

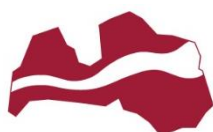
Noslēguma atskaite  
**“Augšanas regulatora lietošana ābelēm”**  
Nr. 18-00-A01620-000008

Informācijas sagatavotājs  
SIA Daigone

Projekta partneri  
ZS Ausekļi  
Ilze Rudzīte  
ZS Lapenieki  
Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacija  
Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs / LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts  
“Agrihorts”

2018-2021

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai

**Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests**

## SATURS

Informācija par projektu .....	3
Kopsavilkums .....	4
Metodika .....	5
Rezultāti .....	8
Secinājumi .....	16
Publicitāte .....	17

## INFORMĀCIJA PAR PROJEKTU

### 1. INFORMĀCIJAS SAGATAVOTĀJS

Sia Daigone

### 2. PROJEKTA KOORDINATORS UN TĀ KONTAKTINFORMĀCIJA

Sia Daigone

Tālrunis: 26336070

E-pasts: auglunams@inbox.lv

Adrese: Pūre, Pūres pagasts, Tukuma nov.

### 3. SADARBĪBAS PARTNERI UN TO KONTAKTINFORMĀCIJA

ZS Ausekļi

E-pasts: auseklis65@inbox.lv

Adrese: Blīdenes pagasts, Brocēnu novads,.

Ilze Rudzīte

E-pasts: rudzitez@inbox.lv

Adrese: Ārlavas pagasts, Talsu novads.

ZS Lapenieki

E-pasts: lapenieki@inbox.lv

Adrese: Jaunlutrīņu pagasts Saldus novads.

Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacija

E-pasts: puresdis@puresdis.lv

Adrese: Pūre, Pūres pagasts, Tukuma nov.

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts

Tālrunis: 29740492

E-pasts: agrihorts@llu.lv

Adrese: Paula Lejiņa iela 2, Jelgava

### 4. PROJEKTA REALIZĀCIJAS PERIODS:

16.04.2018.- 28.02.2021.

### 5. KOPĒJĀS PROJEKTA IZMAKSAS

49957.35 EUR

## KOPSAVILKUMS

Projekta mērķis ir precizēt augu augšanas regulatora ietekmi ābelēm uz augļu ražu (ziedpumpuru veidošanos) un viengadīgo dzinumu augšanas bremsēšana pēc intensīvas vainaga atjaunošanas.

Ir virkne ābeļu šķirnes, kurām augļi ir ar labu kvalitāti un piemēroti komerciālai audzēšanai, taču koka vainaga īpatnības neļauj iegūt pietiekoši lielas ražas – raža galvenokārt ir zaru perifērijā, veidojas "kaili" zaru posmi bez augļzariem ('Rubīns', 'Bohēmija', 'Alva'). Otrs augu augšanas regulatora lietošanas mērķis ir viengadīgo dzinumu augšanas bremsēšana pēc intensīvas vainaga atjaunošanas.

Latvijā ābelēm ir reģistrēts augu augšanas regulators Regalis plus, projekta laikā tika izvērtēts tā pielietojums dažādām šķirnēm.

Projektā secināts ka:

1. Regalis Plus ietekmē, būtiski samazinājās viengadīgo dzinumu pieaugums.
2. Darba samaksas ietaupījums vainagu veidošanā ne vienmēr sedz Regalis Plus lietošanas izmaksas. Efekts palielinās pieaugot darba samaksas likmei.
3. Stabils ražas pieaugums tika panākts šķirnei 'Bohēmija', citā, šķirnēm ietekme uz ražību pa gadiem mainījās. Šķirnei 'Bohēmija' papildus iegūtā raža ir pietiekama, lai Regalis Plus lietošana būtu ekonomiski izdevīga.
4. Praksē Regalis Plus būtu lietojams pēc intensīvas vainagu atjaunošanas, kad ir paredzams spēcīgs jauno dzinumu pieaugums vai šķirnēm, kurām ziedpumpuri veidojas galvenokārt ziedpumpuru galos, kad Regalis Plus lietošana palielinātu ražas potenciālu.

## METODIKA

Projekta partneri (SIA Daigone, ZS Ausekļi, Ilze Rudzīte, ZS Lapenieki un Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacija) savos ražojošos ābeļdārzos izvēlējās šķirnes kurām vēlas veikt apstrādi ar augšanas regulatoru. Izvēles kritēriji bija: 1) šķirnei ir problemātiska vainaga uzbūve vai kokiem tiks veikta intensīva vainaga apgriešana; 2) viendabīgu koku daudzums ir pietiekošs, lai apstrādi veiktu mehānizēti ar saimniecībā lietoto dārza miglotāju. Projektā iekļauto šķirņu saraksts ir redzams 1. tabulā.

1. tabula

### Izmantotās šķirnes

Saimniecība	Ābeļu šķirne		
	2018. gads	2019. gads	2020. gads
SIA Daigone	‘Aļesje’	‘Aļesje’	‘Aļesje’
	‘Bohēmija’	‘Bohēmija’	‘Bohēmija’
		‘Stars’	‘Stars’
ZS Ausekļi	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’
	‘Antej’	‘Auksis’	‘Auksis’
Ilze Rudzīte	‘Antej’	‘Antej’	‘Antej’
	‘Saltanat’	‘Saltanat’	‘Saltanat’
	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’
ZS Lapenieki	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’
Pūres DIS	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’	‘Zarja Alatau’
	‘Aļesje’	‘Aļesje’	‘Aļesje’
	‘Kovaļenovskoje’	‘Kovaļenovskoje’	‘Kovaļenovskoje’
	‘Sinap Orlovskij’	‘Sinap Orlovskij’	‘Sinap Orlovskij’

Izmēģinājumiem bija divi varianti: smidzināts ar Regalis Plus un nesmidzināts jeb kontrole. Augšanas regulatora Regalis plus lietošana tika veikta atbilstoši produkta lietošanas ieteikumiem – pirmā apstrāde ziedēšanas beigās (AE 66-69) ar devu 1.5 kg ha<sup>-1</sup> un otrā apstrāde 17. jūnijā (AE 71-73) ar devu 1 kg ha<sup>-1</sup>. Izņēmums – ZS Lapenieki 2018. gadā veica vienu smidzinājumu Regalis Plus ziedēšanas sākumā (AE 61) 1.5 kg ha<sup>-1</sup>, bet 2019. gadā ziedēšanas sākumā (AE 61) 0.75 kg ha<sup>-1</sup> un ziedēšanas beigās (AE 69) 0.75 kg ha<sup>-1</sup>. Darba šķidruma patēriņš smidzinājumiem bija no 200 līdz 600 l ha<sup>-1</sup>, atbilstoši saimniecībā lietotajai smidzināšanas praksei. Pārējos kopšanas un augu aizsardzības pasākumus veica vienādi pēc saimniecībā ierastās prakses gan kontrolē, gan izmēģinājuma variantā ar Regalis Plus.

Katrs partneris patstāvīgi veica šādus novērojumus un uzskaites pēc LLU Augu Aizsardzības zinātniskā institūta Agrihorts (turpmāk – Agrihorts) pētnieka izstrādātas metodikas.

1. Fitotoksiskumu pēc smidzinājumu veikšanas novērtēja vizuāli 2 nedēļas pēc smidzinājuma pēc šādām pazīmēm: lapu čokurošanās, krāsas izmaiņas, nekrozes (lapu plātnes

pilnīga vai daļēja atmiršana) katram smidzinātajam variantam un šķirnei, salīdzinot ar kontroli. Ja pamana kādu no iepriekš pieminētajām pazīmēm, vizuāli novērtē pazīmes attīstības pakāpi % uz katra no 10 uzskaitēm izvēlētajiem kokiem pēc šādas skalas: 0 % - bojājumu nav; 5% - bojājumi uz atsevišķām zaļajām auga daļām; 25% - bojājumi uz katras ceturtās auga daļas; 50% - bojājumi pamanāmi pusei no auga daļām; 75% - bojāta lielākā daļa no auga. Atzīmē komentāru veidā (konstatētais fakts, datums), nofotografē pazīmes un attēlus saglabā.

2. Viengadīgo dzinumu garumu mērījumus veica veģetācijas perioda beigās. Katrai no uzskaitē nejauši izvēlētajām 10 ābelēm izmērīja no dažādiem augļu koka līmeņiem izvēlētu 5 pirmā gada dzinumu garumu centimetros.

3. Ziedpumpuru veidošanās novērojumus veica ziedpumpuru veidošanās beigās līdz pilnziedam uz tām pašām 10 ābelēm, ko atzīmēja izmēģinājuma sākumā dzinumu mērījumiem. Katrai no izvēlētajām 10 ābelēm no dažādiem augļu koka līmeņiem nejauši izvēlējās 5 ražojošus dzinumus, atzīmēja tos ar signāllenti un saskaitīja ziedkopu skaitu uz tiem. Atzīmēja ziedkopu izvietojuma vienmērīgumu uz dzinuma ar jā vai nē. Ziedpumpuru skaitu uz dzinuma vērtēja 2019. gadā (lai novērtētu, kā augšanas regulatora lietošana ietekmē ziedēšanu nākamajā gadā) visās saimniecībās. 2020. gadā tikai vizuāli novērtēja ziedpumpuru izvietojuma vienmērīgumu, jo ziedpumpuru skaita salīdzināšana starp gadiem nebūtu lietderīga dēļ vainagu veidošanas.

4. Ražas lielums un kvalitāte tika noteikta ražas novākšanas laikā 5 kokiem katrā variantā, uzskaitot ražu katram kokam atsevišķi:

- a. augļi sašķiroti standarta un nestandarta šķirām (pēc saimnieka individuāliem kritērijiem, kas lietoti saimniecībā);
- b. katrai šķirai konstatēja ābolu skaitu (gb) un kopējo svaru (kg).

5. Veģetācijas periodos atzīmēja datus par meteoroloģiskiem apstākļiem izmēģinājumu vietās vai to tuvumā (izmantojot esošas vai nomātas meteostacijas), kas varētu ietekmēt Regalis Plus iedarbību.

Iegūto datu analīzi veic Agrihort pētnieks, starpību būtiskuma novērtēšanai (ar  $\alpha=0.95$ ) starp variantiem izmantoja viena faktora dispersijas analīzi (ANOVA) un Bonferroni testu, faktora gradācijas klašu salīdzināšanai. Statistisko datu apstrādi veica, izmantojot programmas R 4.0.4 un RStudio.

SIA Daigone 2020. gadā papildus veica:

1. darba patēriņa uzskaiti koku vainaga veidošanā– veikto griezumu skaitu un patērēto laiku kā kopējo lielumu 5 kokiem 3 atkārtojumos. Izdarīto griezumu skaitu konstatē ar

elektrisko šķēru vadības blokā iebūvēto skaitītāju. Veidošanai nepieciešamo laiku uzskaitīja ar hronometru.

2. Ziedpumpuru skaitu Šķirnei `Bohēmija` pirms un pēc vainagu veidošanas. Kokā tiek izraudzīti 2–3 paraugzari, kuros pirms un pēc vainagu veidošanas tiek veikta ziedpumpuru uzskaitē. Uzskaitē veikta 5 kokiem.

### **Partneru ieguldījums projektā**

Sia Daigone

Projekta vadība, atskaišu sagatavošana, ierīkots izmēģinājums ar Regalis Plus lietošanu vairākām šķirnēm, veikti novērojumi un ražas uzskaitē, noorganizēta 1 lauka diena, projekts prezentēts arī citu projektu ietvaros rīkotos semināros, dalība publikāciju sagatavošanā.

ZS Ausekļi

ierīkots izmēģinājums ar Regalis Plus lietošanu vairākām šķirnēm, veikti novērojumi un ražas uzskaitē, līdzdalība projekta lauka dienās.

Ilze Rudzīte

ierīkots izmēģinājums ar Regalis Plus lietošanu vairākām šķirnēm, veikti novērojumi un ražas uzskaitē, līdzdalība projekta lauka dienās.

ZS Lapenieki

ierīkots izmēģinājums ar Regalis Plus lietošanu, veikti novērojumi un ražas uzskaitē, noorganizēta 1 lauka diena.

Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacija

ierīkots izmēģinājums ar Regalis Plus lietošanu vairākām šķirnēm, veikti novērojumi un ražas uzskaitē, noorganizēta 1 lauka diena.

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts"

Izstrādāta izmēģinājumu metodika, veikta projekta dalībnieku apmācība novērojumi veikšanai, veikta projekta partneru iegūto datu apstrāde un analīze, projekts prezentēts projekta lauka dienās un arī citu projektu ietvaros rīkotos semināros, publikāciju sagatavošanā.

## REZULTĀTI

Fitotoksiskuma pazīmes pēc Regalis Plus lietošanas netika konstatētas nevienā no pētījumā iekļautajiem stādījumiem.

Pirmajā gadā četrās saimniecībās tika veiktas lapu analīzes, lai pārbaudīt vai Regalis Plus lietošanu ietekmē barības elementu daudzumu lapās. Tika analizēts slāpekļa, fosfora, kālija, kalcijs, magnijs, sēra, dzelzs, mangāna, cinka, vara, molibdēna un bora saturs. Augšanas regulatora ietekme netika konstatēta un turpmākajos gados augšņu analīzes vairs neveica.

Apstrāde ar augu augšanas regulatoru Regalis Plus visos pētījuma gados ietekmēja ražas veidošanos. Vērojama tendence, ka tikpat kā visos izmēģinājuma variantos vidējais standarta augļu svars bija nedaudz lielāks, nekā kontrolē (2., 3., 4. tab.), tomēr statistiski pierādāmas atšķirības nekonstatēja. Savukārt salīdzinot standarta ražas daudzumu kontrolē un smidzinātajā variantā, bija saskatāma pozitīva Regalis Plus ietekme vairākos gadījumos. Būtisks ražas pieaugums bija vērojams šķirnei 'Bohēmja'.

2. tabula

Augļu ražas uzskaites rezultāti 2018. gadā

Saimniecība	Šķirne	Standarta raža no ābeles, kg		Vidējais standarta augļa svars, kg	
		Kontrole	Regalis Plus	Kontrole	Regalis Plus
Ilze Rudzīte	'Antej'	21	26,04	0,18	0,17
	'Saltanat'	29,27	28,7	0,11	0,11
	'Zarja Alatau'	15,41	28,21	0,11	0,15
ZS Lapenieki	'Zarja Alatau'	29,72	24,82	0,14	0,15
Pūres DIS	'Zarja Alatau'	24,68	25,76	0,12	0,12
	'Aļesje'	32,22	31,34	0,13	0,14
	'Sinap Orlovskij'	35,02	31,62	0,16	0,16
ZS Daigone	'Aļesje'	11,2	9	0,14	0,15
ZS Ausekļi	'Zarja Alatau'	20,8	17,6	0,11	0,13
	'Antej'	20,2	14,8	0,21	0,19

3. tabula

Augļu ražas uzskaites rezultāti 2019. gadā

Saimniecība	Šķirne	Standarta raža no ābeles, kg		Vidējais standarta augļa svars, kg	
		Kontrole	Regalis Plus	Kontrole	Regalis Plus
Ilze Rudzīte	'Antej'	52,35	26,96	0,18	0,21
	'Saltanat'	86,84	73,08	0,14	0,14
	'Zarja Alatau'	11,13	23,79	0,10	0,11
ZS Lapenieki	'Zarja Alatau'	33,16	65,74	0,16	0,14



Pūres DIS	‘Zarja Alatau’	9,2	9,9	0,12	0,12
	‘Aļesje’	9	7,9	0,13	0,13
	‘Sinap Orlovskij’	18,3	18,5	0,14	0,15
ZS Daigone	‘Bohēmija’	4,2	13,6	0,13	0,13
	‘Aļesje’	6,1	6,9	0,12	0,12
ZS Ausekļi	‘Zarja Alatau’	24,6	14	0,16	0,14
	‘Auksis’	20,2	14,8	0,22	0,24

4. tabula

Augļu ražas uzskaites rezultāti 2020. gadā

Saimniecība	Šķirne	Standarta raža no ābeles, kg		Vidējais standarta augļa svars, kg	
		Kontrole	Regalis Plus	Kontrole	Regalis Plus
Ilze Rudzīte	‘Antej’	132,74	111,15	0,16	0,14
	‘Saltanat’	89,82	122,30	0,14	0,14
	‘Zarja Alatau’	92,35	107,18	0,10	0,11
ZS Lapenieki	‘Zarja Alatau’	18,72	8,6	0,16	0,13
Pūres DIS	‘Zarja Alatau’	4,8	4,9	0,12	0,12
	‘Aļesje’	6,2	6,4	0,12	0,12
	‘Sinap Orlovskij’	12,8	14,6	0,14	0,14
ZS Daigone	‘Bohēmija’	13,2	25,6	0,14	0,16
	‘Aļesje’	14,5	17,7	0,12	0,12
	‘Stars’	6,1	6,2	0,13	0,13
ZS Ausekļi	‘Auksis’	83	95	0,08	0,11

Lai gan Regalis Plus ietekme uz ražas kvantitāti nebija viennozīmīgi pozitīva, taču, analizējot Regalis ietekmi uz standarta augļu īpatsvaru ražā, visos pētījuma gados vairumā gadījumu konstatēja pozitīvu Regalis Plus ietekmi uz ražas kvalitāti (skat. 5.tab.).

5. tabula

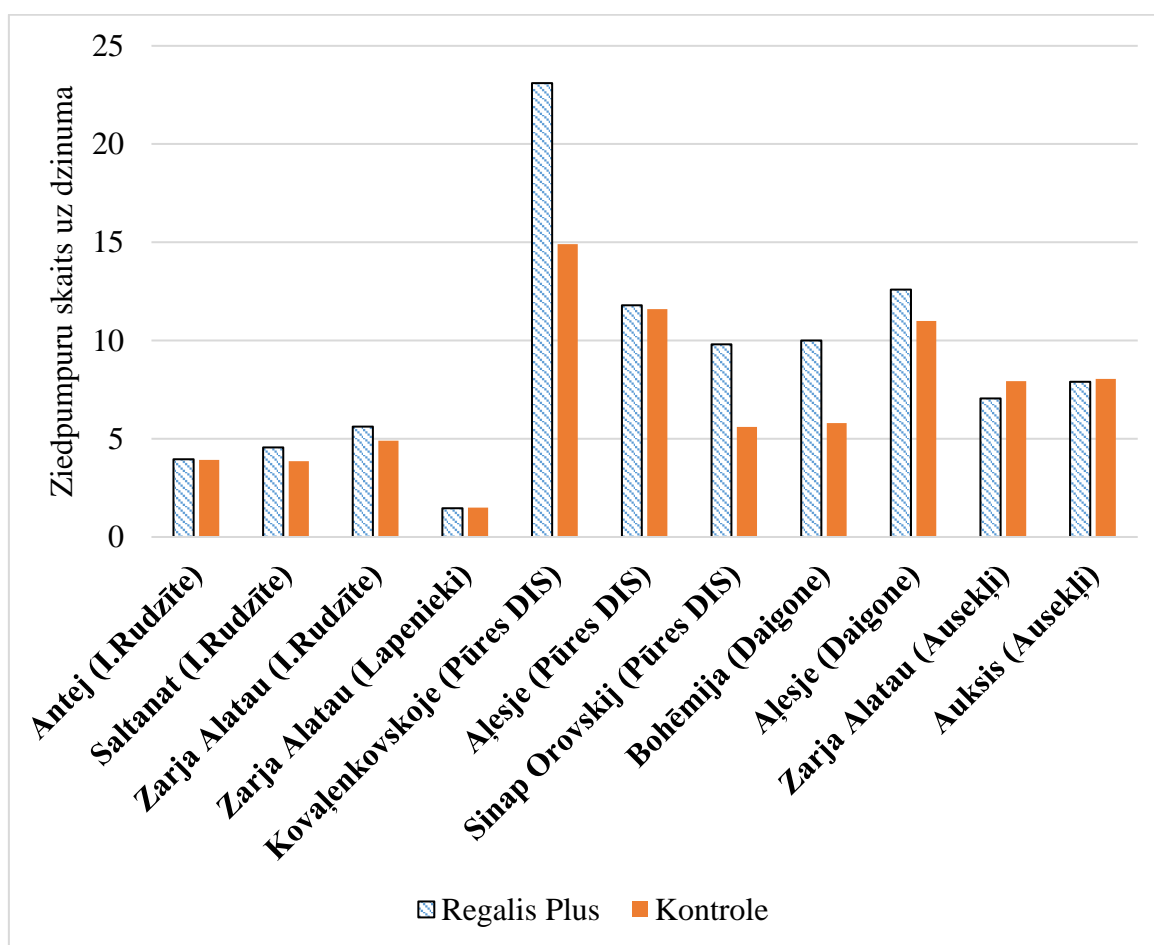
Standarta raža % no kopražas 2018.-2020. gadā atkarībā no šķirnes, saimniecības un varianta.

Saimniecība	Ābeļu šķirne	Gads					
		2018		2019		2020	
		Kontrole	Regalis	Kontrole	Regalis	Kontrole	Regalis
SIA Daigone	‘Aļesje’	-	-	93.05	93.93	95.22	96.26
	‘Bohēmija’	-	-	95.64	96.13	96.62	97.65
	‘Stars’	-	-	-	-	93.60	94.07
ZS Ausekļi	‘Zarja Alatau’	93.63	93.21	-	-	-	-
	‘Antej’	93.63	93.21	-	-	-	-
	‘Auksis’	-	-	55.80	52.50	71.21	73.45
Ilze Rudzīte/	‘Antej’	62.59	85.7	63.72	61.34	84.69	87.18
	‘Saltanat’	72.36	79.07	73.53	78.75	86.28	79.54
	‘Zarja Alatau’	74.75	84.69	72.36	80.58	78.40	83.79
ZS Lapenieki	‘Zarja Alatau’	62.59	85.7	78.75	88.43	97.49	92.36
Pūres DIS	‘Zarja Alatau’	88.58	87.89	70.36	72.18	72.42	74.11
	‘Aļesje’	90.69	90.49	70.03	68.46	82.95	84.28

	‘Sinap Orlovskij’	86.02	78.07	70.62	71.68	74.51	75.26
--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ziedpumpuru daudzums ir viens no galvenajiem potenciālās ražas parametriem, tāpēc ir svarīgi, kā to ietekmē augšanas regulatora lietošana. Ziedpumpuru skaits uz dzinumiem 2019. gada sezonā kontrolē svārstījās no 2 līdz 15, savukārt smidzinātajā variantā no 2 līdz 23, atkarībā no šķirnes un saimniecības. Vairākos gadījumos ziedpumpuru skaits smidzinātajā variantā bija būtiski lielāks salīdzinājumā ar kontroli (skat. 1. att.).

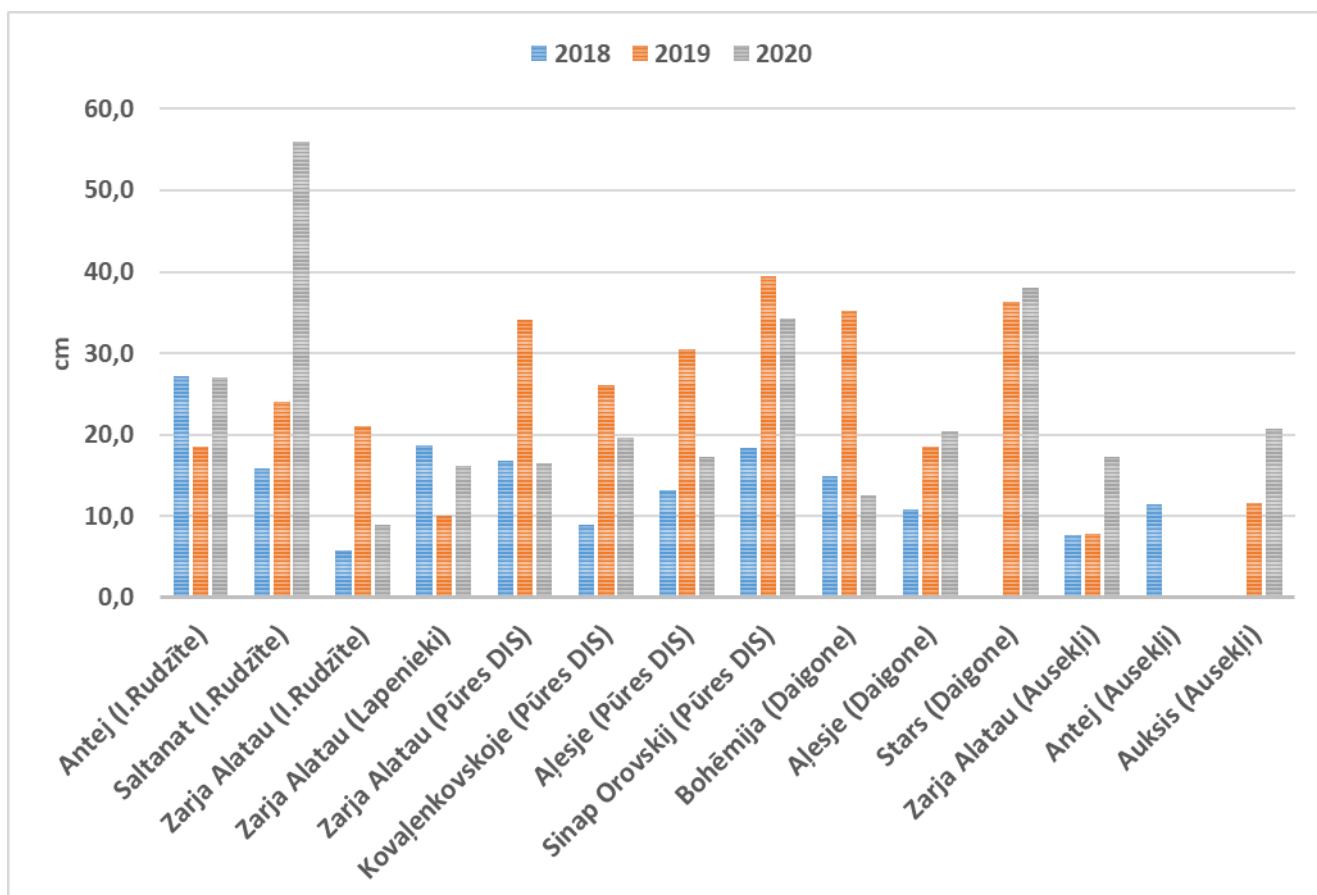
ZS Ausekļi novēroja, ka Regalis Plus ietekmē, ziedpumpuri uz dzinumiem izvietoti vienmērīgi, savukārt pārējās saimniecībās nebija novērotas būtiskas atšķirības starp variantiem.



1. attēls. Ziedpumpuru skaits uz dzinuma 2019. gadā atkarībā no šķirnes un saimniecības.

Smidzinājums ar Regalis Plus būtiski samazināja viengadīgo dzinumu augšanu visās šķirnēs, visās saimniecībās un visos pētījuma gados, kas pierādīja šī augšanas regulatora augsto efektivitāti (skat. 2. att.). Dzinumu garuma pieaugums kontrolē, salīdzinājumā ar Regalis Plus smidzināto variantu, atšķīrās starp šķirnēm, saimniecībām un bija atšķirīgs pa gadiem. Vairumā gadījumu bija vērojams, ka laika apstākļu ietekmē vai pēc iepriekš veiktas spēcīgas vainaga veidošanas, pastiprinājās dzinumu augšana. Šādos gadījumos Regalis Plus

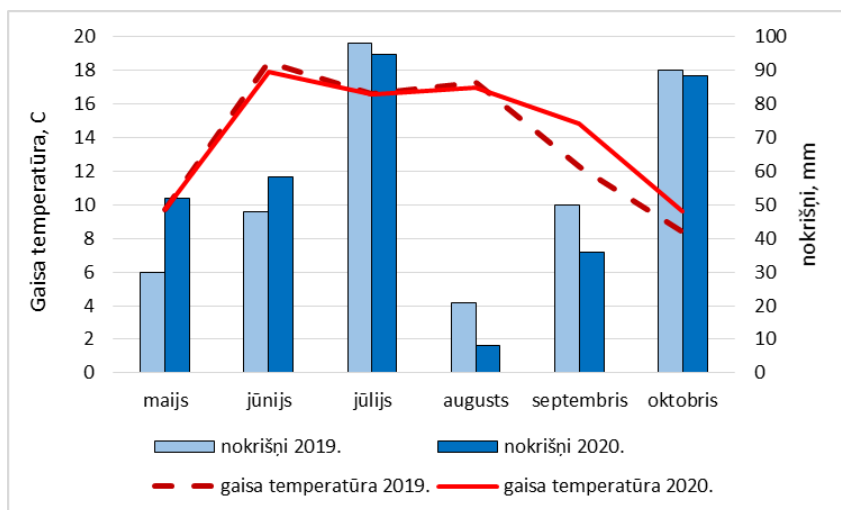
efektivitāte palielinājās. Vienlaikus jāatzīmē, ka pārāk mazs viengadīgais pieaugums arī nav vēlams, jo tas veicina zaru novecošanos un samazinās fotosintētiski aktīvo lapu kopējā virsma. Piemēram šķirnei `Aļesje` Pūres DIS stādījumā 2020. gadā vidējais viengadīgo dzinumu garums kontroles variantā bija 32 cm, bet ar Regalis Plus apstrādi 15 cm, kas būtu uzskatāms par pārāk mazu, jo daudzi dzinumi bija tikai 10 cm gari.



2. attēls. Dzinumu garumu starpība centimetros starp kontroli un Regalis Plus variantu.

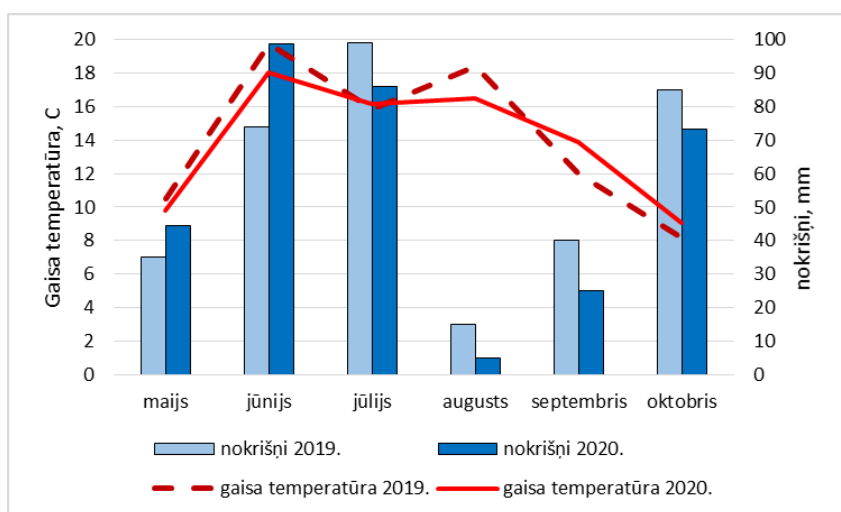
Meteoroloģiskie apstākļi projekta laikā bija samērā līdzīgi. Mērījumi veikti zs Ausekļi un Ilzes Rudzītes dārzā 2019. un 2020. gadā, bet Pūrē (sia Daigone un Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacija) 2020. gadā. Dzinumu augšana vairāk ietekmē laika apstākļi veģetācijas perioda sākumā – maijā un jūnijā, savukārt ražu ietekmē laika apstākļi visā veģetācijas periodā.

Ilzes Rudzītes dārzā (3 att.) vidējs nokrišņu daudzums maijā un jūnijā bija gan 2019. gan 2020. gadā, abos gados lielākais nokrišņu daudzums ir jūlijā (ap 90 mm), kam seko sauss augusts. Abos gados rudens periodā nokrišņi palielinās oktobrī. 2020. gada maijā bija lielāks nokrišņu daudzums nekā 2019. gada maijā, tas sekmēja spēcīgāku dzinumu augšanu un arī lielāku Regalis Plus lietošanas efektivitāti. Vidējā gaisa temperatūra abos gados atšķīrās maz.



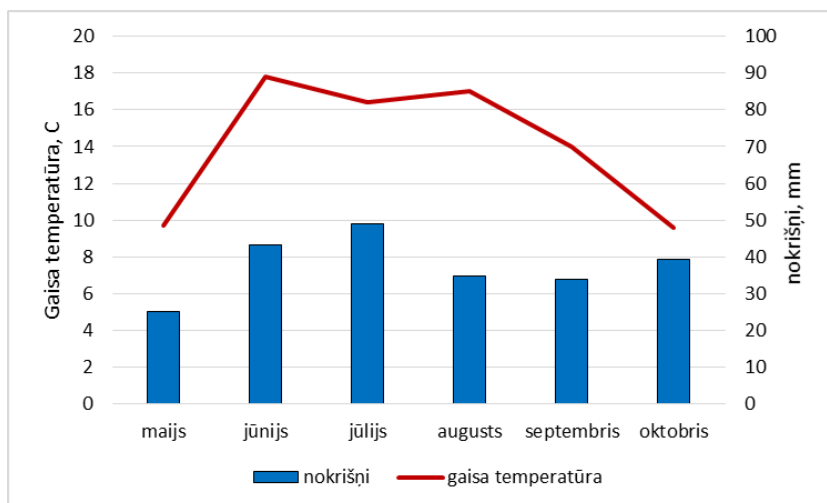
3. attēls Meteoroloģiskie apstākļi, Ilze Rudzīte

Zs Ausekļi nokrišņu daudzums maija mēnesī abos gados bija apmēram vienāds (4. att.), bet jūnijā vairāk nokrišņi bija 2020. gadā. Līdzīgi kā Ilzes Rudzītes dārzā, tas sekmēja spēcīgāku dzinumumu augšanu un arī lielāku Regalis Plus lietošanas efektivitāti.



4. attēls Meteoroloģiskie apstākļi, Zs Ausekļi

Pūrē tehnisku iemeslu dēļ nebija iespējams iegūt datus par 2019. gadu, savukārt 2020. gadā Pūrē nokrišņi bija mazāk (5. att.) nekā Ilzes Rudzītes un Zs Ausekļu dārzos. Tomēr salīdzinot abas sezonas 2019. gada maijs un jūnijs arī Pūrē bija ar mazāku nokrišņu daudzumu. Kopumā redzams, ka dažādās dārza vietās būtiski atšķiras nokrišņu daudzums, taču mēneša vidējā temperatūra ir līdzīga.



5. attēls Meteoroloģiskie apstākļi, Pūre 2020.

Meteoroloģiskie apstākļu uzskaitē tika veikta, lai fitotoksiskuma gadījumā varētu analizēt iespējamās veicinošās faktorus. Tā kā Regalis Plus fitotoksiskums netika konstatēts, šāda analīze nebija nepieciešama. Jā atzīmē, ka Regalis Plus lietošanā tika ievērotas vispārējās rekomendācijas – smidzināšanu neveikt karstā, saulainā laikā.

Samazināts viengadīgo dzinumumu garums varētu samazināt vainagu veidošanai patērēto laiku un dot tiešu līdzekļu ietaupījumu. Viena ha apstrāde ar augšanas regulatoru izmaksā gandrīz 300 Euro (skat. 6. tab.).

6. tabula

Apstrādes izmaksas ar Regalis Plus, EUR ha<sup>-1</sup>

	Mērvienība	Daudzums	Cena, EUR	Daudzums	Izmaksas, EUR ha <sup>-1</sup>
Regalis Plus	kg	1,5	160.00	2,5	266.67
Smidzināšana	ha	1	27.00	1	27.00
<b>Kopā</b>					<b>293.67</b>

Darba laika patēriņš koku vainagu veidošanā ir uzskaitīts 2020. gada pavasarī dažādām šķirnēm gan maza auguma kokiem (potcelms Pure 1), gan vidēja auguma kokiem (potcelms MM.106). Vainagu veidošana veikta izmantojot elektriskās šķēres, 1 ha dārza izveidošanai (maza auguma koki 1666 koki ha<sup>-1</sup>, vidēja auguma koki 666 koki ha<sup>-1</sup>) bija nepieciešamas no 15 līdz 70 darba stundas (skat. 7. tab.). Jāņem vērā, ka aprēķini balstīti uz hronometrēto laiku 10 koku veidošanai, faktiskais laiks 1 ha veidošanai būs lielāks, bet proporcijas starp kontroli un Regalis Plus saglabāsies. Pieņemot, ka kopējās darbaspēka izmaksas ir 6,20 EUR h<sup>-1</sup> (alga un nodokļi pēc 2020. gada likmēm), vainagu veidošanas izmaksas ir 95 – 436 EUR ha<sup>-1</sup>, algas ietaupījums ar Regalis Plus lietošanu ir no 0 EUR (‘Aļesje’ uz Pure 1) līdz 171 EUR (‘Sinap Orlovskij’ uz Pure 1). Tomēr, ņemot vērā Regalis

Plus cenu un smidzināšanas izmaksas, visos gadījumos veidojas papildus izmaksas 120 – 294 EUR ha<sup>-1</sup>.

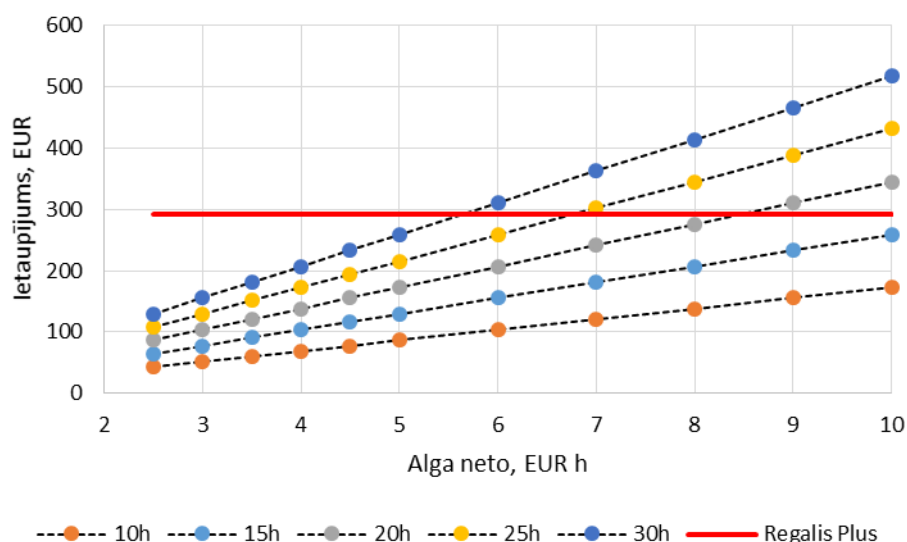
7. tabula

Darba patēriņš un izmaksas vainagu veidošanā un Regalis Plus lietošanā

Šķirne	Laiks 1 ha izveidošanai, h		Veidošanas izmaksas, EUR ha <sup>-1</sup> *		Veidošanas izmaksas ar Regalis Plus izmaksām, EUR	Papildus izmaksas, EUR ha <sup>-1</sup>
	Kontrole	Regalis Plus	Kontrole	Regalis Plus		
`Sinap Orlovskij` MM.106	70.4	52.8	436.48	327.36	621.03	-184.55
`Sinap Orlovskij` Pure 1	55.3	27.7	343.07	171.53	465.20	-122.14
`Aļesja` MM.106	37.4	15.4	231.88	95.48	389.15	-157.27
`Aļesja` Pure 1	24.9	24.9	154.38	154.38	448.05	-293.67
`Kovaļenkovskoje` MM.106	53.9	37.4	334.18	231.88	525.55	-191.37
`Beloruskoje Maļinovoje` MM.106	52.6	38.7	325.91	240.15	533.82	-207.90
`Bohēmija` Pure 1	60.9	47.0	377.37	291.61	585.28	-207.90
`Stars` Pure 1	63.6	47.0	394.53	291.61	585.28	-190.75

\*Alga 5,00 EUR h<sup>-1</sup>, darba devēja sociālais nodoklis 24,09% – kopā 6,20 EUR h<sup>-1</sup>

Izdevumu aprēķinu ietekmē darba algas lielums un Regalis Plus cena. Apskatot iespējamās darba algas lieluma izmaiņas, redzams, ka pieaugot darba algai, palielinās naudas ietaupījums pie tā paša darba laika ietaupījuma. 6. attēlā attēlots algai paredzēto līdzekļu ietaupījumu (alga un nodokļi pēc 2021. gada likmēm) atkarībā no neto algas likmes pie dažāda darba laika ietaupījuma (10, 15, 20, 25 un 30 h ha<sup>-1</sup>). Neto alga 5 EUR h<sup>-1</sup> atbilst mēneša bruto algai 1116 EUR, kas tuvojas šā brīža vidējai algai tautsaimniecībā. Ja augšanas regulatora lietošanas rezultātā var ietaupīt 30 un vairāk darba stundas 1 ha veidošanā, tad algas ietaupījums segs augšanas regulatora lietošanas izmaksas, ja neto algas likme tuvojas 5.00 EUR h<sup>-1</sup>.



6. attēls. Līdzekļu ietaupījums pie dažāda neto algas līmeņa

Lielāks ekonomiskais ieguvums ir sagaidāms no ražas pieauguma, lietojot augšanas regulatoru šķirnēm ar ziedpumpuru veidošanas dzinumu galos. Šāda šķirne pētījumā ir `Bohēmija`. Šai šķirnei vainags tiek veidots sabiezinātāks, nekā citām, jo ražas veidošanai ir nepieciešams lielāks viengadīgo dzinumu skaits. Ja dzinums ir garš (vairāk nekā 40 cm), tas vainaga iekšpusē rada lielu sabiezinājumu un šādu dzinumu nākas izgriezt. Savukārt, īsāki dzinumi – līdz 30cm, tik lielas problēmas nerada un tos var atstāt. 2020. gadā tika veikta ziedpumpuru uzskaitē šķirnei `Bohēmija` pirms un pēc vainagu veidošanas. Arī pirms veidošanas lielāks ziedpumpuru skaits bija ar Regalis Plus lietošanu, taču izkliedes dēļ atšķirība nebija statistiski pierādāma. Taču uzskaitot ziedpumpurus tiem pašiem zariem pēc veidošanas atšķirība bija statistiski pierādāma. Ziedpumpuru daudzuma atšķirība nosaka sekojošo starpību ziedēšanas vērtējumā (1. att.) un arī ražā. Šķirnei `Bohēmija` (3. un 4. tab.). Dotajā stādījumā ir stādīti 1250 koki ha<sup>-1</sup>, iegūtās ražas ir 2019. gadā 5.2 t ha<sup>-1</sup> kontrolē un 17 t ha<sup>-1</sup> ar Regalis Plus un 2020. gadā attiecīgi 16.5 un 32 t ha<sup>-1</sup>. Papildus iegūtā raža ir 11.7 un 15.5 t ha<sup>-1</sup>. Ņemot vērā mainīgās izmaksas ražas novākšanā, uzglabāšanā un realizācijā, tika pieņemts, ka papildus iegūtās ražas vērtība ir 0.20 EUR kg<sup>-1</sup>, ieguvums būtu 2300-3100 EUR ha<sup>-1</sup>, kas pilnībā sedz Regalis Plus lietošanas izdevumus. Te gan ir jāatzīmē, ka dotajā stādījumā šķirne `Bohēmija` bija pārpotēta uz šķirnes `Sinap Orlovskij` un ar spēcīgu augšanu. Iespējams, ka pilnražas periodā esošā stādījumā efekts būtu mazāks, tomēr šai šķirnei ekonomiski izdevīgs.

## SECINĀJUMI

1. Regalis Plus ietekmē, būtiski samazinājās viengadīgo dzinumu pieaugums. Gados, kad meteoroloģisko apstākļu ietekmē vai pēc vainagu veidošanas, vērojama straujāka dzinumu augšana, palielinājās arī Regalis Plus ietekme uz dzinumu augšanas bremsēšanu.
2. Pētījumā konstatēja, ka ābeļu šķirnēm ir atšķirīgs jutīgums pret Regalis Plus iedarbību. Vislabākos rezultātus dzinumu augšanas samazināšanā ieguva šķirnēs 'Saltanat', 'Sinap Orlovskij', 'Antej' un 'Stars'. Savukārt salīdzinot iegūtos rezultātus šķirnē 'Zarja Alatau', varēja secināt, ka tās jutīgums pret Regalis Plus, atšķīrās dažādos augšanas apstākļos.
3. Darba samaksas ietaupījums vainagu veidošanā ne vienmēr sedz Regalis Plus lietošanas izmaksas. Efekts palielinās pieaugot darba samaksas likmei.
4. Ziedpumpuru skaits būtiski palielinājās, lietojot Regalis Plus, šķirnei 'Bohēmija', 'Sinap Orlovskij', 'Kaļenkovskoje'. Citām šķirnēm ziedpumpuru skaita izmaiņas bija nebūtiskas.
5. Pētījuma laikā novēroja pozitīvu Regalis Plus ietekmi uz standarta augļu īpatsvaru ražā, taču būtiskas atšķirības starp variantiem nekonstatēja.
6. Stabils ražas pieaugums tika panākts šķirnei 'Bohēmija', citā, šķirnēm ietekme uz ražību pa gadiem mainījās.
7. Šķirnei 'Bohēmija' papildus iegūtā raža ir pietiekama, lai Regalis Plus lietošana būtu ekonomiski izdevīga.
8. Praksē Regalis Plus būtu lietojams pēc intensīvas vainagu atjaunošanas, kad ir paredzams spēcīgs jauno dzinumu pieaugums vai šķirnēm, kurām ziedpumpuri veidojas galvenokārt ziedpumpuru galos, kad Regalis Plus lietošana palielinātu ražas potenciālu.



## PUBLICITĀTE

Projekta rezultāti prezentēti LLU zinātniski praktiskā konferencē “Līdzsvarota lauksaimniecība” 2021. gada 25.-26. februārī: nolasīts mutisks referāts, publicēts kopsavilkums konferences tēzēs un iesniegts raksts publicēšanai konferences rakstu izdevumā.

1. Augšanas regulatora Regalis Plus lietošanas pieredze ābeļu stādījumos / Experience of use of the growth regulator Regalis Plus in apple / Inta Jakobija, Jānis Lepsis, Ilze Rudzīte, Māris Kaļinka, Māris Mednis // Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences tēzes, Jelgava, Latvija, 25.-26.febr., 2021 / Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Lauksaimniecības fakultāte. Latvijas Agronomu biedrība. Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija - Jelgava, 2021 - 33.lpp. - ISBN 9789984483733 - ISSN 2501-0166

Sagatavots un iesniegts raksts publikācijai Dārzkopības institūta elektroniskajā izdevumā “Praktiskā Dārzkopība” (2021. gada maijā vēl nav publicēts).

Par projekta rezultātiem ir stāstīts 3 lauku dienās, kas organizētas projekta ietvaros:

15.07.2019. Pūrē (14 dalībnieki)

10.07.2020. Jaunlutriņos (11 dalībnieki)

05.08.2020. Pūrē (15 dalībnieki)

Par projekta rezultātiem ir stāstīts 4 lauku dienās, ko organizēja Agrihorts citu projektu ietvaros:

13.08.2019. SIA Malum (Vandzenes pag.)

20.08.2019. zs Rīvēni (Kocēnu pag.)

14.08.2020. SIA Malum (Vandzenes pag.)

12.08.2020. zs Rīvēni (Kocēnu pag.)

Informācija par projektu publicēta kooperatīva mājaslapā: [www.auglunams.lv/projekti/](http://www.auglunams.lv/projekti/)

Īsa informācija par projektu ir arī partneru mājas lapās: [www.puresdis.lv](http://www.puresdis.lv) un

[www.agrihorts.llu.lv/lv](http://www.agrihorts.llu.lv/lv)