ziemas miežiem un lauka pupām. Nevienā no gadījumiem atliekvielas augu produkcijā nepārsniedza ES noteiktās maksimāli pieļaujamās devas.

Ziedputekšņu botāniskais sastāvs visās dravās bija atšķirīgs, arī dažādos paraugu ievākšanas laikos saistībā ar augu atšķirīgu ziedēšanas laiku. Pavisam noteikti 30 taksoni. Maija paraugos izteikti dominēja gan krustziežu, gan rožu dzimtas putekšņi, jo visas dravas atradās intensīvi lauksaimniecības izmantojamo zemju tuvumā, kur, atkarībā pēc reģiona, tika audzēti ziemas un vasaras rapsis vai rapsis, un atradās ziedoši ābeļdārzi un ogulāji. Šogad izteikta tendence ziedputekšņu vākumos no rožu dzimtas augiem (ābelēm, bumbierēm, ķiršiem, vilkābelēm) novērota, Jelgavas novada dravā un Jelgavas pilsētā, kur dravu tuvumā atradās dažāda lieluma augļu dārzi. Jūnija sākumā novēroja intensīvu tauriņziežu putekšņu ienesumu, jo dravu apkārtnē atradās dažādu tauriņziežu – āboliņa, lauka pupu, zirņu u.c. nektāraugu sējumi. Nedaudz mazāk konstatēti putekšņi no kurvjziežu un čemurziežu dzimtas augiem. Jūnija otrā pusē izteikti dominēja tauriņziežu putekšņi, nedaudz mazāk – rožu dzimtas putekšņi. Jūlija sākumā dominēja tauriņziežu un krustziežu dzimtas putekšņi, tas saistīts ar vasaras rapša laukiem vai ziedošām krustziežu nezālēm papuves laukos, kā arī ilggadīgiem zālājiem un pasējām. Jūlija otrā pusē izteikti dominēja kurvjziežu dzimtas putekšņi (pieneses, rudzupuķes, dadzis, pelašķis), mazāk tauriņziežu dzimtas augu putekšņi. Līdzīga tendence putekšņu iedalījumā novērota augusta paraugos.

AAL atliekvielas, no analizētā 41 parauga, atrastas 22 putekšņu paraugos. Kopā identificētas 15 dažādas aktīvās vielas, no tām 6 fungicīdi, 8 herbicīdi un 1 insekticīds. Atrasto atliekvielu atkārtojamība noteikta 47 reizes. Augstākā koncentrācija (0.84 mg kg⁻¹) noteikta atliekvielai glifosāts no dravas Jelgavas novadā pie dravas esošiem papuves laukos ievāktajiem putekšņiem (kurvjziežu dz. 10.8%, tauriņziežu dz. 23.5%, balandu dz. 42.9%) laika posmā starp 15.07.-28.07. Visbiežāk konstatētā atliekviela bija glifosāts, klopīralīds, boskalīds un acetamiprīds – 17 putekšņu paraugos. Medus paraugu augu aizsardzības līdzekļu sastāva analizēm pavisam ievākti 16 paraugi, tajos noteica 8 atliekvielas ar atliekvielu atkārtojamību paraugos 23 reizes. Visbiežāk konstatētā atliekviela bija glifosāts, klopīralīds un acetamiprīds – 12 medus paraugos. Augstākā koncentrācija (0.39 mg kg⁻¹) noteikta d.v. acetamiprīds Dobeles novadā paraugā 30.05.2024. Jelgavas novadā (paraugs 06.06.2024.) konstatēts *insekticīds tiakloprīds* (0.033 mg kg⁻¹), kas *kopš 2019. g. ir anulēts no LR reģistrēto AAL saraksta*.

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

1.1. METODIKA

Pētījums par augu aizsardzības līdzekļu atliekvielu sastāvu un daudzumu augsnes un augu produkcijā uzsākts 2021. gadā, sākotnēji izvēloties divus kultūraugus - ziemas kvieši un ziemas rapsis - astoņās saimniecībās. Pētījumam turpinoties 2024. gadā, augsnes un augu produkcijas paraugi ņemti no tiem pašiem laukiem. Jāmin, ka, ievērojot augseku un augu maiņu, kultūraugu pētījuma laukos ir mainījušies.

1.1. tabula

**Saimniecībās audzētie kultūraugi pa sezonām pētījumu laukos un paraugu
ievākšanas laiks**

Saimniecība	Lauka Nr.	2020/2021	2021/2022	2022/2023	2023/2024	Paraugu ievākšana 2024. g.
Saimniecība Saldus nov.	1	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	Vasaras kvieši	Ziemas mieži	11.07.
	2	Ziemas rapsis	Vasaras kvieši	Ziemas mieži	Ziemas rapsis	
Saimniecība Talsu nov.	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	07.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Zirņi	Ziemas kvieši	
Saimniecība Smiltenes (I) nov.	1	Ziemas kvieši	Ziemas mieži	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	24.07.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	Ziemas mieži	
Saimniecība Smiltenes (II) nov.	1	Ziemas kvieši	Kukurūza	Auzas	Ziemas kvieši	01.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Kukurūza	Kukurūza	
Saimniecība Augšdaugavas nov.	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	05.08.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	Lauka pupas	
Saimniecība Jēkabpils nov.	1	Ziemas rapsis	Ziemas mieži	Auzu/zirņu mists	Ziemas kvieši	05.08.
	2	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	
Saimniecība Dobeles nov.	1	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	24.07.
	2	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Ziemas kvieši	Zirņi	
LBTU MPS "Vecauce"	1	Ziemas kvieši	Ziemas rapsis	Ziemas kvieši	Lucernastiebrzāles	03.08.
	2	Ziemas rapsis (arts)	Ziemas kvieši, arts	Kukurūza	Vasaras mieži	
	3	Ziemas rapsis (tiešā sēja)	Ziemas kvieši, tiešā sēja	Kukurūza	Vasaras mieži	

Augsnes un augu produkcijas paraugi ievākti astoņās saimniecībās, ieskaitot Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes mācību un pētījumu saimniecību "Vecauce" (LBTU MPS "Vecauce") un septiņās privātās saimniecībās (skat. 1.1. tabulu). Katrā privātajā saimniecībā ievākti paraugi no diviem laukiem, savukārt LBTU MPS "Vecauce" paraugi ievākti trīs dažādos laukos, kur iepriekšējās sezonās izmantoti dažādi augsnes apstrādes veidi – augsnes aršana un tiešā sēja. Visās astoņās saimniecībās katrā no pētījuma laukiem paraugi ņemti 20-40 cm dziļumā.

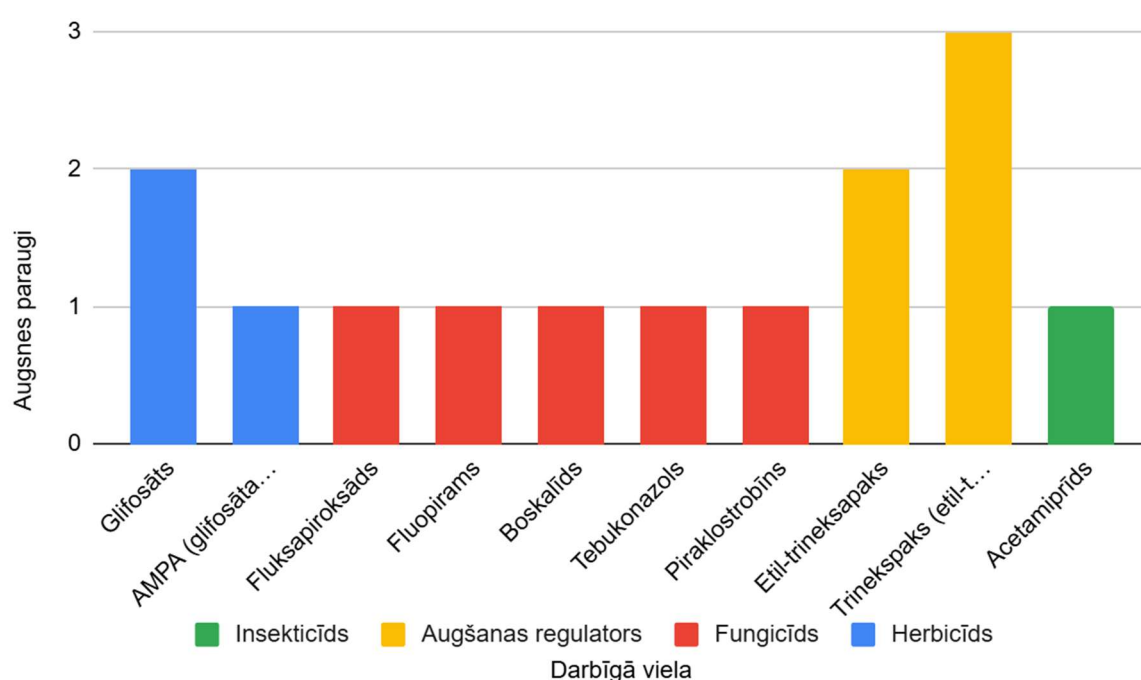
Augsnes paraugi ievākti, izmantojot augsnes zondi 30 mm diametrā, ņemot paraugus līdz 50 cm dziļumam. Vidējā parauga ievākšanai izdarīti 10 zondējumi, veicot tos pētāmajam laukam tipiskās vietās, subjektīvi sadalot analizējamo lauku rūtīs, kuru diagonāle ir vismaz 10 m. No katra zondējuma iegūts materiāls vienam paraugam. Augsnes paraugi, kas apzīmēti ar "20-40 cm", ņemti no zondējuma slāņa, kas atrodas zem aramkārtas un ir vismaz 20 cm biežumā. Vidējais paraugs veidots, izmantojot visu zondējumos iegūto augsni. Visi paraugi ievākti pirms augsnes apstrādes, izmantojot augsnes sakārtu, kas veidojusies visas veģetācijas sezonas laikā. 2024. gadā LBTU MPS "Vecauce" ievākti augsnes paraugi arī no divu lauku malām – 2 un 4 m attālumā, divos augsnes dziļumos "0-20 cm" un "20-40 cm", kā arī papildus ievākti arī ziedaugi no šīm pašām lauka malām. Augsnes un augu produkcijas paraugi ievākti ražas laikā vai tuvu tam (1.1. tabula), ziedaugi – 18.06., trīs dienas pēc fungicīdu smidzinājuma. Pēc ievākšanas līdz analīžu veikšanai, augsnes un augu produkcijas paraugi uzglabāti saldētavā.

AAL atliekvielu noteikšanai augsnes un augu produkcijas paraugi tika nogādāti uz Vassanelli laboratoriju Itālijā, kurai ir vairāk nekā piecdesmitgadīga pieredze, lauksaimniecības pārtikas analītiskajā sektorā. Analīzes tika veiktas atbilstoši akreditētajai metodei UNI EN 15662:2018 (augu produkcijai - Augu izcelsmes pārtika — multimetode pesticīdu atliekvielu noteikšanai – 750 vielas (nosakāmo atliekvielu saraksts pielikumā Nr.1), izmantojot uz gāzes hromotogrāfa un šķidrums hromotogrāfa balstītu analīzi pēc acetonnitrila ekstrakcijas/sadalīšanas un attīrīšanas ar dispersīvu cietās fāzes ekstrakciju — modulārā QuEChERS metode) un augsnei pēc laboratorijas izstrādātas un akreditētas metodes POP_368 Rev. 1 2023 (augsnēs glifosāta un AMPA atliekvielas) un pēc laboratorijas izstrādātas un akreditētas multi pesticīdu atliekvielu noteikšanai (750 vielas) metodes POP_359 Rev. 12 del 19.04.2024 (augsnēs multimetode pesticīdu atliekvielu noteikšanai - nosakāmo atliekvielu saraksts pielikumā Nr.2). Atskaitē tika norādītas AAL atliekvielas, kuru koncentrācija sasniedza **0.005 mg/kg** (LOD- limit of detection/zemākā noteikšanas robeža, bija **0.003 mg/kg**). Augsnē un produkcijā zemākā kvantitatīvā noteikšanas robeža (LOQ) ir **0.01 mg/kg**. Iepriekšējos divos gados (2022. un 2023. gadā) tika norādītas atliekvielas ar detektētu koncentrāciju virs **0.005 mg/kg**. 2021. gadā atliekvielu analīzes tika veiktas Water&Life laboratorijā, kur minimāla AAL atliekvielu noteikšanas vērtība bija **0.01 mg/kg**.

1.2. REZULTĀTI

1.2.1. Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas

Augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielas analizētas 17 augsnes paraugos. Šogad tika noteiktas atliekvielas tikai dziļākajā slānī, lai noteiktu tās vielas, kuras potenciāli uzkrājas augsnē pēc vairāku gadu lietojuma. No kopējā paraugu skaita atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, **augsnē 20-40 cm dziļumā konstatētas 10 paraugos**. Atliekvielas konstatētas šādu kultūraugu sējumos (to skaits): ziemas kviešu (5), kukurūzas (1), vasaras miežu (2), ziemas rapša (1) un lauka pupu (1). **Paraugos noteiktas divas atliekvielas – glifosāts (1 paraugā) un glifosāta metabolīts AMPA (10 paraugos)**. Atliekvielu uzkrāšanos ietekmē tādi faktori, kā augsnes granulometriskais sastāvs, apstrādes veids un darbīgās vielas sadalīšanās augsnē laika periods jeb DT90.



1.1. att. Augu produkcijas paraugos atrastās AAL atliekvielas 2024. gadā.

Augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielas analizētas 15 augu produkcijas paraugos. No kopējā augu produkcijas paraugu skaita atliekvielas, kas sasniedza 0.005 mg/kg vērtību, **konstatētas 7 paraugos**. Kopējais konstatēto darbīgo vielu skaits - 10, **visbiežāk paraugos noteikta augšanas regulatora etil-trineksapaka metabolīts trineksapaks – 3 paraugos**, etil-trineksapaks (2), glifosāts (2), glifosāta metabolīts AMPA (1), acetamiprīds (1), boskalīds (1), piraklostrobīns (1) tebukonazols (1), fluksapiroksāds (1) un fluopirams (1) (1.1. attēls). Visbiežāk atliekvielas atrastas ziemas kviešu paraugos (5) un pa vienam paraugam no ziemas miežiem un lauka pupām.

1.2.2. Augsnes paraugi saimniecībā Saldus novadā, Kurzeme

Saldus novada saimniecības laukos atrasta vienas darbīgās vielas metabolīts, kuras daudzums pārsniedz **0.005 mg kg⁻¹** – AMPA (glifosāta metabolīts) un glifosāts (skat 1.2. tab.). Šī atliekviela noteikta laukā nr. 2, ziemas rapša sējumā.

1.2. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Saldus novadā ziemas rapša lauka augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	7.37	SiL	-	-	44.5/148	0.008 (trace)

2023. gadā šajā laukā 0 līdz 20 cm dziļumā detektēja četras atliekvielas, kuru daudzums pārsniedza **0.005 mg kg⁻¹** (fluksapiroksāds, biksafēns, fluopirams un boskalīds). **2024. gadā nevienu no šīm vielām augsnes paraugos neatrada, kaut vai tās bija iekļautas meklējamo vielu sarakstā. Fluopirams, boskalīds un biksafēns tika lietoti šajā sezonā un pussabrukšanas laiks augsnē šīm vielām ir ilgs, t.i. virs 100 dienām**, tas varētu nozīmēt to, ka augsnes dziļākajos slāņos (20 līdz 40 cm) nav aukumulējušās un nav migrējušas augstākminētas vielas.

Pēc saimniecības sniegtās informācijas, preparāta darbīgā viela glifosāts varētu nonākt uz 2. lauka 4 gadus atpakaļ, tas varētu nozīmēt to, ka augsnes dziļākajos slāņos (20 līdz 40 cm) ir saglabājušās atliekvielas no senāka laika perioda lietojuma. Šī gada smidzinājuma laukā Nr. 1 un laukā Nr.2 dati ir apkopoti tabulā (skat 1.3. tab. un 1.4. tab.).

1.3. tabula

Saimniecībā Saldus novadā ziemas miežu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepara-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
30.04.2024	Nuance 75 WG	Metil-tribenurons	H	0.015	60	3.6/26.1
30.04.2024	Saracen	Florasulams	H	0.08	-	8.5/40.5
30.04.2024	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks	AR	0.33	-	14.6/0.9
14.05.2024	Ascra Xpro	Biksafēns	F	0.8	42	254/>1000
		Fluopirams				118.8/833
		Protiokonazols				0.77/4.71
14.05.2024	Terpal	Etefons	AR	0.7	-	13.5/60.9
		Mepikvāta hlorīds				13.3*/85.1*

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

**Saimniecībā Saldus novadā ziemas rapša sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2023./2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
29.08.2023	Belkar	Metil-halauksifēns	H	0.25	-	43/144
		Piklorams				33.7/112.1
29.08.2023	Metazamix TM	Aminopirālīds	H	0.66	-	12.1/40.2
		Metazahloris				6.8/-
		Piklorams				33.7/112.1
07.09.2023	Caryx	Mepikvāta hlorīds	AR	0.7	-	13.3*/85.1*
		Metkonazols				134.7/599
07.09.2023	JENOT PLUS 050 EC	Etil-kvizalofops-P	H	1	-	1.8/5.7
30.04.2024	Delmetros 100 SC	Deltametrīns	I	0.05	45	21/60
20.05.2024	Cantus Gold	Boskalīds	F	0.4	42	254/1000
		Dimoksistrobīns				22.9/365**
20.05.2024	Acetazol 20 SG	Acetamiprīds	I	0.2	28	3/20.2

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Augu produkcijā Saldus novada saimniecībā atliekvielas virs 0.005 mg kg⁻¹ robežas netika detektētas.

1.2.3. Augsnes paraugi saimniecībā Talsu novadā, Kurzeme

Talsu novada saimniecības pētījuma laukos atrastas divas atliekvielas, kuru daudzums pārsniedz **0.005 mg kg⁻¹** AMPA atliekvielas (skat. 1.5. tab.).

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Talsu novadā ziemas kviešu lauku augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts) Lauks 1	H	1	5.24	SiL	-	320	44.5/148	0.007
AMPA (glifosāta metabolīts) Lauks 2	H	2	5.24	SiL	-	326	44.5/148	0.013

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Atliekviela AMPA noteikta abos pētījuma sējumos – ziemas kviešu laukos. Atliekvielas AMPA izcelsme ir skaidrojama ar herbicīda Roundup PowerMax izmantošanu 2023. gada septembrī vai arī iepriekšējo gadu smidzinājumiem (1.6. tabula). AMPA jeb aminometilfosforskābe rodas glifosātam degradējoties vidē.

2023. gadā abos laukos noteica boskalīda un epoksikonazola atliekvielas 0 līdz 20cm dziļumā, taču šogad tās netika detektētas (paraugošana šogad notika 20 līdz 40 cm dziļumā). Tas varētu nozīmēt to, ka boskalīds un epoksikonazols nav migrējis uz augsnes dziļākajiem slāņiem, kas ir vērtējams pozitīvi.

**Saimniecībā Talsu novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL
2023./2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
22.09.2023	Roundup PowerMax	Glifosāts	H	1	0-11	6.45/169.68
17.04.2024	Biathlon (Biathlon 4D)	Florasulams	H	0.66	-	8.5/40.5
		Tritosulfurons				8.2/47.5
30.04.2024	Priaxor	Fluksapiroksāds	F	0.4	35	181.5/956
		Piraklostrobīns				33.3/234
30.04.2024	Curbatur	Protiokonazols	F	0.4	35	0.77/4.71
30.04.2024	Medax Max	Kalcija proheksadions	AR	0.3	-	11****/2.9*
		Etil-trineksapaks				14.6/0.9*
30.04.2024	Cycocel 750	Hlormekvāta hlorīds	AR	1	-	23.2*/102.1*
17.05.2024	Timeline® FX	Florasulams	H	1.5	-	8.5/40.5
		Fluroksipirs				3/2.4
		Pinoksadēns				0.6/-
17.05.2024	Trimmer 50 SG	Metil-tribenurons	H	0.15	60	3.6/26.1
18.05.2024	Medax Max	Kalcija proheksadions	AR	0.6	-	11****/2.9*
		Etil-trineksapaks				14.6/0.9*
15.08.2024	Roundup PowerMax	Glifosāts	H	1	0-11	6.45/169.68

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Talsu novada saimniecības ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) šajā sezonā veikti seši smidzinājumi, tajos izmantoti pieci herbicīdi, trīs augu augšanas regulatori un divi fungicīdi (skat. 1.7. tab.).

**Saimniecībā Talsu novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2023./2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepa-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
16.09.2024	Roundup PowerMax	Glifosāts	H	1	0-11	6.45/169.68
29.09.2023	Roxy 800 EC	Prosulfokarbs	H	2	-	9.8/33.2
29.09.2023	Diflanil 500 SC	Diflufenikans	H	0.2	-	64.6/540.8
30.04.2024	Medax Max	Kalcija proheksadions	AR	0.6	-	11****/2.9*
		Etil-trineksapaks				14.6/0.9*
17.05.2024	Priaxor	Fluksapiroksāds	F	0.4	35	181.5/956
		Piraklostrobīns				33.3/234
17.05.2024	Curbatur	Protiokonazols	F	0.4	35	0.77/4.71
17.05.2024	Medax Top	Mepikvāta hlorīds	AR	0.75	-	13.3*/85.1*
		Kalcija proheksadions				11****/2.9*
22.05.2024	Quelex	Florasulams	H	0.35	-	8.5/40.5
		Metil-halauksifēns				43/144
22.05.2024	Calibre 50 SX	metil-tifensulfurons	H	0.21	-	32.3/-
		metil-tribenurons				14/-
30.05.2024	Terpal	Etefons	AR	0.7	-	13.5/60.9
		Mepikvāta hlorīds				13.3*/85.1*

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Talsu novada saimniecības ražā tika detektētas 3 dažādu vielu atliekvielas (1.8. tabula). Lauka nr. 1 kviešos fluksapiroksāda izcelsme skaidrojama ar fungicīda Priaxor smidzinājumu 30. aprīlī (1.6. tabula). Lauka nr.2 kviešos noteiktas d.v. etil-trineksapaks atliekviela, ar augstāko detektēto vielas **koncentrāciju 0.061 mg kg⁻¹**, izcelsme skaidrojama ar augšanas regulatora Medax Max smidzinājumu 30. aprīlī un atkārtoti 18. maijā (skat. 1.7. tab.).

Glifosāta atliekvielas izcelsme ir grūti izskaidrojama, Roundup PowerMax izmantošana notika tikai 2023. gada septembrī, kad kvieši vēl nebija izdīguši. Augsnē glifosāta pēdas arī netika konstatētas.

1.8. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums augu produkcijā saimniecībā Talsu novadā

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Atļautā deva, mg/kg (ES AAL datubāze konkrētajam produkta tipam)*	Ķīmiskā grupa	Reģistrācija	RL50 uz augu matricas un tajā, dienas
Fluksapiroksāds (Kvieši, lauks nr.1)	F	0.011	0.4	Pirazola karboksamīdu	aktīva	10.8
Trineksapaks (metabolīts) (Kvieši, lauks nr.1)	R	0.061	3	Cikloheksandioni	aktīva	Nav datu
Etil-trineksapaks (Kvieši, lauks nr. 2)	R	0.018	3	Cikloheksandioni	aktīva	Nav datu
Glifosāts (Kvieši, lauks nr. 2)	H	0.005 (trace)	10	Organofosfātu	aktīvu	10.6

1.2.4. Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (I), Vidzeme

Saimniecības Smiltenes novadā (I) pētījuma laukā nr. 1 šajā sezonā audzēti ziemas kvieši, *neviena atliekviela augsnes paraugā šajā laukā netika konstatēta* (skat. tabulu 1.9.). Tika lietots plašs AAL vielu spektrs. Pozitīvi vērtējams tas, ka *biskafēns un fluopirams* netika konstatēti augsnes dziļākajā slānī.

1.9. tabula

Saimniecībā Smiltenes novadā (I) ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2023./2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepa-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
09.09.2023	Bariton Super	Fludioksonils	K	-	-	16/-
		Protiokonazols				0.77/4.71
		Tebukonazols				47.1/177
25.09.2023	Komplet	Diflufenikans	H	0.5	-	64.6/540.8
		Flufenacets				39/132.4
01.05.2024	Sekator OD	Amidosulfurons	H	0.15	-	14.4*/55*
		Nātrija metil-jodosulfurons				3.2/28**
01.05.2024	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks	AR	0.4	-	14.6/0.9*
01.05.2024	Input	Protiokonazols	F	0.8	35	0.77/4.71
		Spiroksamīns				52.4/175.4
05.06.2024	Ascra Xpro	Biksafēns	F	0.75	42	254/>1000
		Fluopirams				118.8/833
		Protiokonazols				0.77/4.71
05.06.2024	Carnadine Extra	Acetamiprīds	I	0.15	28	3/20.2

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Kā redzams tabulā 1.10., laukā nr. 2, kurā audzēti ziemas mieži, izmantoti visu veidu AAL. Augsnes paraugos šajā laukā netika noteiktas atliekvielas. Iepriekš 2023. gadā tika noteiktas šādas atliekvielas – fluopirams, biksafēns, tebukonazols un spiroksamīns, kā arī herbicīda diflufenikana atliekvielas. Jāpievērš uzmanība tam, ka glifosāta atliekvielas 20 līdz 40 cm dziļumā netika konstatētas, kas ir vērtējams pozitīvi, jo viela nemigrēja augsnes dziļākajos slāņos.

1.10. tabula

Saimniecībā Smiltenes novadā (I) ziemas miežu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL 2023./2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepa-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
21.09.2023	Komplet	Diflufenikans	H	0.5	-	64.6/540.8
02.05.2024	Sekator OD	Amidosulfurons	H	0.15	-	14.4*/55*
		Nātrija metil-jodosulfurons				3.2/28**
02.05.2024	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks	AR	0.4	-	14.6/0.9*
02.05.2024	Input	Protiokonazols	F	0.8	35	0.77/4.71
		Spiroksamīns				52.4/175.4
15.05.2024	Carnadine Extra	Acetamiprīds	I	0.2	28	3/20.2
15.05.2024	Maxentis	Azoksistrobīns	F	0.4	35	180.7/600.4
		Protiokonazols				0.77/4.71
05.07.2024	Rodeo FL	Glifosāts	H	2.5	10	6.45/169.68

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

1.11. tabula

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

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Atļautā deva, mg/kg (ES AAL datubāze)*	Ķīmiskā grupa	Reģistrācija	RL50 uz augu matricas un tajā, dienas
Fluopirams (Z.kvieši, lauks nr. 1)	F	0.015	0.9	Benzamīdu	aktīva	7.1
Trineksapaks (Z.kvieši, lauks nr. 1)	AR	0.023	3	Cikloheksandi oni	aktīva	Nav datu
Glifosāts (Z.mieži, lauks nr. 2)	H	1.9	20	Organofosfātu	aktīvu	10.6
AMPA (Z.mieži, lauks nr. 2)	H (metabolīts)	0.13	-	-	-	-

Smiltenes novada (I) saimniecības ražā tika detektētas 4 dažādu vielu atliekvielas (1.11. tabula). Lauka nr. 1 *ziemās kviešos fluopirāma izcelsme* skaidrojama ar fungicīda Ascra Pro smidzinājumu 6.jūnijā. Lauka nr.1 *ziemās kviešos* noteiktas *d.v. trineksapaks atliekviela*, ar detektēto vielas *koncentrāciju 0.023 mg kg⁻¹*, izcelsme skaidrojama ar augšanas regulatora Moddus 250 EC smidzinājumu 5. maijā (skat. 1.9. tab.).

AMPAs un glifosāta atliekvielas izcelsme ir skaidrojama ar iepriekš veiktiem glifosāta saturošiem preparātiem 2024. gada jūlijā pirms ražas novākšanas.

1.2.5. Augsnes paraugi saimniecībā Smiltenes novadā (II), Vidzeme

Saimniecībā Smiltenes novadā (II) abos laukos konstatētas glifosāta metabolīta AMPA atliekvielas (skat 1.12. tab.).

1.12. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Smiltenes novadā (II) ziemas kviešu un kukurūzas lauku augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	1	6.1	L	-	338	44.5/148	0.009
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	5.49	SiL	-	-	44.5/148	0.005

Tabulā 1.13. apkopoti pirmajā laukā, kurā audzēti ziemas kvieši, veiktie AAL smidzinājumi, un tabulā 1.14. apkopoti šajā sezonā veiktie smidzinājumi (laukā nr. 2), kurā audzēta kukurūza. No šiem smidzinājumiem augsnes paraugos d.v. AMPA klātbūtne laukā nr. 1 skaidrojama ar glifosāta Rodeo FL (glifosāts 360 g L⁻¹) 2.574 L ha⁻¹ smidzinājumu 2023. gada 29. augustā. Savukārt, 2. laukā d.v. AMPA un glifosāts (detektēja zem 0.005 mg kg⁻¹) netika izmantots, taču paraugos parādās šo vielu klātbūtne. **2023. gadā abos laukos konstatētas boskalīda un epoksikonazola atliekvielas 0 līdz 20 cm dziļumā, kas šajos paraugos netika detektētas.**

1.13. tabula

Saimniecībā Smiltenes novadā (II) ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2023./2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepara-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
29.08.2023	Rodeo FL	Glifosāts	H	2.574	10	6.45/169.68
27.09.2023	Pontos	Pikolīnafēns	H	0.2	-	31/120.9
		Flufenacets				39/132.4
29.09.2023	Flight Forte	Pendīmetalīns	H	2	-	100.6/423.2
		Pikolīnafēns				31/120.9
03.05.2024	Stabilan 750 SL	Hlormekvāta hlorīds	AR	1.2	-	23.2*/102.1*
18.05.2024	Biathlon (Biathlon 4D)	Florasulams	H	0.055	-	8.5/40.5
		Tritosulfurons				8.2/47.5
05.06.2024	Priaxor	Fluksapiroksāds	F	0.5	35	181.5/956
		Piraklostrobīns				33.3/234
05.06.2024	Curbatur	Protiokonazols	F	0.5	35	0.77/4.71

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

**Saimniecībā Smiltenes novadā (II) kukurūzas sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	Attīst. etaps	Pārtveršanas koef.	DT 50/90, dienas
31.05.2024	Samson Max 6 OD	Nikosulfurons	H	0.615	40	-	-	19.3/64.4
31.05.2024	Arrat	Dikamba	H	0.2	-	-	-	3.9/13.2
		Tritosulfurons						8.2/47.5

Smiltenes novada (II) augu paraugi netika nodrošināti no saimniecības puses.

1.2.6. Augsnes paraugi saimniecībā Augšdaugavas novadā, Latgale

Pētījumā iekļautās saimniecības Augšdaugavas novadā augsnes paraugos detektēta tikai AMPA atliekviela (skat. 1.15. tab). Paraugā detektēta atliekviela AMPA, kas liecina par glifosāta klātbūtni, taču šāda d.v. izmantota **pēdējo reizi pirms 4 gadiem**. 2023. gada augsnes paraugos atrada fluksapiroksāda, protiokonazola un tebukonazola atliekvielas 0 līdz 20 cm dziļumā, taču no tām šogad neviena nav detektēta, kas vērtējams pozitīvi, un nozīmē, to, ka AAL atliekvielas nav migrējušas uz augsnes dziļākajiem slāņiem.

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Augšdaugavas novadā lauka pupu lauka augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	6.02	SiL	-	-	44.5/148	0.016

Kā redzams, tabulā 1.16., pirmajā laukā ziemas kviešu sējumā veikti vairāki smidzinājumi. No šī gada smidzinātajām vielām neviena viela netika detektēta augsnes paraugos. Ziemas kviešu paraugā atrasta augu augšanas regulatora darbīgās vielas etil-trineksapaks metabolīts trinekspaks (1.18. tabula), kura klātesamību var skaidrot ar preparāta Moddus 250 EC smidzinājumu maijā (1.16. tabula)

1.16. tabula

**Saimniecībā Augšdaugavas novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL
2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepa-rāta deva, kg vai L/ha	DT 50/90, dienas
21.09.2023	Komplet	Flufenacets	H	0.5	39/132.4
02.05.2024	Rexade 440	Florasulams	H	0.05	8.5/40.5
02.05.2024	Rexade 440	metil-tribenurons	H	0.05	43/144
02.05.2024	Rexade 440	Pirosulams	H	0.05	13/--
04.05.2024	Patel 300 EC	Protiokonazols	F	0.4	0.77/4.71
04.05.2024	Bolid 250 SE	Azoksistrobīns	F	0.5	180.7/600.4
04.05.2024	Moddus 250 EC	Etil-trineksapaks	AR	0.3	14.6/--
04.05.2024	Poleposition 300 EC	Protiokonazols	F	0.5	0.77/4.71
04.05.2024	Pioli	Fluksapiroksāds	F	0.6	181.5/956

1.17. tabula

**Saimniecībā Augšdaugavas novadā lauka pupu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL
2024. gada veģetācijas periodā**

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
02.05.2024	Fenix	Aklonifēns	H	2	75	80.4/316
15.08.2024.	Barbarian Super 360	Glifosāts	H	2.5	-	6.45/169.68
25.05.2024	Corum	Imazamokss	H	0.8	-	16.7/47.6
		Bentazons				7.5/31.9
25.05.2024	Jenot Plus 50 EC	Etil-kvizalofops-P	H	0.8	-	1.8/5.7
25.05.2024	Carnadine Extra	Acetamiprīds	I	0.2	-	3/20.2
29.06.2024	Pictor Active	Boskalīds	F	0.8	42	254/1000
		Piraklostrobīns				33.3/234

Lauka pupu paraugā atrastas atliekvielas boskalīds, piraklostrobīns, acetamiprīds. Acetamiprīda klātbūtne skaidrojama ar Carnadine Extra (acetamiprīds 200 g L⁻¹) smidzinājumu 25. maijā (deva: 0.2 L ha⁻¹), boskalīda un piraklostrobīna klātbūtne skaidrojama ar Pictor active lietojumu 29.06.2024. (skat. 1.17. tab.).

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Augšdaugavas novadā ražas paraugos

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Atļautā deva, mg/kg (ES AAL datubāze)*	Ķīmiskā grupa	Reģistrācija	RL50 uz augu matricas un tajā, dienas
Trinekspaks (metabolīts) (Z.kvieši, lauks nr. 1)	AR	0.024	3	Cikloheksandioni	aktīva	Nav datu
Acetamiprīds (Lauka pupas, lauks nr. 2)	I	0.01	0.15	Neonikotenoīdu grupa	aktīva	6.3
Boskalīds (Lauka pupas, lauks nr. 2)	F	0.022	3	Karboksamīdu grupa	aktīva	6.9
Piraklostrobīns (Lauka pupas, lauka nr. 2)	F	0.008 (trace)	0.3	Strobilurīna fungicīds; Karbanilāta fungicīds; Fenilpirazola fungicīds	aktīva	6

1.2.7. Augsnes paraugi saimniecībā Jēkabpils novadā, Zemgale

Saimniecībā Jēkabpils novadā pētījumā iekļautajos abos laukos noteiktas tikai glifosāta metabolīta AMPA atliekvielas (skat 1.19. tab.). Abos laukos šī atliekviela uzkrājusies no 2023. gada rudens smidzinājumiem vai arī no iepriekšējo gadu smidzinājumiem.

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Jēkabpils novadā ziemas kviešu lauku augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	1	5.29	SiCL	-	343	44.5/148	0.006
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	5.73	SiL	-	325	44.5/148	0.005

Abos laukos četras dienas pēc ziemas kviešu sējas lietots Roundup Flex (glifosāts 480 g L⁻¹) smidzinājuma, deva: 2.0 L ha⁻¹. Šogad lauku pārsēšana nebija nepieciešama, kā tas tika darīts pagājušo gadu. Kā papildus AAL smidzinājums, abos laukos veikta apstrāde ar herbicīdu Legacy Pro (d.v. hlortolurons 250 g L⁻¹, diflufenikans 40g L⁻¹, pendimetalīns 300 g L⁻¹) (skat. 1.20. tab.). Abos laukos netika detektētā atliekviela biksafēns, kā tas bija pagājušā gada paraugos 0 līdz 20 cm dziļumā.

1.20. tabula

Saimniecībā Jēkabpils novadā ziemas kviešu sējumos (lauks nr. 1 un nr. 2) izmantotie AAL 2023. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
28.08.2023	Roundup Flex	Glifosāts	H	2	10	6.45/169.68
15.09.2023	Legacy Pro	Hlortolurons	H	2	-	12.5/224
		Diflufenikans				64.6/540.8
		Pendimetalīns				100.6/423.2

1.2.8. Augsnes paraugi saimniecībā Dobeles novadā, Zemgale

Dobeles novada saimniecībā šī gada augsnēs analizēs netika konstatētas atliekvielas. 2023. gadā detektētā atliekviela tebukonazols augsnēs paraugos bija 0.0082 mg kg⁻¹ (0-20cm).

1.21. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums saimniecības Dobeles novadā ražas paraugos

Darbīgā viela	AAL veids	Atliekviela, mg/kg	Atļautā deva, mg/kg (ES AAL datubāze)*	Ķīmiskā grupa	Reģistrācija	RL50 uz augu matricas un tajā, dienas
Etil-trineksapaks (Z.kvieši, lauks nr. 1)	AR	0.022	3	Cikloheksandioni	aktīva	Nav datu
Tebukonazols (Z. kvieši)	F	0.034	0.3	Triazolu grupa	aktīva	9.9

Laukā nr. 1 tika audzēti ziemas kvieši. Kā redzams 1.22. tabulā, 2023. gada 26. septembrī veikts herbicīda Legacy Pro (d.v. hlortolurons 250 g L⁻¹, diflufenikans 40g L⁻¹, pendimetalīns 300 g L⁻¹) smidzinājums pret īsmūža viendīgļlapju un divdīgļlapju nezālēm.

1.22. tabula

Saimniecībā Dobeles novadā ziemas kviešu sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2023./2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
26.09.2023	Legacy Pro	hlortolurons	H	1.5	-	12.5/224
		diflufenikans				64.6/540.8
		pendimetalīns				100.6/423.2
14.05.2024	Calibre 50 SX	metil-tifensulfurons	H	0.0225	-	13.3/54.8
		metil-tribenurons				3.6/26.1
	Quelex	metil-halauksifēns	H	0.025	-	43/144
		florasulams				8.5/40.5
	Nexa	etil-trineksapaks	AR	0.2	-	14.6/0.9
27.05.2024	Axial 50 EC	pinoksadēns	H	1.0	-	0.6/-
07.06.2024.	Pecari 300 EC	Protiokonazols	F	0.3	-	0.77/4.71
07.06.2024.	Tebusha 25 EW	Tebukonazols	F	1.0	-	47.1/177

Pēc pārziemošanas, šā gada 14. maijā izmantots herbicīdi Calibre 50 SX (d.v. metil-tifensulfurons 333 g kg⁻¹, metil-tribenurons 167 g kg⁻¹), Quelex (d.v. metil-halauksifēns 104.2 g kg⁻¹, florasulams 100g kg⁻¹) un augu augšanas regulators Nexa (d.v. etil-trineksapaks 500 g L⁻¹), kura atliekvielas detektētas ražas paraugos 71 dienu pēc apstrādes (1.21. tabula). 27. maijā izmantots herbicīds Axial 50 EC (d.v. pinoksadēns 50 g L⁻¹). Fungicīdu Tebusha 25 EW (d.v. tebukonazols 300g L⁻¹) un Pecari 300 EC (d.v. protiokonazols 300 g L⁻¹) maisījums izmantots 7. jūnijā, tas arī izskaidro tebukonazola atliekvielas ražā.

Laukā nr. 2 šogad audzēti zirņi, kur veikti divi smidzinājumi (skat. 1.23. tabula). Pirmais smidzinājums veikts 2023. gada 6. septembrī, herbicīds Rodeo FL (d.v. glifosāts 360g/L), lai ierobežotu sārņaugus un citas nezāles. No nezālēm biežāk novērota ložņu vārpata, rudzu smilga, kā arī citas divdīgļlapu nezāles. 2024. gada 17. maijā smidzināts herbicīds Corum (d.v. imazamoks 22.4 g/L, bentazons 480 g/L) un insekticīds Koron 100 SC (d.v. deltametrīns 100 g/L). Laukā netika detektētas sezonā izmantotās darbīgās vielas.

1.23. tabula

Saimniecībā Dobeles novadā zirņu sējumā (lauks nr. 2) izmantotie AAL 2023./2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preperāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
06.09.2023	Rodeo FL	Glifosāts 360 g/L	H	1.3	-	6.45/169.68
17.05.2024	Corum	Imazamokss	H	0.65	-	16.7/47.6
		Bentazons				7.5/31.9
	Koron 100 SC	Deltametrīns	I	0.05	7-45	21/60

1.2.9. Augsnes paraugi LBTU MPS "Vecauce", Zemgale

LBTU MPS "Vecauce" pētījumā iekļauti trīs izpētes lauki – viens lucernas-stiebrzāles lauks, un divi vasaras miežu lauki. Paraugos atliekvielas, kuru vērtības pārsniedza 0.005 mg/kg, noteiktas divos laukos, atliekvielas detektētas trīs reizes (1.24. tabula). Laukos nr. 2 un nr. 3, kā arī attiecīgo lauku malās atrastas glifosāta un tā metabolīta AMPA atliekvielas. Pēdējo reizi šajos laukos glifosāta saturošu preparātu Rodeo FL smidzināja 2024. gada 6. augustā (lauks nr. 3) un Credit Xtreme (glifosāts 540 g L⁻¹, deva: 2.0 L ha⁻¹) 2022. gada 23. septembrī (lauks nr. 2). Citas atliekvielas šajos laukos netika atrastas.

1.24. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums LBTU MPS "Vecauce" vasaras miežu lauku augsnes paraugos

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes		D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas	Atliekviela, mg/kg
			pH	gran. sast.				
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	7.16	LS	-	-	44.5/148	0.009
Glifosāts	H	3	7.16	LS	360	-	6.45/169.68	0.031
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	3	7.16	LS	-	-	44.5/148	0.013

Glifosāta klātbūtne slānī no 0 līdz 20 cm 2 un 4 metru attālumā (1.25. tabula) liecina par to, ka smidzinājuma noneses rezultātā arī blakus laukam darbīgās vielas nonāk uz lauka malām. Lauka malas netika smidzinātas ar glifosātu saturošiem preparātiem.

1.25. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums LBTU MPS "Vecauce" augsnes paraugos no lauka malām

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augsnes parauga ņemšanas vieta, dziļums, atliekviela, mg/kg				D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes	DT50/90, dienas
			2m, 0-20 cm	2 m, 0-40 cm	4 m, 0-20 cm	4 m, 0-40 cm			
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	2	-	-	0.006	-	-	-	44.5/148
Glifosāts	H	3	0.22	-	-	-	360	24	6.45/169.68
AMPA (glifosāta metabolīts)	H	3	0.007	-	-	-	-	-	44.5/148

Ziedaugos no lauka nr. 2 un tā malas 4 m attālumā, kā arī no lauka nr. 3 malas 4 m attālumā, kā arī kultūrauga paraugos noteica azoksistrobīna un protiokonazola atliekvielas (1.26. tabula), ko izskaidro 15. jūnijā veiktais fungicīdu Pecari 300 EC (d.v. protiokonazols 300 g L⁻¹) un Amistar 250 SC (d.v. azoksistrobīns 250 g L⁻¹) maisījums. Giberelskābes klātbūtne ziedaugu paraugā no lauka nr.2, iespējams izskaidrojama ar to, ka augs, saskaroties ar augšanas regulatora darbīgajām vielām, producē giberelskābi. Ir secināms, ka 4 m attālumā ir konstatētas atliekvielas, tomēr mazākā koncentrācijā.

1.26. tabula

AAL atliekvielu sastāvs un daudzums LBTU MPS "Vecauce" kultūrauga un ziedaugu paraugos no lauka un lauka malām

Darbīgā viela (d.v.)	AAL veids	Lauka Nr.	Augu parauga ņemšanas vieta, atliekviela, mg/kg				D.v. deva, g/ha	Dienas no apstrādes
			Lauks (ziedaugi)	Lauks (mieži)	2 m (ziedaugi)	4 m (ziedaugi)		
Azoksistrobīns	F	2	0.38	0.94	-	0.27	7.5	3
Giberelskābe	AR	2	0.048	-	-	-	Šajos laukos netika lietots šosezon	Šajos laukos netika lietots šosezon
Protiokonazols-destio (izomēru summa)	F	2	0,19	0.42	-	0.16	120	3
Azoksistrobīns	F	3	x	0.71	x	0.12	7.5	3
Protiokonazols-destio (izomēru summa)	F	3	x	0.42	x	0.025	120	3

Smidzināšanas noneses rezultātā darbīgās vielas nonāk arī ārpus kultūrauga platības, tas nozīmē, ka, piemēram, bites nonāks saskarē ar darbīgajām vielām, vācot nektāru un ziedputekšņus no ziedaugu joslām apkārt laukiem. Pozitīvi vērtējams, ka koncentrācija ir mazāka, nekā uz lauka.

Laukā nr. 1 tika audzēta lucerna-stiebrzāle, kurā 2024. gada 28. maijā lietots viens herbicīds Basagran (d.v. bentazons 480 g/L) (skat. 1.27. tab.).

1.27. tabula

LBTU MPS "Vecauce" lucerna-stiebrzāles sējumā (lauks nr. 1) izmantotie AAL 2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preparāts	Darbīgā viela	AAL veids	Prepara-rāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
28.05.2024	Basagran	Bentazons	H	2	-	7.5/31.9

Kā redzams, tabulā 1.28., laukos nr. 2 un 3, miežu sējumos, izņemot pēdējo glifosāta smidzinājumu, pārējie smidzinājumi bija vienādi.

1.28. tabula

LBTU MPS "Vecauce" miežu sējumā (lauks nr. 2 un 3) izmantotie AAL 2024. gada veģetācijas periodā

Datums	Preperāts	Darbīgā viela	AAL veids	Preparāta deva, kg vai L/ha	N.I. dienas	DT 50/90, dienas
15.05.2024	Nuance 75 WG	Metil-tribenurons	H	0.015	60	3.6/26.1
15.05.2024	Saracen	Florasulams	H	0.1	-	8.5/40.5
15.06.2024	Amistar 250 SC	Azoksistrobīns	F	0.3	25	180.7/600.4
15.06.2024	Pecari 300 EC	Protiokonazols	F	0.3		
04.06.2024	Terpal	Etefons	AR	1.1	-	13.5/60.9
		Mepikvāta hlorīds				13.3/85.1*
04.06.2024	Ciperkils 500 e.k.	Cipermetrīns	I	0.05	28	21.9/72.6
06.08.2024 (tikai 3.laukā)	Rodeo FL	Glifosāts 360 g/L	H	2.8		6.45/169.68

*Dati par d.v. sadalīšanos augsnē nav pieejami, DT50/90 noteikts laboratorijā 20 °C temperatūrā.

Vecauces saimniecības ražas paraugos atliekvielas netika konstatētas.

1.3. Āvota ūdens paraugošanas kampaņa

Līgumpētījumā "Kultūraugu un zemes lietojuma veida ietekmju analīze Latvijas avotu sateces baseinos" tika analizēti 58 avotu ūdens paraugi, lai veiktu skrīningu par to vai Latvijas avota ūdeņos parādās glifosāta vai AMPAs atliekvielas. Paraugi tika ievākti, iesaldēti un tad novembrī nosūtīti uz Čehu laboratoriju ALS Czech Republic, kur veica analīzes pēc akreditētām metodēm. Testa izpildes vieta: Prague, Čehija, metode- W-PESLMSD1, metodes apraksts – CZ_SOP_D06_03_185.A (CSN ISO 21458) Pesticīdu un pesticīdu metabolītu noteikšana ar derivatizāciju un šķīdumu hromatogrāfijas metode ar MS/MS noteikšanu un pesticīdu un pesticīdu metabolītu summu aprēķināšanu no izmērītajām vērtībām. Zemākā kvantificējamā vērtība LOQ ir vienāda ar 0.05 µg L⁻¹ un zemākā noteikšanas vērtība LOD ir

vienāda ar 0.0167 $\mu\text{g L}^{-1}$. Nevienā no avotiem glifosāta vai AMPAs klātbūtni nekvantificēja. Vienā no avotiem tika detektēta AMPA klātbūtne ar koncentrāciju virs LOD, bet mazāk par LOQ. Šim avotam ir relatīvi mazs ūdens sateces avots, tāpēc būtu jāveic dziļāka analīze par to, kāpēc ir parādījusies AMPAs klātbūtne. Tas ir vērtējams pozitīvi, jo, piemēram, avotiem ar ļoti lielu sateces baseinu, piemēram, Iecavas avots un Olužņicas avots glifosāta un AMPAs klātbūtne netika konstatēta (skat. 1.3.att.).

Tika veikta ūdens sateces baseinu analīze un zemes lietojuma veida analīze paralēli ar Latvijas vides aizsardzības fonda “Sadarbības projekti vides politikas veidošanai un īstenošanai” projekta “Avotu ūdens kvalitātes novērtējums Latvijā” (https://lvafa.vraa.gov.lv/faili/materiali/petijumi/2023/85/Avoti_LVAF_2024_parskats.pdf) īstenošanai.

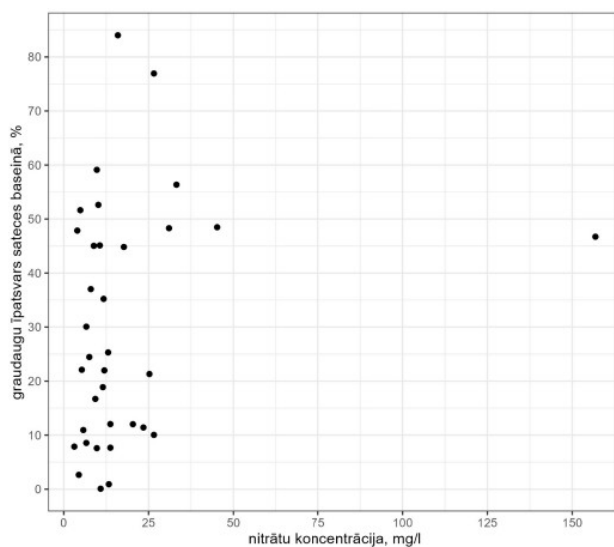
Paraugu ievākšana tika veikta 2024. gada laika periodā aprīlis-jūlijs, kā ietvaros tika apsekoti un ievākti paraugi no 58 izvēlētajiem avotiem visā Latvijas teritorijā (skatīt 1.29. tabulu).

1.29. tabula

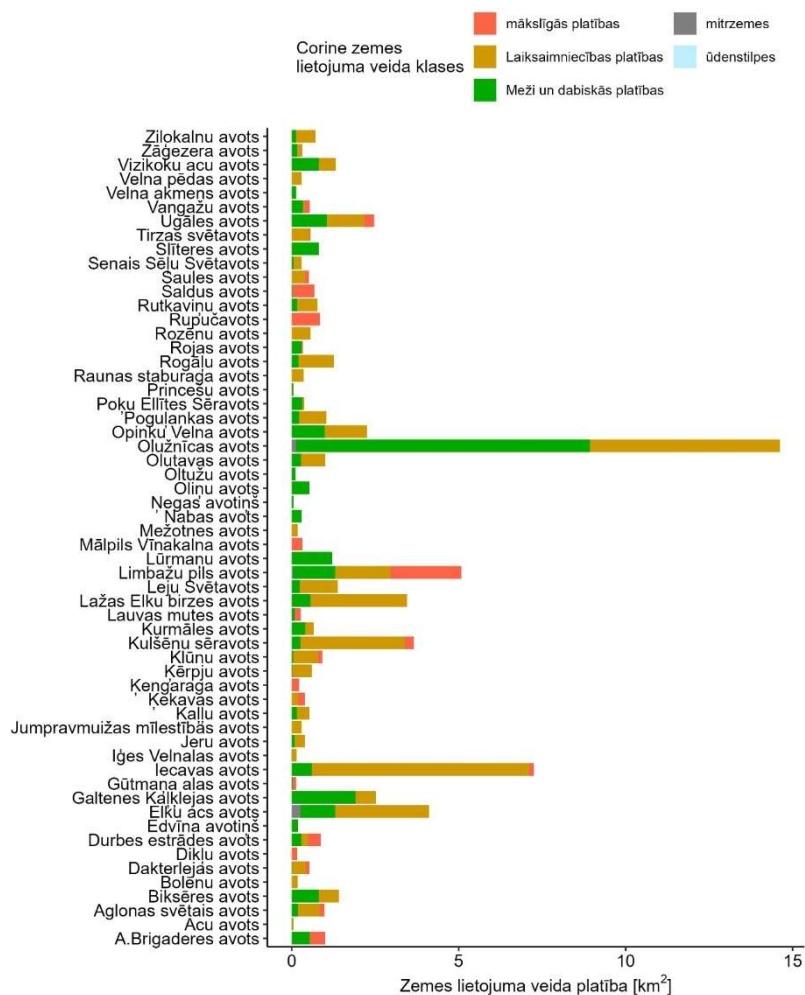
Apsekoto avotu saraksts un piešķirtais numurs pētījumā

Nr.	Avots	Nr.	Avots	Nr.	Avots
1	Ķekavas avots	21	Zāģera avots	41	Biksēres avots
2	Iecavas avots	22	Oliņu avots	42	Rutkaviņu avots
3	Ņegas avotiņš	23	Ķērpju avots	43	Tirzas svētavots
4	Mālpils Vinakalna avots	24	Kaļļu avots	44	Olutavas avots
5	Poķu Ellītes Sēratovs	25	Princešu avots	45	Vizikoku acu avots
6	Saules avots	26	Edvīna avotiņš	46	Acu avots
7	Senais Sēļu Svētavots	27	Oltužu avots	47	Lauvas mutes avots
8	Rupučavots	28	Limbažu pils avots	48	Raunas staburaga avots
9	Poguļankas avots	29	Ķengaraga avots	49	Durbes estrādes avots
10	Aglonas svētais avots	30	Gūtmaņa alas avots	50	Galtenes Kaļķlejas avots
11	Opinķu Velna avots	31	Lūrmaņu avots	51	Lažas Elku birzes avots
12	Olužņicas avots	32	Rojas avots	52	Elku aces avots
13	Rogāļu avots	33	Zilokalnu avots	53	Saldus avots
14	Vangažu avots	34	Šlīteres avots	54	Klūnu avots
15	Dikļu avots	35	Dakterlejas avots	55	A.Brigaderes avots
16	Velna pēdas avots	36	Ugāles avots	56	Mežotnes avots
17	Rozēnu avots	37	Nabas avots	57	Jumpravmuižas mīlestības avots
18	Iģes Velnalas avots	38	Kurmāles avots	58	Kulšēnu sēravots
19	Velna akmens avots	39	Leju Svētavots		
20	Jeru avots	40	Bolēnu avots		

Ir analizēts sateces baseina zemes lietojuma veids un to platība ar konstatēto nitrātjonu saturu, bet korelācijas netika konstatēta (skat. 1.2. att.). Nepastāv acīmredzama korelācija starp avotos novēroto nitrātjonu saturu un graudaugu aizņemto īpatsvaru sateces baseinos (1.2.attēls). Kopumā var novērot, ka lielākajā daļā avotu nitrātjonu saturs nepārsniedz 25 mg L^{-1} , kamēr novērots tikai viens paraugs, kurā nitrātjonu saturs pārsniedz 50 mg L^{-1} .



1.2. attēls. Nitrātu saturu izmaiņas avotos atbilstoši graudaugu īpatsvaram to sateces baseinos



1.3. attēls. Zemeslietojuma veidu platības sadalījums Latvijā modelētajos sateces baseinos pēc CORINE Land Cover datiem.

Ūdens resursu aizsardzību no AAL Eiropā regulē dažādi ES normatīvie akti. **Regula (EK) Nr. 1107/2009** (ES AAL likums) atzīst, ka AAL lietošana var kaitēt cilvēkiem, citiem dzīvniekiem un videi, un nosaka stingrus to atļaušanas noteikumus, lai nodrošinātu augstu aizsardzības līmeni. Saskaņā ar šiem noteikumiem AAL aktīvās sastāvdaļas (aktīvās vielas) un AAL produktu formulējumi var tikt apstiprināti tikai tad, ja ir pierādīts, ka to lietošana negatīvi neietekmē cilvēku vai dzīvnieku veselību vai vidi. Īpaša uzmanība tiek pievērsta neaizsargāto iedzīvotāju grupu, piemēram, grūtnieču un bērnu, kā arī bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu aizsardzībai. Novērtējumā jāņem vērā visu AAL produkta sastāvdaļu un to metabolītu, kā arī visa produkta formulējuma un tā atliekvielu potenciālā toksicitāte pārtikā, dzeramajā ūdenī un vidē.

Ūdens resursu aizsardzību pārrauga ES Ūdens pamatdirektīva 2000/60/EK (WFD) un tās saistītās direktīvas [dzeramais ūdens (ES) 2020/2184, pazemes ūdeņi 2006/118/EK un vides kvalitātes standarti (EQS) 2008/105/EK]. Šo direktīvu galvenais mērķis ir novērst un samazināt piesārņojumu ūdens vidē un nodrošināt, lai ES ūdeņi būtu labā ķīmiskā un ekoloģiskā stāvoklī.

Dzeramā ūdens direktīva (ES) 2020/2184 un pazemes ūdeņu direktīva 2006/118/EK, kas tiek pārskatīta, nosaka stingrus kritērijus, lai novērstu ūdens piesārņošanu ar bīstamām ķīmiskām vielām, tostarp pesticīdiem. **Lai dzeramais vai pazemes ūdens tiktu uzskatīts par labas kvalitātes, pesticīdu robežvērtības ir noteiktas 0,1 µg/L individuālām AAL aktīvajām vielām un to atbilstošajiem metabolītiem, un 0,5 µg/L visu individuālo AAL summas ("AAL kopējā vērtība").** Tādējādi, saskaņā ar direktīvām, ja glifosāts tiek atklāts ūdenī **virš 0.1 µg L⁻¹**, ūdens nevar tikt uzskatīts par piemērotu cilvēku patēriņam. **AMPA** netiek uzskatīts par būtisku metabolītu dzeramajā ūdenī un pazemes ūdeņos ES līmenī, tomēr tas ir ilgāk saglabājams vidē, un EFSA (2015) uzskata, ka metabolītam ir līdzīgs toksikoloģiskais profils kā glifosātam. Dažas valstis, piemēram, Dānija, Ungārija un Francija, piemēro **0.1 µg L⁻¹ robežvērtību AMPA dzeramajā ūdenī.**

Saskaņā ar **Ūdens pamatdirektīvu virszemes ūdeņi** tiek uzskatīti par labā stāvoklī, ja tie atbilst Vides kvalitātes standartu (EQS) prasībām, kas noteiktas Direktīvā 2008/105/EK vairākiem "prioritāriem" piesārņotājiem, kas tiek uzskatīti par bīstamiem. Daži no šiem piesārņotājiem ir AAL, daudzi no kuriem ir aizliegti ES, jo tiem ir īpaši bīstamas īpašības. Šobrīd nav noteikti EQS glifosātam vai tā primārajam metabolītam AMPA ES līmenī. **Tomēr Eiropas Komisija 2022. gadā pieņēma priekšlikumu par pārskatītu prioritāro vielu sarakstu, kurā iekļauts glifosāts.** Zinātniekus ES uztrauc, ka ierosinātais EQS glifosātam ir satraucoši augsts. Kamēr gada vidējā vērtība (AA) saldūdenim, ko izmanto dzeramā ūdens sagatavošanai, ir noteikta 0.1 µg L⁻¹, citos iekšzemes ūdeņos tā ir noteikta 86.7 µg L⁻¹, kas ir gandrīz 800 reizes augstāka par cilvēka patēriņam drošu robežvērtību un kas ir ziņots kā kaitējošs ūdens organismiem.

Priekšlikums paredz arī 0.5 µg L⁻¹ (AA-EQS) sliekšni pesticīdu aktīvo vielu kopējai summai vai atbilstošajiem metabolītiem, noārdīšanās un reakcijas produktiem. Vēl nav nolemts, vai metabolīti, piemēram, AMPA, kas rada riskus ūdens videi, tiks iekļauti šajā ierobežojumā.

ES pesticīdu likums (Reg.1107/2009) īpaši paredz aizsargāt dzeramo un pazemes ūdeņi no pesticīdu aktīvajām vielām, atbilstošajiem metabolītiem un visiem produktiem kopumā un prasa ievērot WFD un tā saistīto direktīvu noteikumus. Šajā ziņā, ja šī atbilstība tiek apdraudēta, Komisija un dalībvalstis var pārskatīt un atsaukt pesticīdu aktīvās vielas vai produkta atļauju (Regulas 1107/2009 21. un 44. pants).

Turklāt pesticīdu ilgtspējīgas lietošanas direktīva 2009/128/EK ņem vērā, ka ūdens vide ir īpaši jutīga pret pesticīdiem, un prasa no dalībvalstīm noteikt pasākumus, lai novērstu virszemes ūdeņu un pazemes ūdeņu piesārņojumu (11. pants). Šie pasākumi ietver atbilstoša lieluma "buferzonu" izveidi, lai aizsargātu ar pesticīdiem nesaistītus ūdens organismus, un

“drošības zonu” noteikšanu virszemes un pazemes ūdeņiem, kas tiek izmantoti dzeramā ūdens ieguvei, kur pesticīdus nedrīkst lietot vai uzglabāt, kā arī piesārņojuma novēršanas pasākumus. Tomēr kopējā direktīvas izpilde, lai samazinātu pesticīdu lietošanu un aizsargātu neaizsargātas ekosistēmas un iedzīvotāju grupas, ir bijusi vāja, un Komisija ir ierosinājusi direktīvu uzlabot līdz regulai (juridiski saistošākai).

SECINĀJUMI par 1. nodaļu

1. Pētījums par AAL atliekvielu noteikšanu augsnē un augu produkcijā uzsākts 2021. gadā, izvēloties no dažādiem Latvijas reģioniem 8 saimniecības, kurās katru gadu pētījuma ietvaros ņemti paraugi konkrētos laukos.
2. AAL atliekvielas analizētas 17 augsnes paraugos, no kuriem atliekvielas tika konstatētas 10 paraugos 20-40 cm dziļumā un svārstījās ap laboratoriski minimāli nosakāmo vērtību 0.003 mg/kg (LOD) piecos ziemas kviešu, vienā kukurūzas un divos vasaras miežu, vienā ziemas rapša un vienā lauka pupu sējumā. Augsnei nav noteikts maksimāli pieļaujama līmenis (MRL) ES normatīvajos dokumentos.
3. Augšņu paraugos tika meklētas 750 dažādas darbīgās vielas vai to metabolīti, no kurām 111 vielas ir Latvijas augu aizsardzības līdzekļu lietojuma reģistrā un atsevišķi noteica arī glifosātu un tā metabolītu. Augsnes paraugos konstatētas tikai divas atliekvielas – glifosāts un glifosāta metabolīts AMPA. Visbiežāk augsnes paraugos atrastas herbicīda glifosāta metabolīta AMPA (aminometilfosfonskābe) atliekvielas – deviņos paraugos.
4. Pozitīvi, ka darbīgās vielas fluopirams, epoksikonazols un boskalīds šogad netika konstatētas augsnes dziļākajos slāņos.
5. Augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielas analizētas 15 augu produkcijas paraugos. No kopējā augu produkcijas paraugu skaita atliekvielas, kas sasniedza vērtību 0.005 mg/kg, konstatētas 7 paraugos, augsnē konstatētās vērtības virs kvantitatīvi nosakāmas vērtības konstatēta 1 paraugā. . Kopējais konstatēto darbīgo vielu skaits – 10. Augu produkcijas 5 paraugos atrastā atliekviela ir etil-trineksapaks vai tās metabolīts, darbīgo vielu saturošie preparātu smidzinājumi visos gadījumos veikti šajā sezonā, bet nevienā no gadījumiem atliekvielas augu produkcijā nepārsniedza ES noteiktās maksimāli pieļaujamo līmen.
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. Nevienā paraugā atļautās normas netika pārsniegtas.
7. Plānots, ka datu apkopojums par atrastajām atliekvielām augsnē tiks sagatavots un iesniegts publicēšanai nākamajā gadā par 2022. un 2023. gada sezonu, un konstatētās koncentrācijas tiks salīdzinātas ar EFSA ekotoksicitātes vērtībām, kas ļaus izdarīt pilnvērtīgus secinājumus par to vai noteiktās koncentrācijas rada hronisku kaitējumu augsnes organismiem.
8. Nevienā no 58 ūdens avotiem netika kvantificēta glifosāta un AMPAs klātbūtne.
9. ES laboratorijās pārsvarā izmanto analītiskās metodes ar kvantitatīvo noteikšanas līmeni 0,01 mg/kg. Atskaitē ir iekļautas vērtības arī zem kvantitatīvi noteikšanas līmeņa (virs LOD).

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

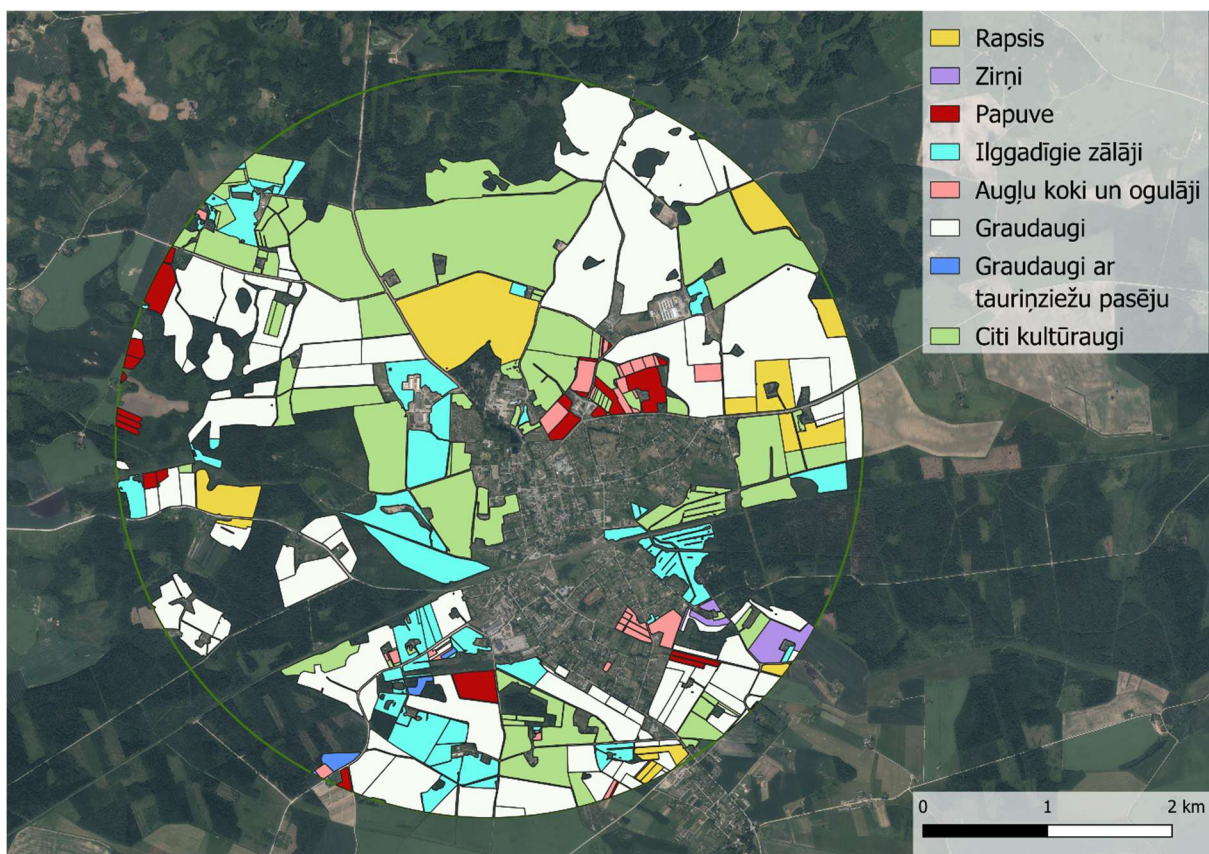
2024. gadā tiek turpināts neatkarīgs pētījums par ziedputekšņu botānisko sastāvu un AAL atliekvielām bišu produkcijā dažādos laika periodos. Otrā gadu pēc kārtas paraugi atliekvielu noteikšanai ievākti no tām pašām dravām, kas projekta vajadzībām un pētījuma nolūkos izmantoti 2023. gadā.

2.1. PĒTĪJUMA APSTĀKĻI UN METODIKA

2.1.1. Pētījuma vietu apraksts

Putekšņu un medus paraugi pētījuma vajadzībām ievākti no sešām ražojošām dravām. Piecas dravas atradās lauku apvidū, un viena drava atradās Jelgavā, pilsētvidē. Dravas atradās Dobeles, Jelgavas, Siguldas, Augšdaugavas un Talsu novadā. Biškopju personas dati un saimniecību nosaukumi atskaitē nav norādīti, atsaucoties uz personu datu konfidencialitātes regulu². Par katru dravu tika ievākta botāniskā sastāva informācija, veicot kartēšanu un nosakot aptuveno teritorijas struktūru bišu lidošanas rādiusā, kas tika pieņemts, ka ir 3 km. Kartēs iezīmētas bitēm nozīmīgāko kultūraugu platības, kas parāda teorētisko bišu lidošanas rādiusu.

Drava **Dobeles novadā** atrodas apdzīvotā vietā, tās tuvumā ir mazdārziņi (2.1. att.).

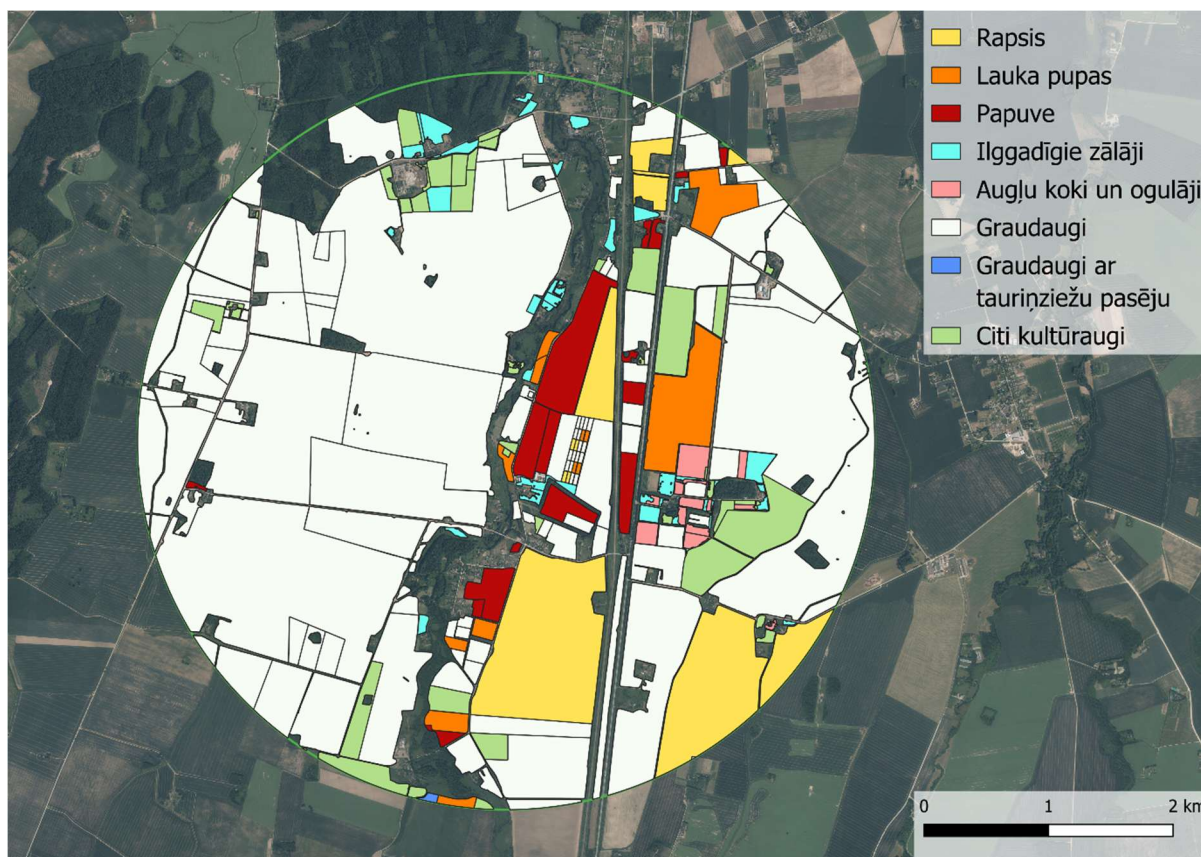


2.1. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Dobeles novadā

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX:32016R0679> (skatīts 15.11.2024).

Bišu lidošanas rādiusā visvairāk platības aizņem LIZ un mazpilsētas apbūve. Kartē var redzēt, ka netālu no dravas novietnes atradās augļu dārzi, graudaugi un ilggadīgo zālāju lauki, pārējie lauki izvietojušies nedaudz tālāk. Plašāk audzētie kultūraugi 2024. gadā sastādīja 54.59% no kopējās biotopu platības: graudaugi 23.18%, t.sk. graudaugi ar tauriņziežu pasēju 0.17%, rapsis 4.27%, t.sk. sinepe 0.11%, zirņi 0.45%, papuve 1.44%, ilggadīgie zālāji 6.26%, augļu koki un ogulāji 1.03%, aramzemē sētu stiebrzāļu vai lopbarības zālaugu maisījumi 4.62%, aramzemē sēts stiebrzāļu un/vai lopbarības zālaugu (t.sk. proteīnaugu) maisījums 6.73%, kukurūza 3.48%, lucerna 1.09% un ganību airene sēkla ieguvei 0.90%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedza 1%.

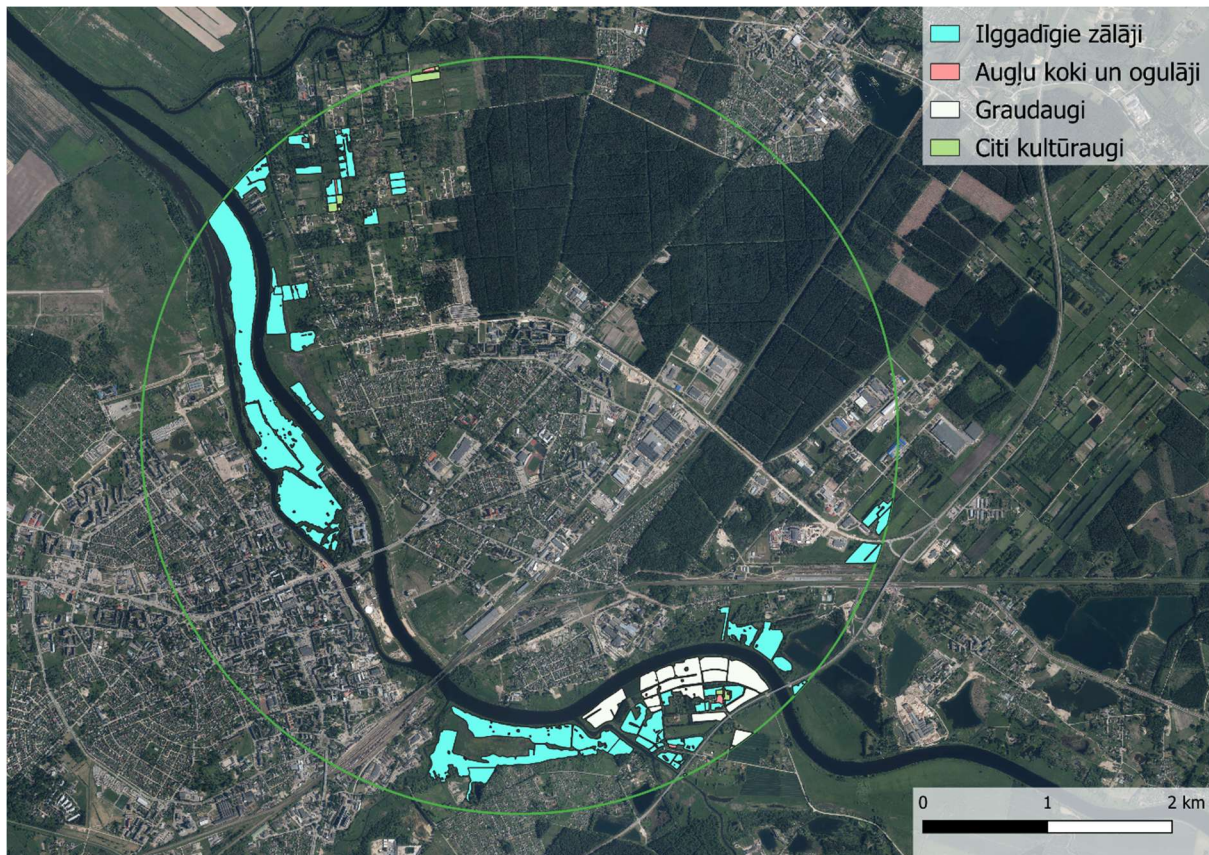
Drava **Jelgavas novadā** atrodas apvidū, kur lauksaimniecībā izmantojamā zeme aizņem lielāko daļu no teritorijas bišu lidošanas rādiusā (2.2. att.). Plašāk audzētie kultūraugi 2024. gadā sastādīja 80.60% no kopējās biotopu platības: graudaugi 59.08%, t.sk. graudaugi ar tauriņziežu pasēju 0.02%, ziemas rapsis 8.43%, lauka pupas 2.84%, ilggadīgie zālāji 1.46%, %, papuve 2.95%, augļu koki un ogulāji 0.68%, āboliņš 0.44%, lucerna 0.38%, aramzemē sēts stiebrzāļu un/vai lopbarības zālaugu (t.sk. proteīnaugu) maisījums 0.61%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedza 1%. Dravas tuvumā izvietoti papuves lauki un rapša sējumi, nedaudz tālāk arī lauku pupu un graudaugu sējumi.



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

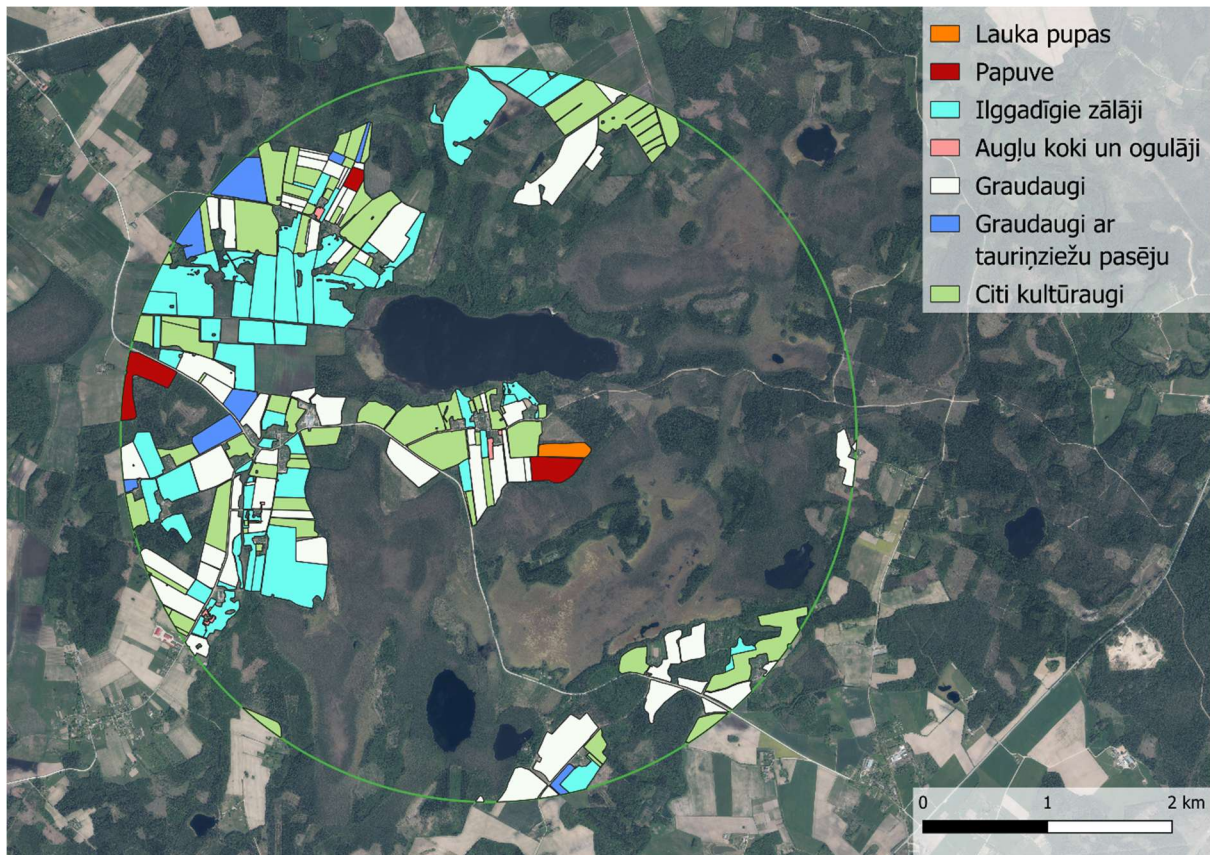
Drava **Jelgavā** atrodas blīvi apdzīvotā teritorijā. Lielāko zemes platību aizņem pilsētas infrastruktūra un mežs. Bišu lidošanas rādiusā galvenokārt ir pilsētas apbūve un piemājas mazdārziņi. No 6.65% biotopu platības, vasaras un ziemas kvieši aizņem 1.04%, ilggadīgie zālāji 5.47%, aramzemē sēts stiebrzāļu un/vai lopbarības zālaugu (t.sk. proteīnaugu) maisījums 0.05%, aramzemē sētu stiebrzāļu vai tauriņziežu maisījums, kur tauriņzieži >50% – 0.01%, dažādi kultūraugi nelielā aramzemes platībā jeb vairāki kultūraugi audzēti vienlaidus laukā, ja katrs kultūraugs <0,3ha – 0.03%, avenes 0.006%, augļu koki un ogulāji (izņemot zemenes), ja

vienlaidu platībā augošas SA atbalsttiesīgās augļu koku un ogulāju sugas katra aizņem mazāk par 0,1 ha* – 0.02% (skat. 2.3. att.).



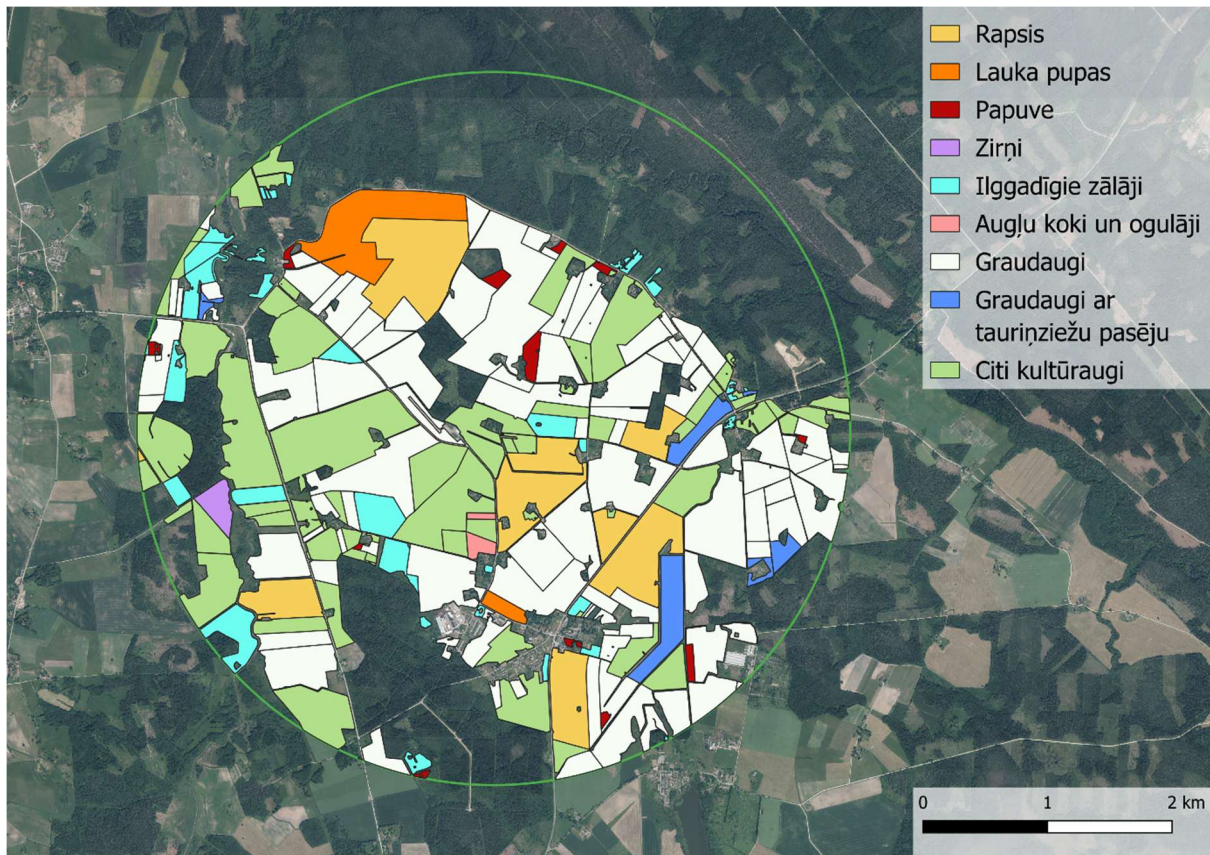
2.3. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Jelgavas pilsētvidē.

Drava **Siguldas novadā** atrodas lauku apvidū, kur lielāko daļu teritorijas aizņem purvainas meža masīvs. No 25.56% biotopu platības, graudaugi aizņem 6.72%, t.sk. graudaugi ar stiebrzāļu vai tauriņziežu pasēju 2.8%, griķi 0.63%, ziemas ripsis 1.24%, sinepe 0.01%, lauka pupas 0.16%, papuve 0.68%, ilggadīgie zālāji 8.41%, facēlija tīrsējā un ar tauriņziežu pasēju 0.57%, aramzemē sēts stiebrzāļu un/vai lopbarības zālaugu (t.sk. proteīnaugu) maisījums 3.41%, augļkoki un ogulāji 0.07% (2.4. att.).



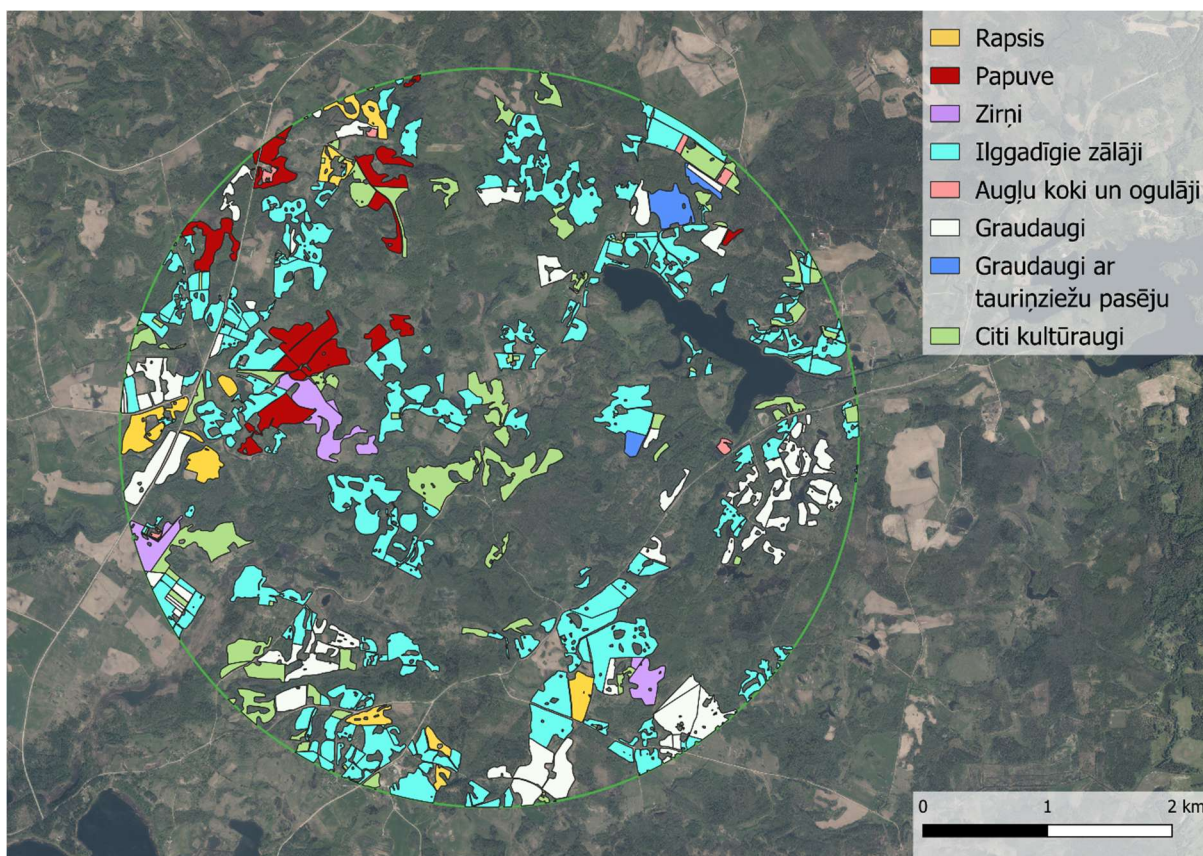
2.4. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Siguldas novadā.

Drava **Talsu novadā** atrodas lauku apvidū, kur lielāko daļu teritorijas aizņem lauksaimniecībā izmantojamā zeme. No 57.53% biotopu platības, graudaugi aizņem 26.32%, t.sk. graudaugi ar tauriņziežu pasēju 0.75%, ziemas rapsis 6.88%, lauka pupas 1.9%, zirņi 0.29%, papuve 0.53%, ilggadīgie zālāji 3.34%, aramzemē sēts stiebrzāļu un/vai lopbarības zālaugu (t.sk. proteīnaugu) maisījums 1.76%, sarkanais āboliņš 3.53%, lucerna 4.16%, kukurūza 3.85%, aramzemē sētu stiebrzāļu vai tauriņziežu maisījums, kur tauriņzieži >50% 2.13%, augļkoki un ogulāji 0.17%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedz 1% (2.5. att.).



2.5. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Talsu novadā.

Drava **Augšdaugavas novadā** atrodas lauku apvidū, kur lielāko daļu teritorijas aizņem meži. Plašāk audzētie kultūraugi 2024. gadā sastādīja 27.6% no kopējās biotopu platības: rapsis 1.37%, papuve 2.14%, zirņi 1.08%, ilggadīgie zālāji 13.18%, augļkoki un ogulāji 0.15%, graudaugi 4.97%, t.sk. graudaugi ar tauriņziežu pasēju 0.37%, āboliņš 1.39%, lucerna 0.95%. Pārējo kultūraugu kategoriju platība katra atsevišķi nepārsniedz 1% (2.6. att.).



2.6. attēls. Bišu lidošanas rādiuss ap dravu Augšdaugavas novadā.

2.1.2. Ziedputekšņu ievākšana un sagatavošana analizēm

Putekšņus ievāca dravās, izmantojot pie skrejas piekarināmus putekšņu uztvērējus. No dravām Jelgavā un Jelgavas novadā ziedputekšņu paraugus ievāca Agrihorts darbinieki, Dobeles, Siguldas, Augšdaugavas un Talsu novadā paraugus ievāca biškopji. Ziedputekšņu paraugi tika ņemti no diviem izņēmumiem stropiem dravās.

Ziedputekšņi pamatā tika ievākti katru otro dienu, vai arī ar lielāku dienu nobīdi, ņemot vērā laika apstākļus. Paraugus (100 g) paņēma no kopējās dravas ziedputekšņu vākuma. Ziedputekšņus, kas lietainās dienās bija bojāti, neievāca. Bojātais saturs tika utilizēts, un ziedputekšņu uztvērējs iztīrīts sagatavojot to nākošai putekšņu ievākšanas reizei. Katru vākumu iebēra atsevišķā maisīnā, kuram uz etiķetes tika uzrakstīts dravas nosaukums un vākšanas datums, vēlāk paraugus sašķiroja un sabēra kopā, izvērtējot ziedputekšņu vizuālās pazīmes un ievāko informāciju par dažādu kultūraugu ziedēšanas laiku. Paraugu ievākšanas periods visās dravās tika uzsākts periodā no 06.05.2024 līdz 11.08.2024. Ievāktos ziedputekšņu paraugus glabāja saldētavā -18 °C līdz augusta beigām, kad tika veikta paraugu savākšana, šķirošana un noformēšana sūtīšanai uz atliekvielu analizēm. **Nežāvēti paraugi AAL atliekvielu noteikšanai tika nogādāti uz akreditētu laboratoriju Vācijā - Quality Services International GmbH³ (turpmāk tekstā - QSI), LC-MS/MS metode glifosātam PV-SA-118 un multimetodei PV-SA-085 2019-06, PV-SA-085-CARDBOARD 2021-12, PV-SA-343 2020-10.**

Ziedputekšņu paraugus botāniskā sastāva noteikšanai sagatavoja un noteica LBTU Agrihorta darbinieki. Putekšņi tika mikroskopēti, sagrupēti, tad uzskaitīti. Pēc tam tika veikta grupēšana ar uzskaites labošanu, identificēšanu un gala rezultātu fiksēšanu.

³<https://www.qsi-q3.com/products/honey-bee-products/> (skatīts 07.11.2024).

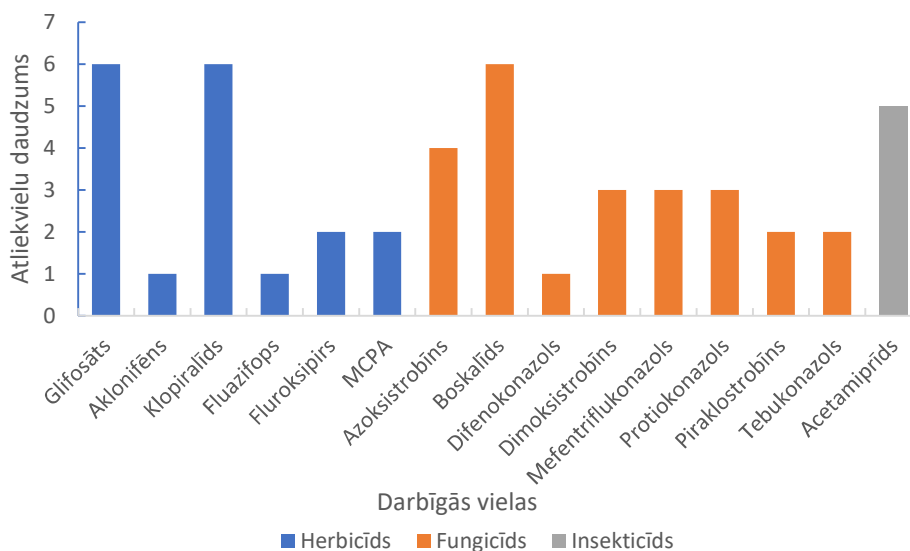
2.1.3. Medus paraugu ievākšana un sagatavošana analīzēm

Medus paraugi no pētāmajām dravām tika ievākti vienu reizi mēnesī. Medus paraugu ievākšanas datumi katrai dravai bija atšķirīgi, ņemot vērā dažādos augu ziedēšanas laikus un medus inesumu katrā reģionā. Paraugus ievāca no diviem, vieniem un tiem pašiem, stropiem visas sezonas garumā. Katru reizi tika ievākti aizvākoti un svaigi nogatavināti medus šūnu paraugi (viens šūnas paraugs aptuveni 15*15 cm no vienas saimes, otrs no otras saimes). No medus telpas ievāktos paraugus ielika atsevišķā viena litra spainī, kuram uz baltas etiķetes ar grafiņa zīmuli tika uzrakstīts dravas nosaukums un vākšanas datums. Ievāktos medus šūnu paraugus biškopji glabāja saldētavā -18 °C (tad medus nekristalizējas) līdz paraugu savākšanas brīdim, kad tos Agrihorta darbinieki sašķiroja un noformēja sūtīšanai uz atliekvielu analīzēm QSI laboratorijā.

2.2. REZULTĀTI

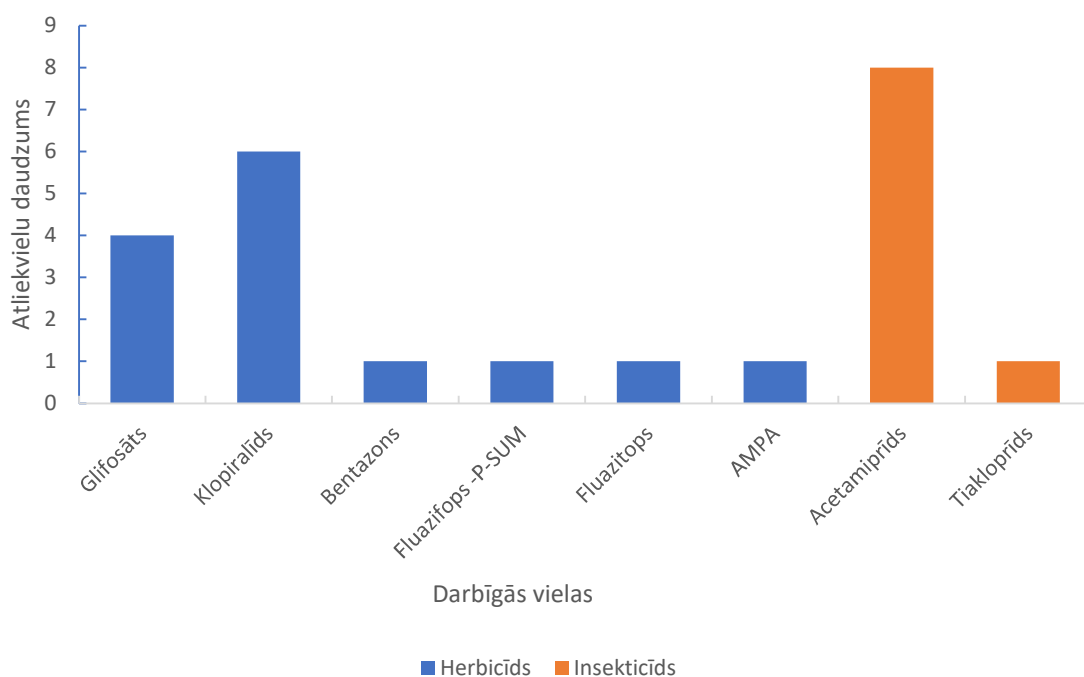
Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Dobeles novadā

Putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīzēm pavisam ievākti 41 paraugs. Tajos noteiktas 15 darbīgās vielas, kuru vielas atkārtotāmību noteica 47 reizes (skat. 2.7. att.). Atliekvielu līmenis putekšņu paraugos pārsniedza vērtību 0.05 mg kg⁻¹ 12 paraugos, to kopējais detektēšanas skaits visos paraugos bija 30 reizes.



2.7. attēls. Atliekvielu daudzums un darbīgās vielas ziedputekšņu paraugos.

Medus paraugu augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīzēm pavisam ievākti 16 paraugi. Tajos noteiktas astoņas darbīgās vielas (seši herbicīdi un divi insekticīdi), kuru atliekvielu daudzuma parādīšanos noteica 23 reizes (skat. 2.8. att.). Atliekvielu līmenis medus paraugos pārsniedza MRL vērtību 0.05 mg kg⁻¹ piecos paraugos, vienā paraugā *tiakloprīds* MRL 0.15 mg kg⁻¹, to kopējais detektēšanas skaits tajos bija sešas reizes.



2.8. attēls. Atliekvielu daudzums un darbīgās vielas medus paraugos.

Paraugos no dravas Dobeles novadā atrastas 10 atliekvielas, no tām sešas fungicīdu atliekvielas, viena insekticīda atliekviela un trīs herbicīda atliekvielas. Atliekvielas detektētas sešos paraugos, bet, paraugi, kas pārsniedza MRL vērtību, noteikti 12 reizes. Atliekvielu sastopamība un daudzumi katrā paraugā ir atšķirīgi (skat. 2.1. tab.).

2.1. tabula.

Paraugos no dravas Dobeles novadā noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹						
		06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
I	Acetamiprīds	-	0.052	0.072	0.350	-	-	-
F	Azoksistrobīns	-	0.480	0.066	-	0.019	-	-
F	Boskalīds (MRL 0.15)	-	0.610	-	-	-	-	-
H	Glifosāts	-	-	0.290	-	-	0.110	-
H	Klopīralīds (MRL 0.15)	0.092	0.096	0.094	0.051	0.033	-	-
H	MCPA (nav MRL)	-	0.011	0.017	-	-	-	-
F	Mefentriflukonazols	0.022	-	0.066	-	-	-	-
F	Protiokonazols	-	0.110	-	-	-	-	-
F	Piraklostrobīns	-	0.160	-	-	-	-	-
F	Tebukonazols	-	-	-	0.082	-	-	-
Ziedputekšņu izcelsme, %								
Krustzieži (rapsis, ķērsa, zvērene, plikstiņš, sinepe, mārpuķīte)		8.0	52.2	8.8	36.0	46.7	-	2.4
Kurvjieži (pienene, rudzupuķe, astere, biškrēsliņš, ežzieme, kliņģerīte, dadzis, pelašķis u.c.)		26.7	-	13.2	0.8	2.5	21.5	45.8
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīna, āboliņš, amoliņš, vīķis, lucerna)		-	7.5	28.8	25.4	45.4	42.5	24.3

Rožu dzimta (ābele, bumbiere, plūme, ķirsis, zemene, avene, rasaskrēsliņš, vilkābele)	38.2	16.8	6.0	7.6	1.4	-	-
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	-	32.8	19.9	-	-	-
Lūpzīžu dz. (sētložņa, panātre)	1.8	2.5	-	-	-	-	-
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbulī, silpurene, gaiļpieši, zilauši, kurpītes u.c.)	3.2	8.1	0.8	-	-	-	-
Prīmulu dz. (gaiļbiksīte)	1.3	-	-	-	-	-	-
Ceļteku dz.	-	-	1.2	1.3	-	21.5	18.7
Sūreņu dz. (skābene, sūrene, griķis, vējgriķis)	-	-	-	0.9	-	1.1	-
Asinszāļu dz.	-	-	-	0.9	-	-	-
Zirgkastaņu dz.	1.8	-	-	-	-	-	-
Vijolišu dz.	-	1.2	-	-	-	-	-
Balandu dz. (balandas)	-	-	-	-	-	-	1.4
Nelķu dz. (virza)	-	-	0.8	-	-	-	0.9
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse)	2.2	-	-	-	-	-	-
Cits	16.8	11.7	7.6	7.2	4	11.2	6.5

2024. gadā kvantitatīvā noteikšanas robeža (LOQ) AAL atliekvielām QSI laboratorijā bija vienāda ar **0.01 mg kg⁻¹**. Izvērstā relatīvā mērījumu nenoteiktība ir 50% (pārklājuma koeficients k=2,58; ticamības intervāls 99%), neņemot vērā izlasi. ES nav noteiktas atliekvielu normas bišu ievāktajiem ziedputekšņiem, ko turpmāk patērētājs lietos uzturā. Ir noteikts pieļaujamais atliekvielu līmenis medus produkcijai. Lai iegūtie atliekvielu dati būtu salīdzināmi pret atskaites vērtību, esam pieņēmuši, ka maksimāli atļautais atliekvielu līmenis (MRL – maksimum residue level) ziedputekšņos varētu būt līdzīgs kā medū, kas saskaņā ar EK pesticīdu datubāzi medus produktos vairumam darbīgajām vielām ir 0.05 mg kg⁻¹.⁴ Šāds pieņēmums tika izdarīts, ņemot vērā to, ka ziedputekšņu lietošana uzturā ir vienāda vai mazāka, ar medus produkcijas lietošanu. **Dobeles novadā ievāktajos paraugos AAL atliekvielu līmenis pārsniedza vērtību 0.05 mg kg⁻¹ piecos paraugos, nekā tas bija 2023. gada analizētajos paraugos, kuros atliekvielas nepārsniedza maksimāli atļauto atliekvielu līmeni.**

Acetamiprīds (neonikotinoīds) konstatēts trijos paraugos. Lielākais koncentrācijas līmenis 0.350 mg kg⁻¹ atrasts paraugā 17.06.-30.06., tā līmenis putekšņos pārsniedza pieņemto maksimāli pieļaujamo atliekvielu līmeni (MRL – maksimum residue level), kas ir 0.05 mg kg⁻¹ saskaņā ar EK pesticīdu datubāzi⁵. 2023. gadā lielākais acetamiprīda koncentrācijas līmenis bija vien 0.0305 mg kg⁻¹. Arī paraugos 20.05.-02.06. (0.052 mg kg⁻¹) un 03.06.-16.06. (0.072 mg kg⁻¹) tā līmenis putekšņos pārsniedza pieņemto MRL. Acetamiprīds tiek lietots ābeļdārzos, bumbierēs, ķiršos, plūmēs, arī lauka pupu, rapšu un ripšu sējumos. Iespējamā izcelsme skaidrojama ar tuvumā ziedošo ābeļdārzu un rapša sējumiem, ko parāda paraugos noteiktais botāniskais sastāvs. Konstatētā atliekviela ir sistēmas iedarbības insekticīds, un atrodama insekticīdu sastāvā, kas reģistrēts **rapšu, ripšu, lauka pupu laukos, ābeļu, bumbieru, plūmju, ķiršu, garšaugu, krāšņumaugu stādījumos un kokaudzētavās kaitēkļu ierobežošanai.**

Paraugā 06.05.-19.05. konstatēta d.v. klopīralīds un mefentriflukonazols, kas ir reģistrēti gan **rapšu un graudaugu tsmūža un dažu daudzgadīgu divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai**, gan **rapša un graudaugu slimību ierosinātāju ierobežošanai**. Herbicīda

⁴<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/products/details/375> (skatīts 25.10.2023).

klopīralīds koncentrācijas līmenis 0.092 mg kg⁻¹ nepārsniedza MRL, kas ir vienāds ar 0.15 mg kg⁻¹, arī fungicīda mefentriflukonazols MRL, kas ir vienāds ar 0.05 mg kg⁻¹, netika pārsniegts. Iespējamā izcelsme atliekvielām ir no krustziežu (rapsis, 8.0%), kurvjziežu (26.7%) un rožu (38.2%) dzimtas putekšņiem.

Paraugā 20.05.-02.06. konstatētās atliekvielas (azoksistrobīns, boskalīds, protiokonazols) ir atrodamas fungicīdu sastāvā, kas reģistrētas **ziemas rapša slimību ierosinātāju ierobežošanai**. Visas d.v. būtiski pārsniedza MRL, kas ir vienāds ar 0.05 mg kg⁻¹, no kurām augstākās koncentrācijas bija d.v. boskalīds (0.610 mg kg⁻¹) un azoksistrobīns (0.480 mg kg⁻¹). D.v. protiokonazols vielas koncentrācija šogad noteikta 0.110 mg kg⁻¹, pārsniedzot vielas koncentrācijas MRL, 0.05 mg kg⁻¹. Herbicīds klopīralīds nepārsniedza MRL, veidojot koncentrācijas līmeni 0.096 mg kg⁻¹. D.v. MCPA, kas reģistrēta graudaugu, āboliņa pasēju, daudzgadīgo stiebrzāļu sēklu lauku, āboliņa, linu, ganību, pļavu un zālienu sējumu īsmūža un daudzgadīgu divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai, koncentrācijas līmenis bija 0.011 mg kg⁻¹ (MRL nav definēts). Atrasts arī piraklostrobīns, kas ir graudaugu fungicīds (0.160 mg kg⁻¹), tā vielas koncentrācija pārsniedza MRL, 0.05 mg kg⁻¹. Iespējamā izcelsme atliekvielām ir no krustziežu (52.2%), tauriņziežu (7.5%), rožu (16.8%) un gundegu (8.1%) dzimtas putekšņiem.

Paraugā 03.06.-16.06. d.v. azoksistrobīna koncentrācija bija zemāka nekā paraugā 20.05.-02.06., taču tā koncentrācija (0.066 mg kg⁻¹) pārsniedza MRL, 0.05 mg kg⁻¹. Līdzīgās koncentrācijās, kā iepriekšējā paraugā, konstatētas arī d.v. klopīralīds (0.094 mg kg⁻¹) un MCPA (0.017 mg kg⁻¹). Konstatēts fungicīds mefentriflukonazols, kuras vielas koncentrācija 0.066 mg kg⁻¹ pārsniedza MRL, 0.05 mg kg⁻¹, kā arī glifosāts (0.290 mg kg⁻¹), tā līmenis putekšņos pārsniedza pieņemto MRL, 0.05 mg kg⁻¹. Glifosāts, iespējams, **lietots papuves laukos, līdz ar to būtu izskaidrojama tā sastopamība putekšņu paraugos. Tas nozīmē, ka glifosātu ir ieteicams nelietot pa ziedošiem augiem papuvē**. Iespējamā izcelsme atliekvielām ir no krustziežu (8.8%), kurvjziežu (13.2%), tauriņziežu (28.8%), rožu (6.0%) un čemurziežu (32.8%) dzimtas putekšņiem.

D.v. tebukonazols (0.082 mg kg⁻¹) atrasta paraugā 17.06.-30.06., to vielu koncentrācijas pārsniedza pieņemto MRL. D.v. Klopīralīds (0.051 mg kg⁻¹) MRL nepārsniedz. Iespējamā izcelsme atliekvielām ir no krustziežu (36.0%), tauriņziežu (25.4%), rožu (7.6%) un čemurziežu (19.9%) dzimtas putekšņiem. D.v. azoksistrobīns un klopīralīds atrasts paraugā 01.07.-14.07., to vielas koncentrācijas nepārsniedza pieņemto MRL. Atliekvielu izcelsme visvairāk konstatēta no krustziežu (46.7%) un tauriņziežu (45.4%) putekšņiem. Paraugā 15.07.-28.07. atrasta d.v. glifosāts (0.110 mg kg⁻¹), pārsniedzot pieņemto vielas koncentrācijas MRL. Atliekvielas izcelsme konstatēta no kurvjziežu (21.5%), tauriņziežu (42.5%) un ceļteku (21.5%) dzimtas augu putekšņiem. Visticamāk, ka glifosāts tika lietots papuvē.

Paraugos no dravas Dobeles novadā atrastas divas atliekvielas, viens insekticīds un divi herbicīdi. Atliekvielas noteiktas divos paraugos (skat. 2.2. tab.).

2.2. tabula.

Medus paraugos no dravas Dobeles novadā noteiktās AAL atliekvielas

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹		
		30.05.2024	30.06.2024	31.07.2024
I	Acetamiprīds	0.390	0.077	0.018
H	Klopīralīds	0.150	0.110	0.059
H	Glifosāts	-	0.0098	-

Medus paraugā 30.05.2024 lielākais koncentrācijas līmenis tika noteikts d.v. acetamiprīds, kas tika atrasts arī putekšņu sastāvā. Acetamiprīda koncentrācija divos no trim medus paraugiem pārsniedza MRL 0.05 mg kg⁻¹, paraugā 30.05.2024 tā koncentrācijas līmenis

bija 0.390 mg kg⁻¹ (2023. gadā tā bija 0.1053 mg kg⁻¹), bet paraugā 30.06.2024 tā koncentrācijas līmenis bija 0.077 mg kg⁻¹ (2023. gadā tā bija 0.0586 mg kg⁻¹). Paraugu ievākšanas dinamikā redzams, ka atliekvielas acetamiprīda koncentrācijas līmenis *no pirmā līdz trešajam paraugam katrā vākuma reizē ir mazinājies no sākotnēji konstatētā līmeņa*. Tas izskaidrojams ar intensīvajiem *rapšu un pākšaugu smidzinājumiem augu ziedēšanas laikā* (ziedošos kultūraugos acetamiprīda saturošus preparātus atļauts lietot no plkst. 22:00 – 05:00). Savukārt bites putekšņus no šiem nektāraugiem ienes dienas gaišajā laikā. Papildus koncentrācijas līmeņi, kas sasniedza MRL 0.150 mg kg⁻¹ tika noteikti d.v. klopīralīds. Paraugā 30.05.2024 tā koncentrācijas līmenis bija 0.150 mg kg⁻¹, bet paraugā 30.06.2024 tā koncentrācijas līmenis bija 0.110 mg kg⁻¹, bet pēdējā paraugā 0.059 mg kg⁻¹. 2023. gadā klopīralīds atliekvielu medus paraugos netika atrasts.

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

Paraugos no dravas Jelgavas novadā atrastas četras atliekvielas, no kurām divi ir fungicīdi un divi ir herbicīdi. Atliekvielu atkārtotamība detektēta piecas reizes (skat. 2.3. tab.).

2.3. tabula.

Paraugos no dravas Jelgavas novadā noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹						
		06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
H	Fluazifops	-	-	0.66	-	-	-	-
H	Glifosāts	-	-	-	-	-	0.84	0.024
F	Protiokonazols	0.020	-	-	-	-	-	-
F	Tebukonazols	-	0.012	-	-	-	-	-
Ziedputekšņu izcelsme, %								
Krustzieži (rapsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi, mārpuķīte)		3.1	23.6	16.1	0.5	-	-	1.2
Kurvziežu dzimta (pienene, rudzupuķe, dadzis, pelašķis u.c.)		-	-	3.4	6.2	6.2	10.8	20.1
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)		-	1.1	66.7	84.6	76.7	23.5	54.3
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēslīņi, vilkābeles)		75.2	49.9	2.2	3.5	1.9	3.2	7.9
Čemurziežu dz. (suņburkšķis, zirdzene, dille, burkāns u.c.)		-	-	3.6	1.1	-	6.1	-
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, gaiļpieši, zilauši, kurpītes u.c.)		3.8	-	-	-	-	-	-
Lūpzīežu dz. (piparmētras, salvijas, lavandas, melisas, sētložas, panātres)		1.3	1.5	-	-	-	-	0.9
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)		-	-	-	-	-	-	0.6
Kļavu dz.		1.9	-	-	-	-	-	-
Zirgkastaņu dz.		1.6	-	-	-	-	-	-
Vijoliņu dz.		-	-	-	-	-	-	0.7
Skarblapju dz. (daglītis)		-	-	0.4	-	-	-	-
Balandu dz. (balandas)		-	-	-	-	2.2	42.9	-
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)		-	1.1	-	-	-	-	-
Cits		13.1	22.8	7.6	4.1	13	13.5	14.3

Paraugos, 06.05.-19.05., 20.05.-02.06. un 29.07.-11.08., atrastie fungicīdi protiokonazols un tebukonazols, un herbicīds glifosāts, nepārsniedza MRL. Paraugos 03.06.-16.06. un 15.07.-28.07. būtiski pārsniegts MRL, fluazifopa vielas daudzums bija 0.66 mg kg⁻¹, bet glifosāta vielas daudzums 0.84 mg kg⁻¹. Fluazifopa klātbūtne ziedputekšņos skaidrojama ar krustziežu (16.1%) vai āboliņa (66.7%) putekšņiem, jo d.v. ir selektīvs sistēmas iedarbības herbicīds šo kultūraugu sējumos (piemēram, Fusilade Forte 150 EC). Savukārt glifosāta klātbūtne skaidrojama ar to, ka dravai apkārt bija papuves lauki (iespējams, ziedoši), kuri tika apstrādāti ar glifosātu (kurvjziežu dz. putekšņi 10.8%, tauriņziežu dz. 23.5%, balandu dz. 42.9%).

Medus paraugos atrastas četras atliekvielas, no kurām neviena nepārsniedza MRL pieļaujamo robežlīmeni. Neviena darbīgā viela medū iepriekš netika noteikta ziedputekšņos (2.4. tabula).

2.4. tabula.

Medus paraugos no dravas Jelgavas novadā noteiktās AAL atliekvielas

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹		
		06.06.2024	30.06.2024	-
I	Acetamiprīds	0.012	-	-
H	Bentazons	-	0.02	-
H	Klopīralīds	-	0.014	-
I	Tiakloprīds	0.033	-	-

No visām atliekvielām, tiakloprīds, kas ir rapša insekticīds, ir anulēts no LR reģistrēto AAL saraksta 2019. gadā, to izlietošanas termiņš noteikts līdz 2020. gada 31. decembrim, bet tās klātbūtne joprojām ir sastopama ziedputekšņos. Paraugā tas detektēts krietni lielākā daudzumā kā tas bija 2023. gadā (0.0003 mg kg⁻¹).

Medus un putekšņu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Siguldas novadā

Paraugos no dravas Siguldas novadā atrastas trīs atliekvielas, kas būtiski nepārsniedza MRL (skat. 2.5. tab.).

2.5. tabula.

Paraugos no dravas Siguldas novadā noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹						
		06.05.-19.05.	20.05.-02.06.	03.06.-16.06.	17.06.-30.06.	01.07.-14.07.	15.07.-28.07.	29.07.-11.08.
I	Azoksistrobīns	-	-	-	-	0.010	-	-
F	Difenokonazols	-	-	-	-	0.011	-	-
H	Fluroksipīrs	-	-	-	-	-	-	0.034
Ziedputekšņu izcelsme, %								
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)		47.2	46.5	17.3	12.6	7.2	3.4	-
Kurvzieži (pieneses, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)		2.0	-	14.4	3.8	18.3	22.2	2.6
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestiņa, āboliņš, amoliņš, viķi)		13.0	20.7	34.9	33.6	27.6	1.0	37.3
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi)		14.4	4.7	14.4	25.3	19.8	1.5	-
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)		9.6	-	9.2	7.3	8.0	-	-
Ceļteku dz. (ceļteka)		-	-	-	2.2	-	-	-

Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)		4.3	2.5	3.2	5.2	54.2	10.3
Lūpziežu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložas, panātres)	1.1	-	-	-	-	4.9	0.7
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	2.3	16.8	0.7	0.5	-	1.5	44.7
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	-	3.6	-	-
Neļķu dz. (virza, spulgotne u.c.)	-	1.2	-	-	-	-	-
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	-	0.4	-	-	-	-	-
Cits	10.1	5.4	6.6	11.5	8.2	11.3	4.4

Augstākā vielas koncentrācija detektēta paraugā 29.07.-11.08. vielai fluoksipirs, kas plaši ietilpst rudens herbicīdu sastāvā un paredzēts lietošanai graudaugu sējumos, daudzgadīgo stiebrzāļu laukos, ganībās (ierobežo īsmūža viendīgļlapju un divdīgļlapju nezāles). Visvairāk paraugā detektēti ēriku dz. putekšņi (44.7%), tauriņziežu dz. (37.3%) un sūreņu dzimtas putekšņi (10.3%). Salīdzinot ar 2023. gada rezultātiem, atliekvielas detektēja 15 reizes, taču to MRL bija zem pieļaujamās normas. Ja šie paraugi tiktu analizēti QSI laboratorijā, tad neviena no septiņām atliekvielām netiktu detektēta (augstākās noteiktais vielas daudzums zem 0.01 mg kg⁻¹). Medus paraugos Siguldas novadā netika detektētas pesticīdu atliekvielas, padarot to par no pesticīdiem tīrāko dravu projekta laikā.

Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Jelgavas pilsētvidē

Paraugos no dravas Jelgavas pilsētvidē atrastas divas atliekvielas (skat. 2.6. tab.).

2.6. tabula.

Paraugos no dravas Jelgavas pilsētvidē noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹						
		06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
F	Boskalīds	0.042	-	-	-	-	-	-
F	Mefentriflukonazols	0.019	-	-	-	-	-	-
Ziedputekšņu izcelsme, %								
	Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	2.8	3.5	4.5	0.8	-	6.3	11.9
	Kurvzieži (pieneses, biškrēslīni, ežziedes, kļiņģerītes u.c.)	4.6	2.4	8.0	1.1	2.1	34.3	72.8
	Tauriņzieži (pākšaugi, dedestiņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	21.7	23.5	41.8	32.4	2.9	1.5	1.9
	Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēslīni)	38.3	34.1	4.5	47.1	2.1	3.0	1.9
	Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	-	18.4	1.7	2.5	-	-
	Gundegu dz. (vizbuļi, silapurene, gundegas u.c.)	3.8	6.2	-	-	-	-	-
	Ceļteku dz. (ceļteka)	-	-	-	2.2	2.5	6.0	3.4
	Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	-	3.0	0.6	33.5	2.4	1.5
	Lūpziežu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložas, panātres)	2.9	6.8	1.5	-	1.3	14.6	0.8
	Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	-	2.7	-	-	-	-	-
	Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	0.8	-	-	-

Nelķu dz. (virza, spulgotne u.c.)	-	-	-	-	1.4	0.6	
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	4.4	-	-	-	-	-	-
Kļavu dz.	5.1	6.2	-	-	-	-	-
Zirgkastaņu dz.	3.2						
Nātru dz.					3.1	-	0.8
Īrisu dz. (gladioles, īrisi u.c.)	-	-	-	-	-	16.1	-
Cits	13.2	11.7	18.3	12.7	16.4	14.0	6.0

Neviena no atliekvielām nepārsniedza pieņemto maksimāli pieļaujamo atliekvielu līmeni ziedputekšņos, bet d.v. boskalīds bija tuvu MRL. Boskalīda klātbūtne skaidrojama ar rožu dz. putekšņiem (38.3%), jo boskalīds ir sistēmas iedarbības fungicīds, kas paredzēts zemeņu, dzērveņu, krūmmelleņu, plūmju un ķiršu slimību ierosinātāju ierobežošanai.

Medus paraugos noteikta viena atliekviela acetamiprīds. Atliekviela ir tuvu pieļaujamam MRL līmenim (skat. 2.7. tabula). Līdzīgs vielas daudzums bija arī 2023. gada paraugā.

2.7. tabula.

Medus paraugos no dravas Jelgavas pilsētvidē noteiktās AAL atliekvielas

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹		
		06.06.2024	30.06.2024	-
I	Acetamiprīds	0.041	-	-

Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Talsu novadā

Paraugos no dravas Talsu novadā atrastas sešas atliekvielas, to sastopamība atkārtotās 12 reizes (skat. 2.8. tab.).

2.8. tabula.

Paraugos no dravas Talsu novadā noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹						
		06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
I	Acetamiprīds	0.014	0.039	-	-	-	-	-
H	Aklonifēns	0.039	-	-	-	-	-	-
F	Boskalīds (MRL 0.15)	0.061	0.086	0.024	0.055	-	-	-
F	Dimoksistrobīns	0.068	0.074	0.015	-	-	-	-
F	Protiokonazols	-	0.015	-	-	-	-	-
F	Piraklostrobīns	-	-	-	0.083	-	-	-
Ziedputekšņu izcelsme, %								
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)		47.7	71.9	1.8	2.6	7.6	-	14.9
Tauriņzieži (pākšaugi, āboliņi, amoliņi dedestiņa, u.c.)		-	3.6	7.2	36.8	41.0	19.9	14.9
Kurvjieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)		10.3	3.3	55.6	45.0	34.9	60.9	6.1
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi, vilkābeles)		12.6	6.7	5.7	0.7	1.2	1.2	2.7
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)		-	-	10.8	4.8	0.4	1.5	0.3

Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuļi, zilauši, silpureses gundegas u.c.)	1.5	-	-	0.4	-	-	-
Lūpziežu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložas, panātres)	13.4	-	-	-	-	-	-
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	-	-	-	-	4.4	3.4	42.7
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	-	-	-	-	-	4.1
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	1.0	8.2	-	-	-	1.0
Zirgkastaņu dz.	1.1	1.3	-	-	-	-	-
Vijolišu dz.	-	-	0.4	-	-	-	1.7
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	1.5	-	-	-	-	-	-
Cīts	11.9	12.2	10.3	9.7	10.4	13.1	11.6

Dravā Talsu novadā trīs no atliekvielām pārsniedza pieņemto maksimāli pieļaujamo atliekvielu līmeni. Acetamiprīds tika konstatēts divos paraugos, bet lielākais koncentrācijas līmenis 0.039 mg kg^{-1} atrasts paraugā 20.05.-02.06, kas sakrīt ar rapša ziedēšanas laiku (krustziežu putekšņi paraugā 47.7% - 71.9%). Paraugā atrasts fungicīds dimoksistrobīns, kura atliekvielu daudzums pārsniedz MRL (arī paraugā 20.05.-02.06.). Paraugā 17.06.-30.06. boskalīda koncentrācijas līmenis bija nedaudz mazāks, 0.055 mg kg^{-1} , kā pirmajā un otrajā paraugā, bet MRL netika pārsniegts. Papildus detektēts piraklostrobīns, 0.083 mg kg^{-1} . Atliekvielu iespējamā izcelsme ir no tauriņziežu (36.8%) un kurvjziežu (45.0%) dzimtas putekšņiem.

Medus paraugos Talsu novadā dravā noteiktas divas atliekvielas (2.9. tab.). Paraugā 09.06.2024. acetamiprīda līmenis bija paaugstināts, pārsniedzot MRL, 0.086 mg kg^{-1} . Pēc tam, novērota tendence atliekvielai samazināties zem MRL 0.05 mg kg^{-1} . Fluazitops nepārsniedza pieļaujamo MRL robežlīmeni.

2.9. tabula.

Medus paraugos no dravas Talsu novadā noteiktās AAL atliekvielas

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg^{-1}		
		09.06.2023	07.07.2023	18.08.2024.
I	Acetamiprīds	0.086	0.043	0.035
H	Fluazitops	0.014	-	-

Medus un putekšņu paraugu botāniskā un augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīze no dravas Augšdaugavas novadā

Paraugos no dravas Augšdaugavas novadā atrastas divas atliekvielas, kuras detektētas trīs reizes (skat. 2.10. tab.).

2.10. tabula.

Paraugos no dravas Augšdaugavas novadā noteiktās AAL atliekvielas un ziedputekšņi

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg^{-1}						
		06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
H	Klopiralīds	-	0.039	-	-	-	-	-
H	Glifosāts	-	-	-	-	-	0.065	0.360
Ziedputekšņu izcelsme, %								

Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	-	24.7	2.2	8.4	49.6	58.7	24.8
Kurvzieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, klinģerītes u.c.)	-	-	4.3	2.1	9.1	18.0	42.1
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestiņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	-	16.4	14.0	35.5	5.0	1.5	7.7
Gundegu dz. (vizbuļi, silpurene, gundegas u.c.)	-	2.0	-	-	1.1	0.3	-
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	-	13.2	17.8	3.2	9.5	2.7	2.1
Ķemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	7.9	41.5	23.7	8.9	5.7	-
Lūpzīžu dz. (sētložņa, panātre)	-	5.6	-	-	-	-	-
Prīmulu dz. (gaiļbiksīte)	-	1.0	-	-	-	-	-
Cūknātru dz. (veronika, deviņvīruspēks, u.c.)	-	-	-	-	-	0.3	-
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	1.6	-	2.7	-	1.2	1.9
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	-	2.2	1.7	1.1	0.6	1.0
Asinszāļu dz.	-	-	1.6	14.7	2.8	0.9	2.1
Magoņu dz.	-	-	-	-	0.8	-	4.5
Zirgkastaņu dz.	-	0.7	-	-	-	-	-
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	-	-	-	2.1
Balzamīņu dz.	-	-	-	-	-	-	1.3
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	-	8.6	-	-	-	-	-
Cīts	-	18.3	16.4	8.0	12.1	10.1	10.4

Dravā Augšdaugavas novadā d.v. glifosāts, paraugos 15.07.-28.07. un 29.07.-11.08., pārsniedza pieņemto maksimāli pieļaujamo atliekvielu līmeni. Vielas klātbūtne skaidrojama ar tās izmantošanu papuves laukos, kur paredzēja ierobežot kurvjziežu (42.1%) un krustziežu (24.8%) dzimtas nezāles. Klopīralīda klātbūtne paraugā 20.05.-02.06. skaidrojama ar to, ka šī d.v. rapša sējumos paredzēta ierobežot tādas nezāles kā suņkumelītes, rudzupuķes, vībotnes u.c. nezāles. Visvairāk ziedputekšņu izcelsme paraugā nāk no krustziežu dz. (24.7%), putekšņiem, mazāk no tauriņziežu dz. (16.4%) putekšņiem.

Medus paraugos atrastas atliekvielas glifosāts, glifosāta metabolīts AMPA un klopīralīds (skat. 2.11. att.). Glifosāta MRL 0.05 mg kg⁻¹ pārsniegta divos medus paraugos, vērojama tendence atliekvielas samazināšanās katrā medus vākuma reizē. Pirmajā paraugā papildus atrasts glifosāta metabolīts AMPA. Klopīralīds atrasts divos no trijiem paraugiem, bet nepārsniedza MRL 0.15 mg kg⁻¹.

2.11. tabula.

Medus paraugos no dravas Augšdaugavas novadā noteiktās AAL atliekvielas

AAL veids	Darbīgā viela	Paraugu ievākšanas laiks / Atliekviela, mg kg ⁻¹		
		09.06.2023	07.07.2023	18.08.2024.
H	Glifosāts	0.16	0.071	0.018
H	AMPA	0.0087	-	-
H	Klopīralīds	0.086	0.037	-

SECINĀJUMI par 2. nodaļu

1. Ziedputekšņu paraugi 2024. gadā (tāpat, kā 2023. gadā) tika ievākti no sešām dravām, lai veiktu AAL analīzi atliekvielu sastopamībai un daudzumam putekšņos saistībā ar botānisko sastāvu.
2. Ziedputekšņu sastāvs visās dravās bija atšķirīgs, tāpat tas bija atšķirīgs dažādos paraugu ievākšanas laikos. Botāniskā sastāva daudzveidība putekšņu paraugos 2024. gadā sasniedza 30 taksonus. Lielākais kultivēto augu putekšņu īpatsvars bija no tauriņziežiem (25.1%), krustziežu dzimtas augiem (17.4% no kopskaita), rožu dzimtas augiem (12.9%) un sūreņu dzimtas (3.6% no kopskaita). No savvaļas augiem bija kurvjziežu dzimtas augi (pieneses, rudzupuķes u.c. 16.3%), čemurziežu (5.8%), lūpzīežu (panātres, sētložņas u.c. 1.6%) un ēriku (mellenes, dzērvenes, virši u.c. 3.0%) dzimtas augi.
3. AAL atliekvielas no 41 ziedputekšņu parauga atrastas 22 paraugos ar koncentrācijas vērtību virs 0.01 mg kg^{-1} . Kopā konstatētas 15 dažādas atliekvielas, no tām 6 ir fungicīdi, 8 ir herbicīdi un 1 insekticīds. Atrastās atliekvielas 2024. gadā ir reģistrētas lietošanai augu aizsardzībā un pamatojamas ar dažādos kultūraugu sējumos un stādījumos veiktajiem smidzinājumiem slimību, nezāļu un citu kaitēkļu ierobežošanai.
4. Ziedputekšņu paraugos noteiktās ķīmiskās vielas bija nelielās koncentrācijās, taču 12 gadījumos koncentrācija pārsniedza medum noteikto maksimāli pieļaujamo līmeni (MRL), kas vairākumā vielu ir 0.05 mg kg^{-1} . ES nav noteiktas atliekvielu normas bišu ievāktajiem ziedputekšņiem, ko turpmāk patērētājs lietos uzturā. Kopumā paraugos tika konstatētas 15 dažādu darbīgo vielu atliekvielas. Šajā projektā ziedputekšņu monitorings tika veikts ar mērķi izmantot bišu produktu kā potenciālo bioindikatoru, kas norāda uz piesārņotāju klātbūtni vidē, kas ļauj uzraudzīt lielas platības medus bišu lielo attālumu lidojuma dēļ. Šajā darbā novērtēta bišu ziedputekšņu izmantošana kā bioindicators vides piesārņojumam ar pesticīdiem. Ziedputekšņos detektētais vielu spektrs atklāj darbīgās vielas, ar kurām visbiežāk saskaras medus bites.
5. Medus paraugu augu aizsardzības līdzekļu sastāva analīzēm pavisam ievākti 16 paraugi, tajos noteica 8 dažādu darbīgo vielu atliekvielas. Atliekvielu līmenis medus paraugos pārsniedza MRL vērtību piecos paraugos (divos glifosāts, trijos acetamiprīds). Dravās Dobeles (paraugi 30.05.2024., 30.06.2024.) un Talsu (09.06.2024.) novadā MRL acetamiprīda koncentrācijas līmenis bija robežās no 0.077 mg kg^{-1} līdz 0.39 mg kg^{-1} (pieļaujamā norma – 0.05 mg kg^{-1}), bet klopīralīda MRL 0.15 mg kg^{-1} koncentrācijas līmenis bija tāds pats, kā maksimālais pieļaujamais līmenis – 0.15 mg kg^{-1} . Jelgavas (06.06.2024.) novadā konstatēts insekticīds tiakloprīds (0.033 mg kg^{-1}), kas kopš 2019. g. ir anulēts no LR reģistrēto AAL saraksta.
6. Iegūtie rezultāti uzskatāmi rāda, ka Latvijā ievāktajos ziedputekšņos tiek konstatētas atliekvielas, to koncentrācijas noteiktas dažādos līmeņos. Līdz 2020. gadam tiakloprīds bija viena no biežāk sastopamām insekticīdu grupas darbīgām vielām, šogad šī viela tika konstatēta vienā medus paraugā. Šobrīd visbiežāk sastopamākās vielas ir d.v. glifosāts, klopīralīds, boskalīds un acetamiprīds. Acetamiprīda klātbūtne skaidrojama ar to, ka šobrīd tas ir aizstājis tiakloprīdu.
7. Fungicīdu grupas atliekvielu klātbūtnes mazināšanai rapšu un lauka pupu sējumos ieteicams veikt fungicīdu smidzinājumu pēcpusdienā, jo medus bišu aktivitāte šajā laika posmā ir mazāka nekā rīta pusē.
8. 2024. gada rezultātus nevar salīdzināt ar iepriekšējā gada datiem, jo tika nomainīta laboratorija un nosakāmo vielu spektrs.

9. Iepriekšējo divu gadu datu apkopojums ir iesniegts publicēšanai un ar publicēto materiālo var iepazīties: <https://www.mdpi.com/2305-6304/12/12/862>.

PIELIKUMI

Pielikums Nr.1



1-PA1
24-EN72080-CL1015:

Pielikums Nr.2.



2-VZ2-2
24-EN72029-CL1015:

