

Profesionālā dārzkopība

VEDO
TEHNOLOĢIJU
IEVIEŠANA
DĀRZĀ

DĀRZKOPJU
PIEREDZE
VIDES
SAUDZĒŠANĀ

AKTUĀLAIS
DĀRZKOPĪBAS
NOZARĒ





Pēc ziemas vienmēr nāk pavasaris - gaidīsim to ar gaišām domām!

Pēc satraukumiem pilna, auksta un gara pavasara esam aizvadījuši vasaru, rudens raža jau novākta, tikai aktuāls jautājums, vai pie esošajām izmaksām to spēsim uzglabāt... Pēc darba cimdī novilkta un rudenīgās krāsās ietērtās lapas sāk pārklāt vēl zaļojošo zāli. Mūs aizvien vēl spēcīgi ietekmē notikumi Ukrainā, lai gan cerējām, ka tas viss beigsies ātrāk!

Nemot vērā vēlo ražas sezonu, šajā izdevumā vēl nevaram apkopot datus par ābolu un bumbieru šigada ražu, bet esam raduši iespēju ieskatīties precīzā un mūsdienīgā augļkopībā. Tie ir pētījumi par saldo ķiršu genotipu izvēli, lai iegūtu koksni, dronu izmantošanu; lai agrīni noteiktu kraupja esamību dārzā; lai mākslīgais intelekts nāktu palīgā sekmīgākai selekcijai!

Pieaugot augļaugu stādījumu platībām, pieaug nepieciešamība pēc padziļinātām zināšanām par audzēšanas tehnoloģijām, ražas novākšanu, mehanizācijas iespējām un šķirņu piemērotību tām, kā arī mūžīgi aktuālais jautājums par kaitīgo organismu un nezāļu ierobežošanas iespējām. Šoreiz ir ieskats krūmciidoniju, smiltsērķšķu un aveņu audzēšanā.

Gandrīz katrā dārzā tiek audzēti tomāti un bieži vien pastāv jautājums, kā tos veidot – cik lapas, cik galotnes atstāt? Arī uz šo jautājumu esam centušies sniegt atbildes žurnālā. Audzējot dārzeņus, svarīgi ir ievērot precīzu mēslošanu – iedot pietiekami, bet nepārmēslot! Sabalansēt mēslošanu ir īpaši svarīgi bioloģiskajā lauksaimniecībā, kur izmantojamie mēslošanas līdzekļi ir ļoti ierobežotā klāstā, un to iestrādes laiks ir specifisks. Šobrīd, esot ceļā uz Zaļo kursu, aktuāli ir domāt par vidi saudzējošu materiālu izmantošanu gan komercaudzēšanā, gan piemājas saimniecībās. Laba alternatīva tam varētu būt videi draudzīgas plēves izmantošana augsnes segšanai, kā arī saudzīgu augu aizsardzības metožu izmantošana.

No sirds novēlu visiem dārzkopjiem un kolēģiem spēku un izturību pārlaist šo nopietnus izaicinājumus sološo ziemu, nezaudējot vēlmi darboties. Jo pēc ziemas vienmēr nāk pavasaris!

Ilze Grāvīte



Žurnāls "Profesionālā dārzkopība"
iznāk divas reizes gadā

Izdevējs: APP "Dārzkopības institūts", ar
Zemkopības ministrijas atbalstu



Rekolēģija:

Ilze Grāvīte
Edīte Kaufmane
Līga Lepse
Māra Rudzāte

Atbildīgā redaktore: Ilze Grāvīte

Dizains: Sandra Ozoliņa

Datorsalikums: Dace Birzmale

Valodas korektūra:

E. Kaufmane, I. Grāvīte

Foto materiāli:

DI foto arhīvs, Elektronikas un datorzinātņu
institūta arhīvs, Projekta nr. Izp - 2019/1-
0094 arhīvs, M. Gailīte, J. Vilcāne, Z. Briķe

Citējot un - vai pārpublicējot žurnāla rakstus,
atsauce obligāta.

Pārpublicēšanai jāsaņem redakcijas rakstiska
atļauja.

Visi izdevumi:

<https://fruittechcentre.eu/lv/profesionala-darzkopiba>





AUGĻI || AUDZĒŠANA, PRECĪZĀS TEHNOĻĪJAS, PĀRSTRĀDE

- 4 Daina Feldmane
Saldie ķirši – ne tikai ražai!
- 6 Edīte Kaufmane, Dalija Segliņa,
Inta Krasnova
**Daži jaunumi krūmčidoniju
audzēšanā un pārstrādē**
- 12 Gunārs Lācis, Sergejs Kodors,
Imants Zarembo
Gudrie risinājumi dārzā
- 17 Dace Lesiņa
**Kā tikt galā ar ķiršu augļu
plaisāšanu**

OGAS || JAUNAS AUDZĒŠANAS UN NOVĀKŠANAS TEHNOĻĪJAS, ŠĶIRNES

- 20 Valda Laugale, Ieva Kalniņa,
Sarmīte Strautiņa
**Rudens avenes mehanizētai
ražas vākšanai**
- 24 Sarmīte Strautiņa, Edīte
Kaufmane, Ieva Kalniņa, Kaspars
Sudars, Ivars Namatēvs, Artūrs
Nikuļins
**Precīzās fenotipēšanas metožu
izmantošanas iespējas augļaugu
selekcijā un ražas prognozēšanā**
- 27 Sarmīte Strautiņa
**Īss ieskats demonstrējumu
projektā krūmogulājiem**
- 30 Dzintra Dēķena, Inese Drudze,
Inguna Zukure
**Pirmie rezultāti smiltsērķšķu
stādījumu ražības un ogu
kvalitātes paaugstināšanā
izmantojot rindstarpās dažādus
zālāju veidus**

DĀRZEŅI || MĒSĻOŠANA, PIEREDZE, AUGU AIZSARDZĪBA

- 34 Mārīte Gailīte
**Kad tomātus drīkst audzēt ar
divām galotnēm?**
- 38 Mārīte Gailīte, Līga Lepse
**Dārzeņu mēslošanas
optimizēšanas iespējas**
- 43 Zanda Briķe
**BioAgri kompostējamā plēve –
ērtība bez kompromisiem**
- 54 Jūlija Vilcāne
**Ziemas sīpoli – trīs gadu
pieredze Bulduru laukos**

NOZARU ZIŅAS || APBALVOJUMI UN AKTUALITĀTES

- 57 Konkursa "Sējējs 2022" balva
- 58 Ābolu svētkos pasniegts 11. Ābolu
ordenis
- 59 Ziņas no Latvijas Augļkopju
asociācijas



Daina Feldmane
Dārzkopības
institūts

Saldie ķirši – ne tikai ražai!

Viena no galvenajām dārzkopju rūpēm pasaulē ir bioloģiskās daudzveidības saglabāšana - izmantojot vietējos augus, audzēšanas sistēmās iekļaujot dažādas augu sugas un izmantojot izaudzēto daudzpusīgiem mērķiem. Šādai Latvijas vietējo saldo ķiršu audzēšanai ir gan iespējas, gan izaicinājumi.

Agromežsaimniecības ideja ietver kompleksu zemes izmantošanu, bioloģiski daudzveidīgas audzēšanas sistēmas un daudzveidīgu pielietojumu audzētajiem augiem. Saldie ķirši ir vieni no piemērotākajām sugām šādai izmantošanai – tos iespējams izmantot gan augļu, gan koksnes ražas iegūšanai, tie veido dzīvotni putniem, kukaiņiem un citiem bezmugurkaulniekiem. Daudzi no Latvijas vietējiem saldajiem ķiršiem aug strauji un sasniedz ļoti lielu augumu. Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava" jau kopš pagājušā gadsimta 90. gadiem veic pētījumus par vietējo saldo ķiršu piemērotību koksnes audzēšanai, ir īstenoti vairāki projekti un iekārtoti saldo ķiršu stādījumi koksnes iegūšanai.

2020. gadā LVMI "Silava" (vadošais partneris) kopā ar Dārzkopības institūtu (DI) un SIA "Palus" uzsāka LAP sadarbības projektu "Saldā ķirša (*Cerasus avium* Moench. syn. *Prunus avium* L.) pavairošanas tehnoloģiju aprobācija un perspektīvāko klonu atlase produktīvu lietkoksnes stādījumu ierīkošanai Latvijas klimatiskajos apstākļos", lai pilnīgāk un daudzveidīgāk izmantotu vietējos saldus ķiršus. Projekta ietvaros notiek saldo ķiršu stādījumu apsekošana un labāko klonu atlase, mikroklonālās un lapaino spraudēņu pavairošanas metodes izstrāde – aprobācija saldajiem ķiršiem, saldo ķiršu juvenilās ātraudzības un ziemcietības izpēte.

DI ģenētisko resursu kolekcijā tiek uzturēti saldie ķirši ar labu un regulāru ražību. Projektā tos izvērtēja no mežsaimnieku viedokļa, atlasot lielākā auguma kokus ar izteiktu apikālo (galotnes) dominanci, veselīgu stumbru un zarojumu. Izvērtējot apmēram

60 genotipus (P. Upīša un A. Maiziša selekcijas materiālu, vietējās šķirnes), turpmākai izpētei atlasīja 12 perspektīvākos vietējos genotipus: - 'Smiltenes 6', 'Kārdzabas 2', 'Kārdzabas 4', 'Aizkraukles Saldais' (potzari kolekcijas koku izaudzēšanai atvesti no Vidzemes), 'Muižas 1', 'Muižas 2', 'Muižas 4', 'Agrais Hedelfingens', 'Pūres Jānis', 'Šķēdes Jānis' (potzari kolekcijas koku izaudzēšanai atvesti no Kurzemes), PU 14498, 'Kalniņa Sējenis' (izaudzēti Dobelē).

Šiem ķiršiem jau iepriekš bija novērota



FOTO:

Saldā ķirša klons
'Kārdzabas 2'

FOTO:

Saldā ķirša klons
'Muižas 4'

labā ziemcietība to izcelsmes vietās un arī Dobelē, kolekciju stādījumā, kur pieaugušie koki 2012. gadā izturēja -28°C salu. Pārbaudot ziedpumpurus pēc mākslīgas sasaldēšanas, sevišķi augstu salcietību novēroja ķiršiem 'Kārdzabas 4' un 'Smiltenes 9' (44% un 61% ziedpumpuru izturēja saldēšanu pie -30°C).



FOTO:
Saldā ķirša klons
'Kārdzabas 4'

Izmēģinot pavairošanu ar lapainajiem spraudņiem, konstatēts, ka lielākajai daļai genotipu pēc apstrādes ar β -indolilsviestskābi (25 mg sviestskābes uz 1 L ūdens, spraudņu apakšējo daļu iemērca apmēram 2 cm dziļi uz 15 stundām) labi veidojas kalluss, un pirmajās 2-3 nedēļās spraudņi izskatījās cerīgi. Vāja kallusa veidošanās novērota tikai ķiršiem 'Briežu vēlais' un 'Pūres Jānis' vienā no izmēģinājuma gadiem. Taču turpmākajā laikā radās problēmas – saknes veidojās vāji, daļai spraudņu parādījās kallusa bojājumi – tas nobrūnēja un saira. Kallusa bojājumus daļēji izdevās ierobežot, apstrādājot spraudņus ar fungicīdu "Previcur Energy", taču pilnībā tas problēmu neatrisināja. Lai uzlabotu sakņu veidošanos, tika pārbaudīta atkārtota spraudņu apstrāde ar sviestskābi, vitamīnu un mikorizas preparātu. Pirmie rezultāti rāda, ka perspektīvākie genotipi šādam pavairošanas paņēmienam ir 'Kārdzabas 2', 'Kārdzabas 4', 'Muižas 2' un 'Muižas 4'. Darbs ar pavairošanas tehnoloģijām un lauka novērojumiem tiks turpināts vēl 2023. gadā, un dati tiks apkopoti projekta noslēgumā.

Dažkārt lauksaimnieki, domājot par savas darbības dažādošanu, ir jautājuši par iespēju audzēt ķiršus koksnei un ievākt arī ķiršu augļu ražu - vismaz pirmajos ražošanas gados, kamēr raža veidojas sasniedzamā augstumā. Lielākajai daļai vietējo saldo ķiršu augļi ir nelieli vai vidēja lieluma, bet ar ļoti izteiktu saldumu. Tie nav tik pieprasīti tirgū kā lielie augļi, arī savākt šādu ražu iet ilgāk nekā lielos augļus. Tomēr svaigo augļu tirgū tiem ir sava niša, tos var izmantot arī sulu saldinašanai kā pārtikas krāsvielu un lauku tūrismam.

No šeit aplūkotajām šķirnēm un selekcijas hibrīdiem sīkākie augļi bija ķirsim 'Kalniņa Sējenis' (augļa masa 2 g), 'Muižas 2' un 'Kārdzabas 4' (abiem augļa masa 3 g). Tomēr dažām šķirnēm un selekcijas hibrīdiem augļu lielums bija vidējs vai pat paliels:

- agrajiem, tumši sarkanajiem ķiršiem 'Agrais Hedelfingens' (augļa masa 6 g), 'Pūres Jānis' (augļa masa 5 g, taču tie stipri pūst),
- tumši sarkanajiem ķiršiem ar vidēju nogatavošanās laiku 'Kārdzabas 2', 'Smiltenes 9' un 'Muižas 4' (visiem augļa masa 4 g),
- vēlajiem, dzeltenajiem ķiršiem 'Aizkraukles Saldais' (augļa masa 7 g) un PU 14498 (augļa masa 5 g).

Jāapzinās, ka stādījumā ar ļoti liela auguma kokiem problēmas radīs ķiršu raibspārnmuša (ķiršu muša). Augļkopībā pielietojamie ierobežošanas pasākumi nebūs piemēroti, jo īpaši lielajiem kokiem (neatbilstoša tehnika un preparātu devas). Mežsaimniecībā pieaugušiem lapu kokiem nav reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu, kas varētu ierobežot ķiršu mušas izplatību. Tomēr iespējams, ka pirmajos ražošanas gados augļus varētu iegūt, ja ķiršu mušas vēl neatrastu jauno stādījumu (tuvumā neatrastos jau invadēts stādījums). Mazāk mušas bojājumu ir agrajiem ķiršiem un augļiem tehniskajā gatavībā, vairāk bojājumu - vēlajiem augļiem un ķiršiem pilngatavībā, it īpaši mīksti, sārtiem un saldiem ķiršiem ar plānu miziņu.



Edīte Kaufmane,
Dalija Segliņa,
Inta Krasnova
Dārkopības
institūts

Daži jaunumi krūmcidoniju audzēšanā un pārstrādē

Šobrīd Latvijā krūmcidonijas ir uzskatāma par nozīmīgu augļaugu komercultūru. Pēdējos gados DI vadībā ir veikti apjomīgi pētījumi, taču, iepazīstoties ar komercstādījumiem dažādos Latvijas reģionos, secināts, ka ir nopietni izaicinājumi, kas prasa risinājumu: (1) Lielākajā daļā stādījumu tiek audzēti sēkļaudži, kas nenodrošina viendabīgu, kvalitatīvu produkciju, tāpēc tiek strādāts pie jaunu šķirņu kandidātu izdalīšanas no DI pieejamā selekcijas materiāla; (2) Stādījumu ierīkošana prasa daudz roku darbu, tāpēc tiek meklētas mehanizēšanas iespējas; (3) Šobrīd pārstrāde aprobežojas galvenokārt ar sukāžu, sīrupa un sulas ražošanu, DI laboratorijas apstākļos ir izstrādātas vairākas jaunas tehnoloģijas, t.sk. mazinot pievienotā cukura daudzumu sukādēs, šobrīd tās tiek pārbaudītas rūpnieciskā ražošanā. Notiek darbs pie jaunu produktu izstrādes, t.sk. risinot zemākas kvalitātes augļu masveida izmantošanu.

2020. gadā Dārkopības institūts (DI), sadarbībā ar Z/s "Bētras", SIA "Jansonu saimniecība 3 zaķi" un IK Viesturu Berķi uzsāka īstenot LAP 16.2. aktivitātes projektu Nr.19-00-A01620-000098 «Inovatīvu, konkurētspējīgu krūmcidoniju audzēšanas tehnoloģiju ieviešana un augļu pārstrādes produktu sortimenta paplašināšana». Līdz projekta noslēgumam atlicis mazāk par gadu, šobrīd jau varam runāt par pirmajiem rezultātiem, kaut, attiecībā uz lauka izmēģinājumiem divi gadi ir īss periods.

Projektā tika izvirzīts mērķis:

Roku darbu samazinošu krūmcidoniju stādījumu ierīkošanas un audzēšanas tehnoloģiju izpēti un ieviešana ražas paaugstināšanai un augļu kvalitātes nodrošināšanai; pārstrādes produktu sortimenta paplašināšana.

Plānotās aktivitātes:

1. z/s "Bētras" un SIA "Jansonu saimniecība 3 zaķi" ražošanas apstākļos pārbaudīt DI izveidotos perspektīvos hibrīdus, salīdzinot ar šķirnēm, pielietojot izstrādātās tehnoloģijas un uzkrātās zināšanas;

2. DI un SIA "Jansonu saimniecība 3 zaķi" krūmcidoniju šķirņu stādījumos pārbaudīt perspektīvo hibrīdu pašauglības pakāpi un piemērotākos apputeksnētājus;
3. Lai mazinātu roku darbu, abās saimniecībās, izmantojot z/s "Kalnēji" izveidoto agregātu krūmcidoniju stādīšanai ar agrotekstila ieklāšanu, ierīkot jaunu krūmcidoniju stādījumu no DI šķirnēm, perspektīvajiem hibrīdiem un apputeksnēšanas uzlabošanai – DI atlasītiem sēkļaudžiem;
4. No DI krustojumos iegūtā sēkļu materiāla, z/s "Bētras" kokaudzētavā izaudzēt stādus, ar tiem ierīkot izmēģinājumu un, sadarbībā ar DI zinātniekiem, veikt to pārbaudi ar mērķi uzlabot sēkļaudžu kā stādmateriāla kvalitāti;
5. Izmantojot abās saimniecībās un DI izaudzētos augļus un, balstoties uz DI iestrādēm, izstrādāt rūpnieciski izmantojamas tehnoloģijas eksportspējīgu produktu ražošanai;
6. Īstenot tehnoloģiju pārneses pasākumus.

Līdz šim brīdim paveiktais:

Uzsākot projektu, DI nodeva "Bētrām" no 2019. gada krustojumiem

iegūtās sēklas, no kurām izaudzētais stādmateriāls 2020. un 2021. gada rudenī tika iestādīts visās trīs saimniecībās. Savukārt DI tika izaudzēti stādi no 10 atlasītiem genotipiem, kas iestādīti "Bētrās" un Jansonu saimniecībā izvērtēšanai rūpniecisko apstākļos, salīdzinot ar trīs reģistrētām šķirnēm 'Rasa', 'Rondo' un 'Darius'.

Paralēli DI veikts **ražas un augļu kvalitātes vērtējums** perspektīvajiem hibrīdiem DI izmēģinājumos. Saskaņā ar divu sezonu izvērtējumu pēc ātrražības, augļu masas, ražas no krūma un augļu parametriem pēc pirmajām ražām kā labākie izdalīti hibrīdi: SR 1-3, SR 1-5, SR 1-6. Hibrīds **SR1-3** izceļas ar lieliem (vidēji-56 g, max- 87 g), skaistiem viendabīgiem augļiem, kam salīdzinoši neliela sēklotnes daļa, ar labu izturību pret slimībām, vidējā raža pirmajos 2 ražas gados pārsniedz 2 kg no krūma. Krūms samērā stāvs, trūkums - augļi nedaudz ribaini, bet mazāk nekā 'Rasai'. **SR1-5** – arī skaisti, gludi, viendabīgi augļi (vidēji-43 g, max- 74 g), ar stāvu krūmu, vidējā raža pirmajos gados 1,7 kg no krūma, trūkums - daļa zaru veido garus, kailus posmus, kas samazina kopīgo ražību. **SR1-6** – lieli, skaisti, gludi, tumši dzelteni augļi (vidēji-46 g, max- 67 g) ar augstu fenolu saturu un antioksidantu aktivitāti; krūms

FOTO:
Hibrīds SR 1-3



vidēji stāvs, pirmās ražas vidēji 2 kg no krūma. Ražot uzsākuši arī 2021. gadā stādītie genotipi, no kuriem lielākajai daļai jau konstatēti pirmie augļi, interesi izraisa hibrīds BruC.

Stādījums DI ierīkots uz agrotekstila, rindstarpās sēts zāliens, kas regulāri tiek pļauts, ir pilienvēda apūdeņošana. Tā kā izmēģinājuma laukā ir augsts pH, pirms stādīšanas iestrādāta skābā kūdra. Arī Jansonu saimniecībā un "Bētrās" izmēģinājumi ierīkoti pēc šīs tehnoloģijas, tikai Jansonu saimniecībā nav apūdeņošanas.

Lai perspektīvajiem hibrīdiem varētu ieteikt piemērotāko agrotehniku, ierīkoti arī **apputeksnēšanas** izmēģinājumi. DI - veikta mākslīgā pašappute un svešappute, DI un Jansonu saimniecībā – arī uzskaitīta brīvā appute, dažādās vietās, lai noteiktu bišu saimju klātbūtnes ietekmi. DI divus gadus daļējas pašauglības pazīmes konstatētas hibrīdam SR1-6 (6-7%). Brīvās apputes rādītāji svārstījušies 8-29%. Bišu māju ietekme vēl tiks analizēta pēc ražas pilnīgas novākšanas.

Krūmcidonija ir pārstrādes auglis, līdz ar to jādoma, kā maksimāli samazināt ierīkošanas un kopšanas izmaksas. Tāpēc šajā projektā tika plānots izmēģināt un veikt ekonomiskus aprēķinus **stādīšanas daļējai mehanizēšanai**.



FOTO:
DI perspektīvo hibrīdu
stādījums ražas laikā

Stādīšanas izmaksas, atkarībā no stādīšanas paņēmiena var atšķirties, taču vidējie dati ir: plēves ieklājēja noma 250-300 EUR/ dienā, var ieklāt apmēram 8 km agrotekstila. Izmaksas stādītājiem- 0,04 EUR/par stādu, t.i. 140-180 EUR/ ha. 1 ha apstādīšanai ar rokām 1 cilvēkam nepieciešams 25- 30 h, pie nosacījuma, ja agrotekstils jau samarkēts un izurbtas bedrites. Tā kā markēšana un izurbšana prasa vismaz 2 cilvēku darbu 20-30 stundas, rēķinot 3 EUR/h, uz 1 ha tas sastāda 120-180 EUR.

Pirms daļēji mehanizētās stādījumu ierīkošanas "Bētrās" un

Jansonu saimniecībā, tika veikta rūpīga vietas sagatavošana, nolasot akmeņus, iestrādājot zaļmēslojumu, veicot augsnes apstrādi. 2021. gada oktobrī "Bētrās" oktobrī ierīkots krūmcidoniju stādījums- 465 stādi no 3 šķirnēm (vairotas meristēmās kokaudzētavā "Kalsnava"), 10 perspektīviem DI izdalītiem hibrīdiem un saimniecībā izaudzētiem sēklaudžiem. Arī "Jansonu saimniecībā " ierīkots krūmcidoniju stādījums - 0,5 ha no 3 šķirnēm (vairotas meristēmās kokaudzētavā "Kalsnava"), 9 perspektīviem DI izdalītiem hibrīdiem. Stādīšanai izmantots z/s "Kalnēji" izveidots daļēji mehanizēts agregāts krūmcidoniju stādīšanai, ar kuru vienlaicīgi tiek izdzīta vadziņa, ieklāts agrotekstils, izgriezta vieta stādam, un cilvēks, sēžot uz agregāta, ievieto zemē stādu, kas papildus mehanizēti tiek iespiests vagā. Abās saimniecībās DI zinātnieki piedalījušies stādījumu ierīkošanā abās partneru saimniecībās, veicot patērētā darba laika uzskaiti. Kopā ar saimniekiem analizētas mehanizētas stādīšanas priekšrocības un trūkumi. Saskaņā ar DI zinātnieku izstrādātu metodiku, notiek stādījumu vērtēšana. Pēc pirmajām 2 sezonām izeaugušie un izdzīvojuši visi stādi, pieaugumi kopumā labi, šogad lielākajai daļai pirmie augļi. Ziemas periodā tiks apkopti dati un veikti ekonomiskie aprēķini.

FOTO:

Izmēģinājuma stādījuma ierīkošana Jansonu saimniecībā, izmantojot stādīšanas agregātu



FOTO:

Izmēģinājuma stādījuma ierīkošana "Bētrās", izmantojot stādīšanas agregātu



FOTO:

Mechanizēti ierīkotais stādījums "Bētrās" 2022. gada rudenī



Paralēli lauka izmēģinājumiem DI un Viestura Berķa IU notiek pētījumi jaunu produktu izstrādei un esošo tehnoloģiju uzlabošanai.

Iepriekš īstenotā projekta ietvaros DI zinātnieki izstrādāja **mazcukura sukāžu ražošanas tehnoloģiju**, kura tiek pilnveidota un papildināta ar jaunām iespējām rūpnieciskos apstākļos. V.Berķis veicis mazcukura sukāžu izgatavošanu, izmantojot saldinātājus "Sukrin", "Ksilitol", "Eritritol" - dažādās attiecībās, kā arī saldināšanai izmantojis kļavu sīrupu, agaves sīrupu, stēvijū, agaves cukuru un medu dažādās koncentrācijās. Izmēģinātas arī partijas, izmantojot rīsu un dateļu sīrupu, ābolu sulu. Izmēģināts aizvietot balto cukuru ar palmu kokosriekstu cukuru un nerafinētu cukuru. Pavisam sagatavotas 27 dažādas partijas. Regulāri veiktas dažādu partiju degustācijas, kvalitātes vērtēšana. Veikta izgatavoto partiju novērošana 3, 6 un 9 mēnešu garumā un kopā ar DI zinātniekiem izvērtēti sagatavotie paraugi, izdalīti labākie, no kuriem ieplānots veikt tehnoloģiskos paraugu testus. Kā vislabākais tika novērtēts paraugs ar ksilitolu (tā saucamo bērzu cukuru). Ņemot vērā, ka ksilitols ir līdzvērtīgi salds kā cukurs, bet tā enerģētiskā vērtība ir par 40% zemāka ar ļoti zemu glikēmisko indeksu – 7 (salīdzinājumam vīnogu cukuram (glikozei) tas ir virs 95), neliels daudzums šādu sukāžu būtu vairāk piemērotas cukura diētu gadījumā.

FOTO:

DI sagatavotie krūmīdoniju sukāžu paraugi ar aveņu un ķiršu sīrupu

DI zinātnieki prezentējuši V.Berķa sagatavotos sukāžu paraugus "Rīga Food" izstādē (<https://www.darzkopibasinstituts.lv/lv/raksts/2021-08-17/daliba-izstade-riga-food-2021>).



Strādāts arī pie **sukāžu ražošanas tehnoloģiju uzlabošanas, paaugstinot to bioķīmisko un uzturvērtību ar dažādām piedevām**. DI sagatavoti, un vērtēti sukāžu ar aveņu un ķiršu sīrupu paraugu kvalitatīvie rādītāji uzglabāšanas laikā virs 6 un 9 mēnešiem. Pēc 9 mēnešiem organoleptiskie rādītāji (konsistence, garša un aromāts) norādīja, ka sukādes saglabājas pieņemamā kvalitātē, lai gan konsistence ir kļuvusi cietāka un aromāts mazinājies. Savukārt V.Berķis izmēģinājis partijas, izmantojot dzērveņu, rabarberu sīrupu un jānogu, upeņu sulu. Darbs turpināsies līdz nākamā gada maijam.

DI veikti eksperimenti **pektīnu mazināšanai krūmīdoniju sīrupā**, izmantojot fermentus. Veikti eksperimenti ar dažādiem fermentiem (ENARTIS ZYM RS; ENARTIS enzīms ZYM EZ

FOTO:

Eksperimentālo sukāžu paraugu gatavošanas process, izmantojot dažādus saldinātājus (V.Berķis)



FILTER; ENARTIS ZYM 1000 S) pektīnu šķelšanai krūmcidoniju sīrupā. Testētas dažādas koncentrācijas (3 un 6 g uz litru sīrupa). Veikts krūmcidoniju sīrupa ar fermentiem kvalitatīvais novērtējums (krāsas izmaiņas, nogulšņu daudzums) 3 mēnešu uzglabāšanas laikā. Pēc trīs mēnešiem novērots nogulšņu (izsēdināto pektīnu savienojumu) daudzums sīrupā. Secināts, ka ENARTIS ZYM 1000 S (6 g uz litru) enzīma klātbūtne var būt piemērota krūmcidoniju vizuālā izskata uzlabošanai – sīrups ir dzidrāks, bez nogulsniem vai pudelē peldošiem pektīnu "biezumiem" kā tas novērojams kontroles paraugā. Tehnoloģiskā procesā, apstrādājot ar enzīmiem, sīrupu pēc uzkarsēšanas nepieciešams filtrēt un pildīt, izmantojot, piemēram, plūsmas pasterizatoru.

FOTO:

DI sagatavotie krūmcidoniju sulas koncentrātu paraugi



FOTO:

Fermentu izmantošana krūmcidoniju sīrupā pektīnu klātbūtnes mazināšanai

Strādāts arī pie **krūmcidoniju sulas koncentrāta kā dabiskā skābinātāja ieguves tehnoloģijas** zemākas kvalitātes augļu masveida izmantošanai. Sagatavoti paraugi, veikta kvalitatīvo rādītāju analīze; sulai noteikti rādītāji (pektīnu un skābju saturs, šķīstošā sausna, blīvums, pH, dulķainība, krāsa). Paveikts darbs pie 8 krūmcidoniju sulu koncentrāta

paraugu sagatavošanas, ķīmiskā sastāva noteikšanas, izvirzīti secinājumi par eksperimentu atkārtojumu jaunajā sezonā. Noteikts, ka kopējais skābju saturs koncentrātu paraugos variē no 31-33% pie šķīstošās sausnas vidēji 52 Brix%. Koncentrātos noteikts augsts kopējo fenolu saturs (1612 -2981 mg 100 g⁻¹).



Izstrādāta teorētiskā **metodika poliola "Neotame" izmantošanai sukāžu un sīrupa pagatavošanai un veikti praktiskie pētījumi**. Poliols izmanto produktu ar zemu kaloritāti ražošanai, pēc masas tas ir ~ 8000 reizes saldāks nekā saharoze, bet ogļhidrātu saturs ir 0 g. Krūmcidoniju sīrupa gatavošanai testēti paraugi ar dažādām Neotame" koncentrācijām (no 0,01 mL līdz 0,4 mL uz 100 g sulas), organoleptiski novērtējot katra parauga salduma pakāpi. Pārbaudīta sagatavoto paraugu/sīrupu koncentrācija, kāda jāpievieno ūdenim, lai dzērienam piešķirtu saldskābu garšu. Secināts, ka dzēriens, kur 100 mL ūdens pievienoti 2,1 mL "sīrupa", novērtēts kā patīkams un garšīgs. Poliols "Neotame" mazina krūmcidoniju skābo garšu, nepalielina produkta uzturvērtību, un tas ir svarīgi patērētājiem, kuri vēlas mazināt cukura patēriņu uzturā.

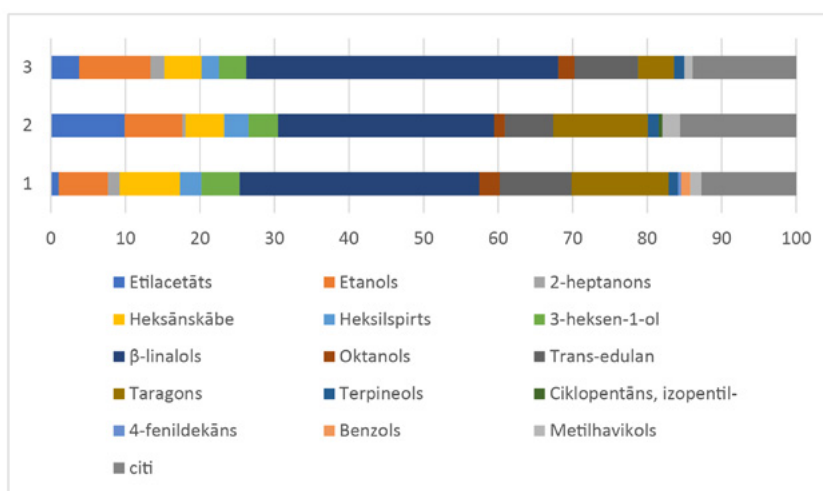
Veicot tālākos pētījumus, secināts, **ka poliolu "Neotame" nevarēs izmantot krūmcidoniju sukāžu ražošanai**. Neskatoties uz lielo salduma pakāpi, tā

Preču zīme:
Neotame. (2022, May 4).
In Wikipedia
<https://en.wikipedia.org/wiki/Neotame>



atšķaidījums neveicina osmozes principu, kas ir pamatā augļu gabaliņu saldināšanai. Augļu gabaliņu paraugos bija par maz salduma, tie bija cieti un ar neizteiksmīgu garšu.

Aromātvielas krūmcidoniju sulā



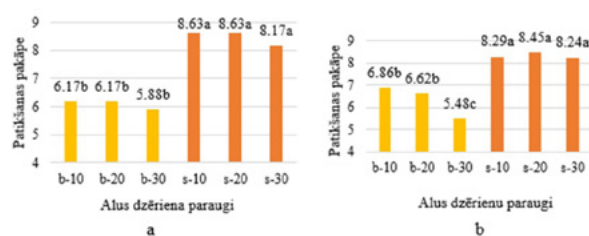
Lai meklētu papildu iespējas krūmcidoniju sulas izmantošanai, DI tika īstenots LBTU (iepriekš LLU) PTF studentes Elinas Grāvītes bakalaura darbs, kurā tika pētīta **krūmcidoniju sulas izmantošana jauna produkta – alus dzēriena pagatavošanai**: analizēti dažādi iegūtu krūmcidoniju sulu veidi; izvēlēts piemērotākais sulas iegūšanas veids alus dzēriena pagatavošanai; izvēlēts piemērotākais alus veids šādam dzērienam, noteikta šo alus veidu rūgtuma pakāpe; sensori novērtēti paraugi ar dažādu alus un krūmcidoniju sulas proporciju; izvēlēta labākā alus un krūmcidoniju sulas proporcija dzērienam;

noteikta krūmcidoniju alus dzēriena pH un spirta satura koncentrācija. Secināts, ka krūmcidoniju sula ir laba piedeva alum viegla dzēriena veidošanai. Visizdevīgākais sulas iegūšanas veids ir sulas spiešana no sasaldētiem un atlaudinātiem krūmcidoniju augļiem. Sulas aromāts ir labi jūtams, ja dzērienam tiek pievienots saldinātājs. Bez saldinātāja dzēriens ir skābs un nomāc krūmcidoniju aromātu. Vispiemērotākais paraugs alus dzēriena tālākai izstrādei tika noteikts ar alu "Sazobe" un pievienotiem 20%

krūmcidoniju sulas. Šāda alus dzēriena gala alkohola saturs ir 4% un pH 2,36, ko degustatori pozitīvi novērtējuši. Katru gadu pieaug mazo alus darītavu popularitāte, tajā skaitā novērojams arī jaunu produktu piedāvājums tirgū, piemēram, alus dzērieni. Bakalaura darbā veiktais pētījums var būt ierosme tieši mazajiem

ražotājiem jaunu produktu piedāvājumam patērētājiem.

Auksta alus dzēriena sensorais vērtējums



(a – vērtētāji, kuri alu lieto ikdienā, b – vērtētāji, kuru alu nelieto ikdienā)
(Vērtības ar dažādiem burtiem vienā diagrammā ievērojami atšķiras ($p < 0.05$), pamatojoties uz Tukey vairāku paraugu salīdzināšanas testu)
B-10 – alus "Blondais grēks" ar 10% krūmcidoniju sulu;
B-20 – alus "Blondais grēks" ar 20% krūmcidoniju sulu;
B-30 – alus "Blondais grēks" ar 30% krūmcidoniju sulu;
S-10 – alus "Sazobe" ar 10% krūmcidoniju sulu;
S-20 – alus "Sazobe" ar 20% krūmcidoniju sulu;
S-30 – alus "Sazobe" ar 30% krūmcidoniju sulu.



Gunārs Lācis
Dārzkopības
institūts
Sergejs Kodors,
Imants Zarembo
Rēzeknes
Tehnoloģiju
akadēmija



FLPP
FUNDAMENTĀLO UN
LIETIŠKO PĒTĪJUMU
PROJEKTI



RĒZEKNES TEHNOĻOĢIJU AKADEMIJA



**DĀRZ
KOPĪBAS
INSTITŪTS**

Gudrie risinājumi dārzā

Sekojoit dabas principiem, arī cilvēku idejas pārdzīvo evolūciju, sniedzot pasaulei jaunus izgudrojumus un inovācijas, kas tajā pašā laikā maina ražošanas principus un mūsu dzīves stilu kopumā. Viedā dārzkopība ir viena no pētniecības tendencēm, kas radusies mākslīgā intelekta, robotizācijas un lietu interneta attīstības rezultātā. Šādi pētījumi tiek īstenoti arī Latvijā, tāpēc šī raksta ietvaros vēlamies padalīties ar Dārzkopības institūta un Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas kopīgi realizēto projektu rezultātiem.

Augļkopība kā viena no lauksaimniecības nozarēm ir pakļauta virknei izaicinājumu: jāpielāgojas klimata izmaiņām, jaunu slimību ierosinātāju un kaitēkļu ienākšanai vai esošo plašākai izplatībai. ES, Latvijas institūcijas un sabiedrība pieprasa arvien samazināt pesticīdu lietošanu, kas savukārt ietekmē audzēšanas procesus un ražību. Vienlaikus ir jānodrošina ekonomiski izdevīga augļkopības produkcijas ražošana. Šādu, pretrunīgu uzdevumu risināšana prasa neordinārus zināšanu ietīpīgus risinājumus, ko var nodrošināt viedās dārzkopības rīku ieviešana dažādu informācijas avotu izmantošanā un palīdzība lēmumu pieņemšanā.

Kas ir viedā dārzkopība?

Viedā dārzkopība ietver mūsdienīgu saimniekošanas veidu, kas balstīts uz progresīvo tehnoloģiju pielietojumu. Tās ir risinājumu kopas, kas pašlaik attīstītās, sniedzot sabiedrībai inovācijas un jaunus izgudrojumus. Metaforiski runājot: progresīvas tehnoloģijas ir pārrobežu līnija starp tagadni un nākotni tehnoloģiju un industrijas progresā telpā.

Jāatzīmē, ka termins "progresīvas tehnoloģijas" ir cieši saistīts ar industriālo revolūciju. Industriālā revolūcija ir būtiskas ekonomiskās, sociālās, politiskās un tehniskās pārmaiņas, kas notiek kāda izgudrojuma

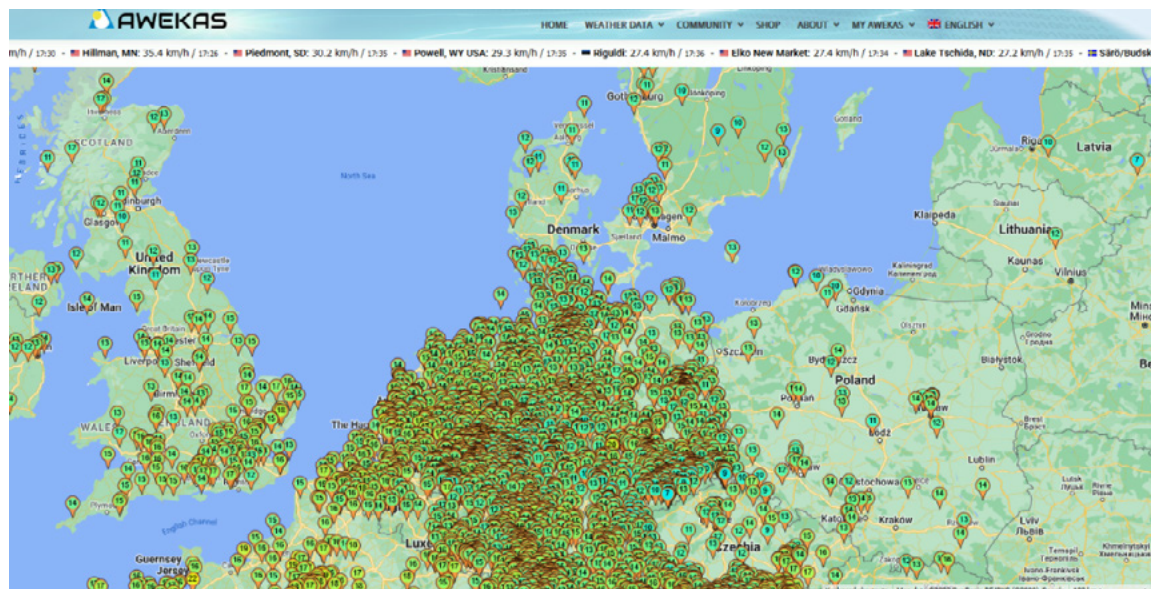
rezultātā. Tiek uzskatīts, ka mēs dzīvojam ceturrtās industriālās revolūcijas laikmetā. Saistībā ar viedo dārzkopību, kā visbūtiskākās tehnoloģijas ir mākslīgais intelekts, spektrālie satelīti, droni un lietu internets. Katra no šīm tehnoloģijām sniedz jaunas iespējas dārzkopjiem, kas iepriekš nebija pieejamas.

Mākslīgais intelekts veido viedās dārzkopības kodolu, tas palīdz dārzkopjiem lēmumu pieņemšanā vai atļauj izveidot autonomo dārzu. Spektrālie satelīti, droni un lietu internets veido pamatu datu savākšanai un analīzei, savukārt droni un virszemes roboti var izpildīt manipulācijas dārzā, piemēram, veikt miglojumus vai vākt ražu. Lietu internets neaprobežojas tikai ar uztverošajiem sensoriem, kas mēra noteiktus vides parametrus, piemēram, temperatūru vai mitrumu, bet tajā ietilpst arī viedās ierīces kā autonomā laistīšana, kas reaģē uz izmaiņām ārējā vidē un spēj izpildīt attālināti saņemtas komandas.

Jebkurš dārzs ir unikāla ekosistēma, kuru veido mikroklimats, audzētie augi, kaitīgie organismi, audzēšanas paņēmieni un metodes, iekārtas un programmatūra, kā arī cilvēki. Ieviešot jaunas tehnoloģijas, ir nepieciešamas zināšanas par to ekspluatāciju un datu interpretāciju, jāspēj tās pielāgot dārzkopības procesiem.

FOTO 1:

Awekas meteostaciju karte (<https://www.awekas.at/en/map.php>, apmeklēts 11.10.2022)



Pāreja uz viedās dārzkopības laikmetu ir atkarīga no trīs faktoriem: 1) pieejamas viedās tehnoloģijas; 2) kompetences pielietot un ieviest šīs tehnoloģijas; 3) labvēlīga vide šo tehnoloģiju ieviešanai.

Viedā dārzkopība šodien

Jaunākie pētījumi, galvenokārt, ir vērsti uz precizitātes paaugstināšanu, kas izpaužas divos veidos: datu blīvuma palielināšanā un mākslīgā intelekta kvalitātes uzlabošanā.

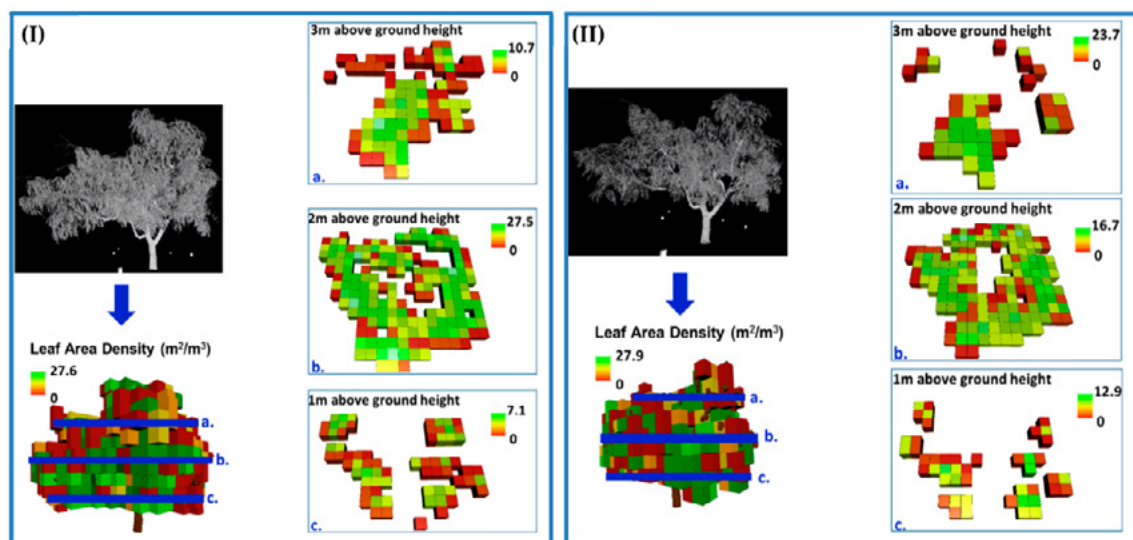
Datu blīvuma palielināšana ir saistīta ar mērījumu skaita palielināšanu, lai izveidotu pēc iespējas detalizētāku objekta digitālo kopiju. Piemēram, var apskatīt Awekas servisa tiešsaistes karti, kurā var redzēt meteostaciju izvietojuma blīvumu (1. foto).

Var pamanīt, cik tuvu tiek izvietotas meteostacijas, lai veiktu tiešsaistes mērījumus pēc iespējas lielākā daudzumā.

Cits piemērs ir 3D modeļu iegūšana, pielietojot lāzerskenēšanas tehnoloģiju (2. foto). Datu blīvuma paaugstināšanas uzdevums ir sniegt iespēju mākslīgajam intelektam uztvert fizisko pasauli pēc iespējas detalizētāk, tādējādi ietekmējot mākslīgā intelekta lēmumu pieņemšanas kvalitāti. Lai labāk izpētītu dabas procesus, tiek īstenots projekts "Digitālā Zeme", kas paredz nākotnē atveidot mūsu planētu virtuālā vidē.

FOTO 2:

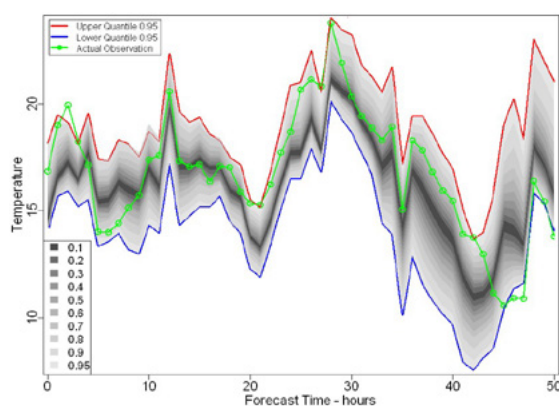
Mango koku lāzerskenējuma punktu mākonis, kas tika pielietots lapu blīvuma 3D kartes veidošanā (Avots: <https://doi.org/10.3390/rs10111750>, tika publicēts zem CC-BY 4.0 licences)



Mākslīgā intelekta kvalitāte visbiežāk tiek asociēta ar atpazīšanas kļūdas lielumu. Piemēram, augu slimību atpazīšanas algoritmi tiek vērtēti pēc kļūdaini noteiktu fotogrāfiju skaita testēšanas laikā. Cits kvantitatīvs rādītājs ir prognozes ticamība, kas tiek mērīta kā varbūtība, ka mākslīgā intelekta secinājums izpildīsies realitātē. Katram atmiņā būs kāds piemērs par neizpildījušos laika prognozi. Šajā gadījumā nozīme ir prognozes ticamībai, kas tiek izteikta kā procents, kurš attēlo, ar kādu varbūtību tā izpildīsies (3. foto).

FOTO 3:

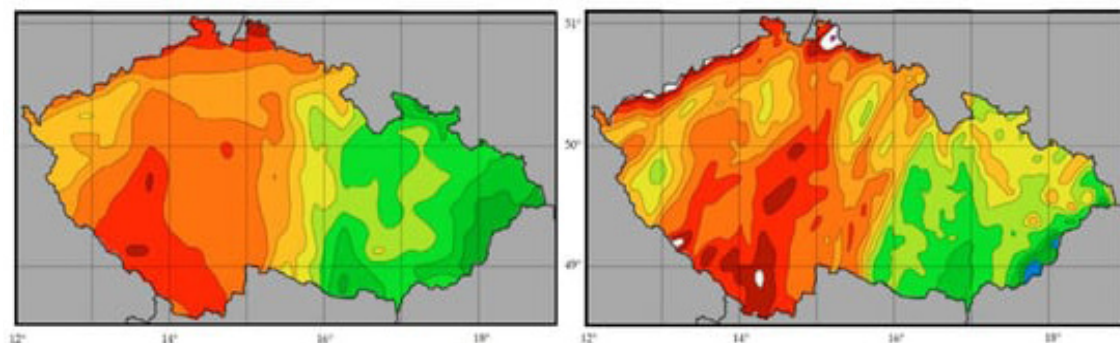
Laika prognozes precizitāte, kur pelēkās krāsas intensitāte attēlo vērtības ticamību (Avots: <https://doi.org/10.3390/forecast1010012>, tika publicēts zem CC-BY 4.0 licences)



Savukārt frāze "vietām gaidāms lietus" labi raksturo datu blīvuma nozīmi prognozē: jo detalizētāku informāciju mākslīgais intelekts spēj saņemt analīzei, jo precīzāk tas spēj iezīmēt šīs neskaidrās vietas kartē (4. foto).

FOTO 4:

Laika prognozes precizitāte (Avots: <https://doi.org/10.3390/s19235144>, tika publicēts zem CC-BY 4.0 licences)



Ja tiek veikta objekta atpazīšana vai prognoze, var iztikt ar precizitātes parametriem, savukārt optimālā lēmuma pieņemšana paredz nepieciešamību ņemt

vērā vairākus faktorus ilgā laika periodā. Tieši tāpēc aktuālie pētījumi ir saistīti ar uzticama mākslīgā intelekta izstrādi. Vārds "uzticams" izsaka nepieciešamību izstrādāt tādu mākslīgo intelektu, kas nodrošinātu lietotājus ar drošības sajūtu, ka tā pieņemtais lēmums ir pareizs un neradīs zaudējumus. Piemēram, organizējot labvēlīgu darba vidi, mākslīgais intelekts, kas spēj pilotēt dronu, dārzā droši aplidos cilvēkus un tehniku; mākslīgais intelekts, kurš plāno darbus dārzā vienmērīgi, nepārslogos noteiktu darbinieku grupu un neapdalīs ar darbu citus vai nepārslogos konkrētas dienas ar darbiem. Vārds "drošība" ir viens no atslēgvārdiem mūsdienu pētījumos par mākslīgo intelektu.

Cits virziens ir dārza automatizācija. Populāras pētījumu tēmas ir ražas savākšanas robotizācija, monitoringa automatizācija, miglošana un dārzu laistīšana ar dronu palīdzību. Lai gan pilnīga automatizācija nav sagaidāma tuvākajā nākotnē dēļ drošības un ekonomiskajiem aspektiem, tāpēc pētnieki koncentrējas uz atsevišķu procesu automatizāciju, monitoringu vai lēmumu pieņemšanas sistēmu izstrādi.

Dārzkopības institūta un Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas pētījumi

2020. gadā Dārzkopības institūts un Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija uzsāka pirmo sadarbības projektu viedās dārzkopības

jomā "Mašīnu dziļās mācīšanās un datizraces pielietošana augu un patogēnu mijiedarbības izpētei: ābeļu un bumbieru kraupja patosistēmas" (Nr. lzp-2019/1-0094). Viens no

projekta uzdevumiem bija izstrādāt mobilo lietotni, kas spēj atpazīt ābolu un bumbieru kraupi pēc fotogrāfijām agrīnā attīstības stadijā. Otrs uzdevums - iesaistīt mākslīgo intelektu Dārzkopības institūta pētniecisko datu analīzei, lai noteiktu saites starp laika apstākļiem, kraupja intensitāti un šķirnēm. Izstrādātie risinājumi nodrošināja pētījumus paplašināt vēl vienā projektā: "Lēmumu pieņemšanas sistēmas izstrāde, viedai auglīkopībai pielietojot autonomus bezpilota lidaparātus" (Nr. lzp-2021/1-0134).

Kraupja datu semantiskā analīze

Semantiskās ontoloģijas ir viens no veidiem, kā digitalizēt ekspertu zināšanas, un atļaut šīs zināšanas pielietot mākslīgajam intelektam, lai veiktu secinājumus par teksta vai datu kontekstu. Lai strukturētu Dārzkopības institūta informāciju par ābeļu un bumbieru kraupi, augu izturības gēniem un vides datiem, tika izstrādāta "Ābolu un bumbieru kraupja ontoloģija" (6.foto).

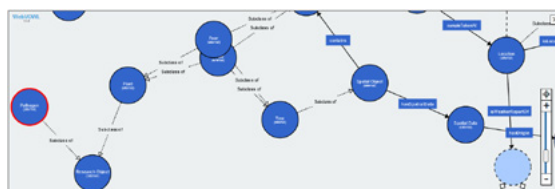


FOTO 5 (pa labi): Anotēto fotogrāfiju kopa repozitorijā Kaggle

FOTO 6: Ābolu un bumbieru kraupja ontoloģija

FOTO 7 (pa labi): Apmācības spēle kraupja atpazīšanai (pieejama pēc adreses <https://apples.rta.lv/spele/>)

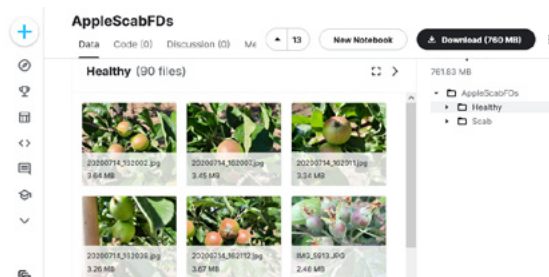
Tā atļāva mākslīgajam intelektam veikt Dārzkopības institūta datu analīzi. Vēlāk mākslīgais intelekts tika integrēts ekspertu sistēmā, kas ļauj saņemt atbildes uz iepriekš sagatavotiem jautājumiem, kas tiek sastādīti konstruktora veidā (8. foto), bet lietotāji, kuri pārzina programmēšanas valodu (SPARQL), var uzdot mākslīgajam intelektam jautājumus par savāktajiem datiem brīvā formā.

JAUTĀJUMI	
12. Kādas vidējo meteoroloģiskās vērtības laika periodā no	
01/01/2012	līdz 12/31/2014 atbilst ābeļu
Venturia inaequalis vērtējumam no 5 līdz 9 ?	
REZULTĀTI	
Vidējais vēja ātrums	2.0
Vidēji augstākais vēja ātrums	17.0
Vidējā zemes temperatūra virspusē	12.0

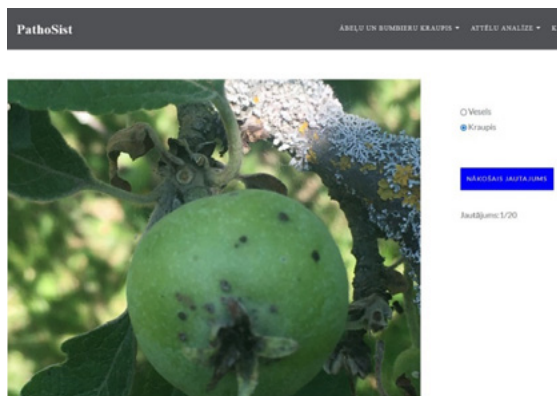
FOTO 8: Semantiska jautājuma piemērs mākslīgajam intelektam

Kraupja atpazīšana agrīnā stadijā

Mūsdienīga mākslīgā intelekta izstrāde ir balstīta uz lielo datu pielietošanu apmācīšanas laikā, tāpēc projekta laikā tika izveidota sistēma augļu un koku lapu fotogrāfiju savākšanai. Sistēma sastāvēja no mobilās un tīmekļa lietotnes. Ar mobilās lietotnes palīdzību lietotāji varēja iesniegt fotogrāfijas, bet, pielietojot tīmekļa lietotni – izpildīt šo fotogrāfiju analīzi. Pēc fotogrāfiju savākšanas eksperti veica datu anotāciju, piešķirot katrai fotogrāfijai statusu "kraupis" vai "kraupja nav". Visi interesenti var atrast savāktās datu kolekcijas Kaggle repozitorijā ar nosaukumu "AppleScabFDs" un "AppleScabLDs" (5. foto).



Internetā var atrast arī apmācības spēli, kas ļauj lietotājam pamēģināt atpazīt kraupja esamību fotogrāfijā (7. foto).



Lai atpazītu kraupi agrīnā stadijā, projekta sākotnējos posmos tika plānots izmantot hiperspektrālo fotokameru. Tomēr padziļināti pētījumi ar mākslīgo intelektu

pierādīja, ka kraupi agrīnajā stadijā var atpazīt arī krāsainās fotogrāfijās, galvenais, lai būtu pietiekoši liela attēlu izšķirtspēja, ko pilnībā nodrošina mūsdienīgi skārienjūtīgie mobilie telefoni (9. foto).



FOTO 9:
Ābolu kraupis
agrīnajā stadijā

Rezultātā apmācītais mākslīgais intelekts tika integrēts mobilajā lietotnē (11. foto). Lai atpazītu kraupi, šī lietotne varētu būt noderīga neprofesionāliem dārzkopjiem vai senioriem ar redzes traucējumiem.

Viedā dārza izstrāde

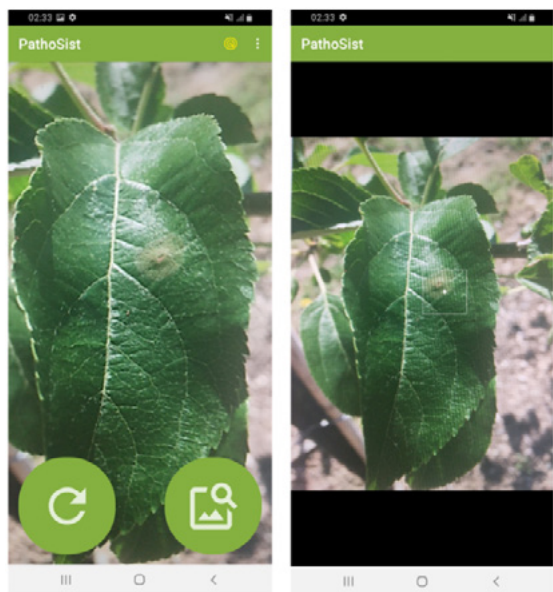
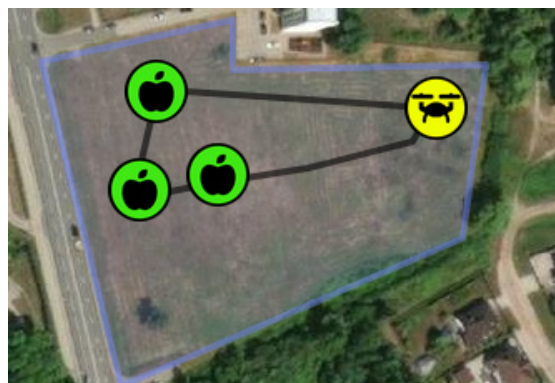


FOTO 10 (pa labi):
Ābolu kvartāla apse-
košanas maršruts

FOTO 11:
Mobilā lietotne kraupja
atpazīšanai agrīnajā
stadijā

ir labvēlīga vide automatizācijai, aizvietojojt cilvēkresursus ar robotiem, nododot tiem monotonu, cilvēkam grūti izpildāmu darbu. Tāpēc projektā Nr. lzp-2021/1-0134 tika iesaistīti bezpilota lidaparāti jeb tautā pazīstami kā "droni". Šo izvēli noteica gan to popularitāte un pieejamība, gan tehniskās iespējas. Projekta pētījuma uzdevums ir izstrādāt programmatūras prototipu, kas ļaus automātiski plānot dronu dārzu aplidošanas maršrutus, lidojuma laikus un analizēt iegūtās fotogrāfijas. Projekts uzsākts 2022. gada sākumā, tomēr šobrīd jau ir realizēta pirmā versija, kas daļēji izpilda paredzēto funkcionalitāti (10. foto, ļaujot sistēmai pilotēt dronus pēc ievadītā maršruta un ievākt fotogrāfijas kraupja atpazīšanai.



Kā jaunus izaicinājumus mākslīgajā intelektā projekta komanda izvēlējās vēl šādus darbus: apmācīt mākslīgo intelektu plānot dronu lidojumus, novērtēt augļus pēc fotogrāfijām un prognozēt ražu. Mākslīgais intelekts spēs aprēķināt ziedu, augļizmetņu un augļu skaitu, ņemot vērā vēsturiskus datus.

Iespēja atpazīt kraupi agrīnā attīstības stadijā ir nozīmīgs panākums no zinātnes skatupunkta, tomēr praktiski esošais risinājums nebija pilnvērtīgs, jo apstaigāt un fotografēt ābolu un bumbieru dārzus pieprasa pārāk daudz laika, un šis darbs jāpilda pastāvīgi visas sezonas laikā. Tāpēc tā



Dace Lesiņa
Agrimatco

Kā tikt galā ar ķiršu augļu plaisāšanu

Šogad 19. jūlijā man bija iespēja paviesoties z/s "Lejasdārzi" ķiršu laukos Snēlepes pusē. Vārds pa vārdam un no sarunām par ķiršu šķirnēm nonācām līdz plaisāšanai. Un tad nu turu augļu dārza saimniekiem Anitai un Mārcim Freimaņiem doto solījumu papētīt šo jautājumu dziļāk.

Ķiršu plaisāšana

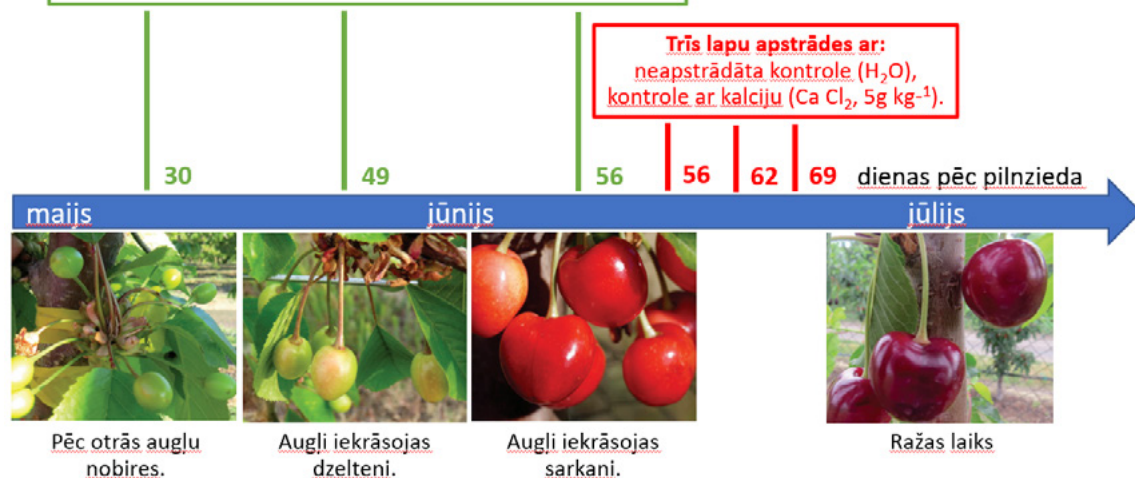


Ķiršu plaisāšana audzētājiem izmaksā dārgi. To galvenie iemesli ir šķirnes un potcelma izvēle, augšanas apstākļi sezonas laikā, zema transpirācija un pārmērīgs mitrums, kas iekļūst auglī caur kātiņu vai miziņu. Šādi augļi bija ne mazums arī šogad.

Speciālistu komanda no Polijas, Nīderlandes un Portugāles veica plašu pētījumu, apstrādājot ķiršu šķirni 'Sweetheart' ar dažādām vielām un izvērtēja to ietekmi uz augļa plaisāšanas īpašībām (plaisu biežumu un veidu, kutikulas vaska saturu un gēnu izpausmi, šūnu sienu modifikāciju).

Trīs lapu apstrādes ar: kontrole: ūdens (H_2O), *Ascoplyllum nodosum* (0.5 mL L^{-1}), gibelīnskābe (10 mg L^{-1}), abscīnskābe ($10 \text{ } \mu\text{M}$), salicīnskābe (1 mM), glicīna betaīns (1 mL L^{-1}).

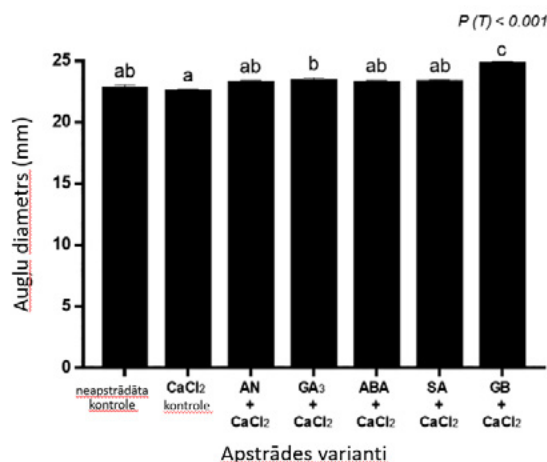
Trīs lapu apstrādes ar: neapstrādāta kontrole (H_2O), kontrole ar kalciju ($CaCl_2$, 5 g kg^{-1}).



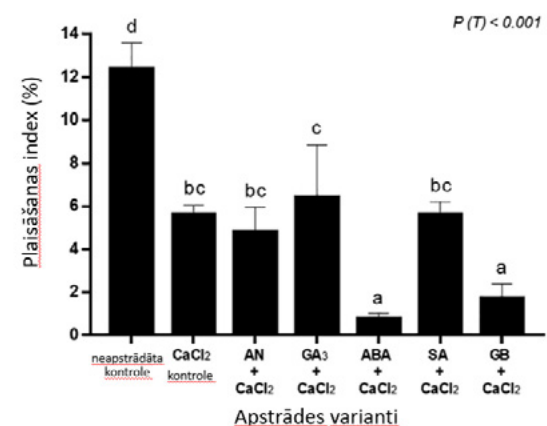
Secinājumi:

1. Visas pētījumā izmantotās vielas (giberelīnskābe – GA₃, abscīnskābe – ABA, salicilskābe – SA, glicīna betaīns – GB, *Ascophyllum nodosum* – AN kombinācijās ar kalcija hlorīdu – CaCl₂) mazināja ķiršu plaisāšanu pretstatā kontrolei, kur tika izsmidzināts destilēts ūdens.
2. Augļa mizas krāsošanās ir laiks, kad var ietekmēt augļa kutikulas un epidermas biezumu, vaska saturu, tādējādi mazinot augļu plaisāšanu vēlāk – augļiem nogatavojoties.
3. Augļu nogatavošanās stadijā - lielāks epidermas, hipodermas un parenhīmas šūnu izmērs samazina plaisāšanas risku. Tas norāda uz epidermas elastības nozīmi.
4. Lielāks epidermas, hipodermas un parenhīmas šūnu izmērs, augļiem nogatavojoties, samazina plaisājušu augļu skaitu. Plaisas norāda uz epidermas elastības trūkumu.
5. **Vismazāk plaisu novēroja variantos abscīnskābe + CaCl₂ (pateicoties intensīvākai vaska sintēzei) un glicīna betaīns + CaCl₂ (pateicoties palielinātai epidermas elastībai un to šūnu sienas biezumam).**
6. **Augļa diametrs lielāks bija kombinācijai glicīna betaīns + CaCl₂ (kas arī ir skaidrojams ar epidermas elastības pieaugumu), sasniedzot +9% diametra pieaugumu, salīdzinot ar kalcija apstrādi un +8% salīdzinot ar kontroli (neapstrādātiem augļiem).**

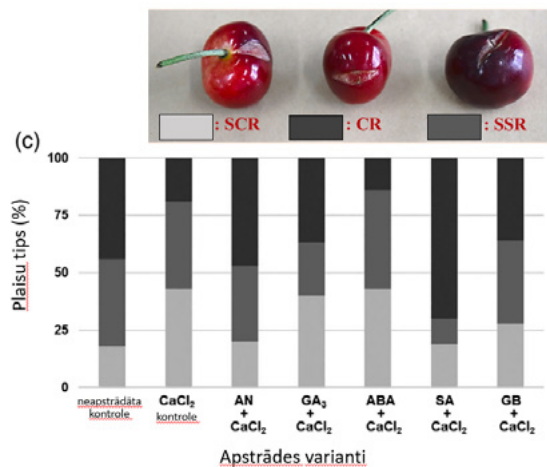
Augļa diametra izmaiņas 'Sweetheart' ķiršiem dažādos apstrādes variantos



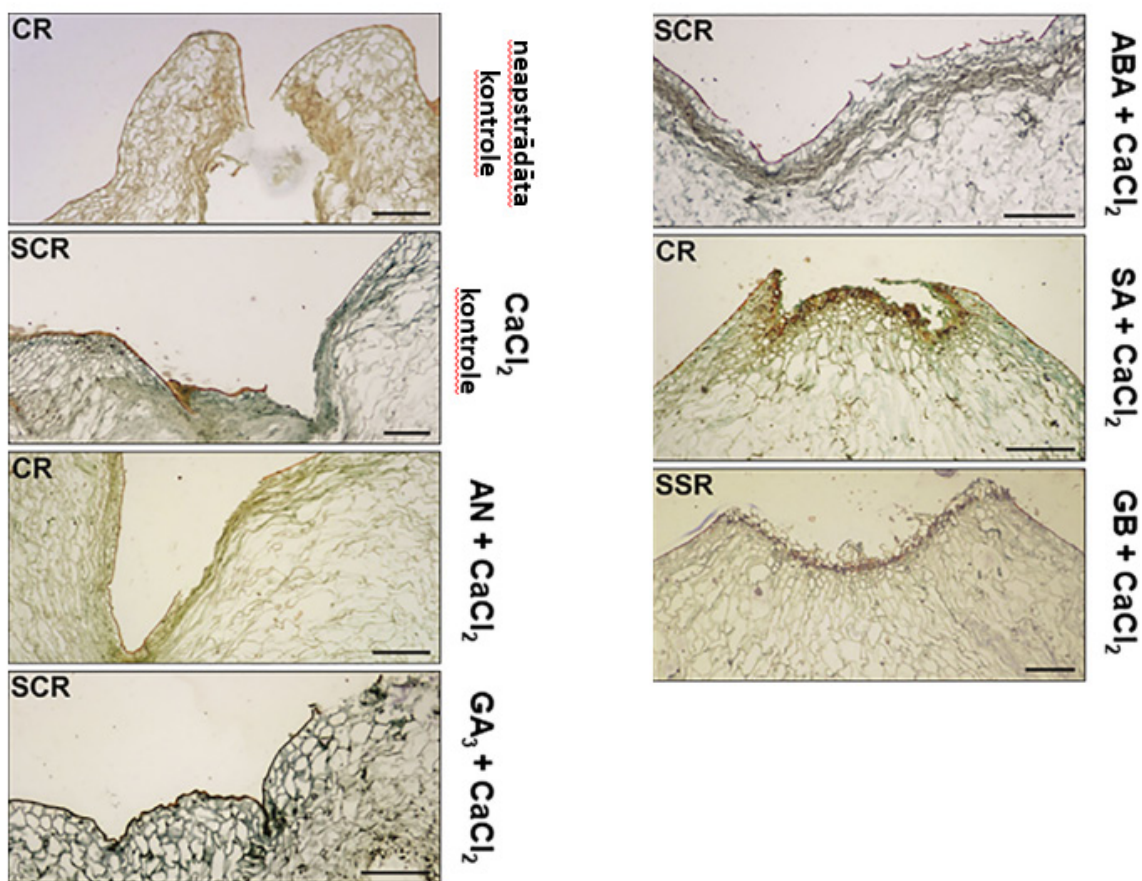
Augļa plaisāšana 'Sweetheart' ķiršiem dažādos apstrādes variantos



Augļa plaisu veidu biežums 'Sweetheart' ķiršiem dažādos apstrādes variantos



Dominējošā plaisu veida attēls mikroskopā 'Sweetheart' ķiršiem dažādos apstrādes variantos (plašāk par šo pētījumu: (wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jsfa.10318)



Kas tad ir viena no visvairāk pieminētajiem vielām - **glicīna betaīns (GB)?**

Glicīna betaīns ir cukurbiešu pārstrādes blakusprodukts, cukurbiešu melases sastāvdaļa, kas kā blakus produkts tiek iegūts cukura ražošanas procesā.

IEDARBĪBAS VEIDI

Glicīna betaīns ir dabīgs produkts, osmoprotektors, ko, izsmidzinot uz lapām, augi ātri absorbē, palīdzot uzturēt šūnās ūdens līdzsvaru, iestājoties nelabvēlīgiem vides apstākļiem. Piemēram, sākoties lielam sausumam, kas parasti saistīts ar karstumu, glicīna betaīns **strādā fotosintēzes aizsardzības labā**, mazinot dehidratācijas spriedzi, tā **uzturot ūdens līdzsvaru šūnā**, novēršot tās bojājumus. **Uzlabo ūdens un barības vielu**, jo īpaši kalcija un mikroelementu, **uzņemšanu**.

Otra glicīna betaīna funkcija ir kaulēnkokiem ziedēšanas laikā samazināt sala bojājumus. Šeit ļoti būtiski ir apstrādi veikt vismaz 24 stundas pirms salnām.

Trešā glicīna betaīna funkcija ir uzlabot augļu kvalitāti, mazināt **augļu plaisāšanu, atvieglot to uzglabāšanu, transportēšanu**. Arī pētījumi par plūmju augļu glabāšanu pierādīja tā pozitīvo ietekmi.

LALSTIM OSMO smidzinājums augļu nogatavošanās laikā saglabāja plūmju 'Mirabelle' kvalitāti uzglabājot tās. Fotografijā 30 dienas uzglabāta raža dzesētavā.





**Valda Laugale,
Ieva Kalniņa,
Sarmīte Strautiņa**
Dārzkopības
institūts

Rudens avenes mehanizētai ražas vākšanai

Ražas vākšana ir viens no darbietilpīgākajiem un dārgākajiem procesiem dārzkopībā, tāpēc tiek attīstītas šī darba mehanizācijas iespējas, taču ne visām kultūrām tas ir iespējams vienādi sekmīgi. Sevišķi problemātiski ir piemērot mehanizēto vākšanu avenēm, jo ogas ienākas nevienlaicīgi un ir salīdzinoši mīkstas un viegli ievainojamas. Tomēr arī to vākšanā var izmantot mehanizāciju, tikai šajā gadījumā svarīga ir tam piemērotu šķirņu audzēšana, atbilstošu ražas vākšanas kombainu izvēle un pietiekoši lielas platības.



FOTO:

Rudens avenu
mehanizētā vākšana ar
kombainu "JAREK 5"
saimniecībā "Ziediņi"

Lai atrisinātu ražas vākšanas problēmu, droši vien ne viens vien audzētājs ir aizdomājies par ražas vākšanas mehanizāciju. Ogu vākšanas kombaini plaši tiek izmantoti dažādu krūmogulāju ogu vākšanā, jo sevišķi upenēm, taču pieredze avenu, jo īpaši rudens avenu, mehanizētajā vākšanā Latvijā joprojām ir neliela.

Avenu mehanizēto vākšanu ierobežo ogu nevienlaicīgā ienākšanās, kas jāvēl vairākas reizes sezonā, jo īpaši tas izteikts vēsos rudenos, kad ogas ienākas ļoti lēnām un pakāpeniski. Atkārtoti vācot, pieaug bojājumu apjoms dzinumiem un lapām, kā arī daļa ražas tiek zaudēta. Avenēm ogas ir arī mīkstākas nekā citiem ogulājiem, un tāpēc, mehanizēti vācot, tām ir lielāki bojājumi, līdz ar to tās izmantojamas pārsvarā tikai pārstrādei.

Rudens avenes Latvijā mūsdienās ir ieguvušas lielāku popularitāti nekā vasaras avenes, jo tām ir mazāk problēmu ar pārziemošanu, kaitēkļiem un slimībām, kā arī vieglāka kopšana. Audzējot rudens avenes, var arī būtiski pagarināt ogu ražošanas sezonu, iegūstot svaigas ogas līdz pat rudens salnām, taču jāņem vērā, ka ne katrs rudens ir labvēlīgs labas rudens avenu ražas iegūšanai, tāpēc to audzēšana saistīta arī ar risku.

Pieaugot platībām, aktuālāka kļūst ražas vākšanas problēma. Roku darbaspēka izmaksas arvien pieaug, kā arī arvien izteiktāk jūtams darbaspēka trūkums sezonas darbiem. Šo problēmu nevar atrisināt arī ar pašlasītājiem, kas parasti novāc tikai nelielu daudzumu ogu un pārsvarā apmeklē saimniecības, kuras atrodas tuvu dzīvesvietai, tāpēc labvēlīgākos apstākļos šajā ziņā ir saimniecības, kas izvietotas tuvu lielākām pilsētām.

FOTO:

Avenu dzinumu un lapu
bojājumi pēc vākšanas
ar kombainu "JAREK 5"
saimniecībā "Ziediņi"



Lielākā pieredze Eiropā mehanizētajā ogu vākšanā ir Polijai un Serbijai, kurās ir lielākās šo ogulāju platības, un arī vairāk pieejami dažāda veida kombaini. Ja vasaras aveņu vākšanā pārsvarā izmanto pilnas rindas vākšanas kombainus, tad rudens avenēm – vienpusējos pusrindas vākšanas kombainus. Pamatā tie ir tie paši krūmogulāju vākšanas kombaini, tikai ar nelieliem pielāgojumiem avenēm. Populārākie no Polijā ražotajiem kombainiem, ko izmanto rudens avenēm, ir "JAREK 5" (firma "Jagoda SPK") un "NATALKA" (firma "Weremczuk"). Izmantojot šos kombainus, aveņu dzinumi nav jābalsta, un kombains pa vienu un to pašu rindu brauc divreiz – novācot katrā reizē vienu rindas sānmalu. Firmā Weremczuk izveidots arī pilnas rindas vākšanas kombains, kurš piemērots rudens avenēm – "NATALIA-V". Tas rindu vāc, pārdalot to vidū uz pusēm un pieliecot dzinumus uz abiem sāniem (V veidā). Lai mazāk bojātu ogas un dzinumus, svarīgi, lai kombainiem kratītāju zari ir veidoti nevis no metāla, bet kāda mīkstāka materiāla, piemēram, plastmasas. Ļoti svarīga ir arī pareiza kombainu noregulēšana darbam aveņu stādījumos. Pareizi noregulējot, ir mazāki ražas zudumi, jo netiek norautas zaļās, negatavās ogas un ir mazāk ogu un dzinumu bojājumu. Vākšanas efektivitāte ir atkarīga arī no šķirnes un ogu gatavības pakāpes. Ogu atdalīšanās vieglums no ziedgultnes pa šķirnēm ļoti variē, kā arī mainās sezonas laikā. Jo vieglāk ogas atdalās, jo mazāk jāpieregulē vākšanas kombains. Tāpēc mehanizētai vākšanai ne visas šķirnes ir vienlīdz labi piemērotas.

Bioloģiskās saimniecības "Dabas gardumi" pieredze

Saimniecībā "Dabas gardumi" Mārupes novadā audzē dažādus ogulājus, tai skaitā arī rudens avenes. Ogas tiek realizētas gan svaigā veidā, gan arī gatavoti dažādi pārstrādes produkti. Saimnieki ir aktīvi dažādu projektu piesaistē. Savulaik vienā no projektiem iegādāts ogu vākšanas kombains "JAREK 5", kuru izmanto dažādu ogu vākšanā, un, kas ir liels atspazds, roku darbaspēka samazināšanā.

Kombains izmēģināts arī rudens aveņu vākšanā. Lai to varētu sekmīgi darīt, jau iegādājoties kombainu, iegādāts arī tam nepieciešamais papildu aprīkojums avenēm – galds ar līniju bojāto ogu atšķirošanai.



Rudens avenes saimniecībā ar kombainu vāc tikai sezonas beigās, kad vākšana ar rokām, gan rudens laika apstākļu, gan ogu kvalitātes dēļ jau ir beigusies vai ir tuvu noslēgumam, jo, mehanizēti vācot, augiem un ogām veidojas mehāniskie bojājumi, kas samazina ražību un ražas kvalitāti. Pēc saimnieka J. Sprižas pieredzes mehanizēti vākt rudens avenes nav ieteicams vairāk par 3-4 reizēm, jo pēc tam augi jau ir diezgan stipri bojāti. Mehanizēti ievāktās ogas vairāk piemērotas pārstrādei, jo svaigā veidā ilgi neglabājas. Vācot jāņem vērā laika apstākļi - mehanizētā vākšana ieteicama sausā laikā, jo slapjas ogas tiek vairāk satraumētas. Lai samazinātu ogu bojājumus, svarīgi ir arī visu laiku vākšanas procesa laikā sekot līdzi traktora darba ātrumam, un jāregulē ogu kratītāja vibrāciju stiprums. Vislabāk, ja traktoram ir plašs ātrumu diapazons - ar vismaz 10-16 ātrumiem. Noderēs arī lieli traktori, ar kuriem grūti pārvietoties pa rindstarpām. Nesen saimniecībā iegādāts Itālijas firmā "Antonio Carraro" ražotais traktors, ar ko saimnieks ir ļoti apmierināts. Sekmīgai vākšanai nepieciešami arī lielāki rindstarpu attālumi. Vācot ar šo kombainu, ieteicamais attālums ir 4 m.

Saimniecībā no rudens avenēm visvairāk audzē šķirni 'Polka' un izmēģina arī jaunākas poļu šķirnes 'Polonez' un 'Delniwa'.

FOTO:

Papildus aprīkojums kombainam "JAREK 5" rudens aveņu vākšanai - galds ar līniju bojāto ogu atšķirošanai saimniecībā "Dabas gardumi"

Visas trīs minētās šķirnes ir mēģināts vākt mehanizēti. Pēc saimnieka pieredzes 'Polonez' pēc mehanizētās vākšanas labāk saglabā ogu kvalitāti nekā citas šķirnes, jo ogas ir stingrākas, bet šķirnei 'Delniwa' novērots, ka, mehanizēti vācot, ogas vairāk sadrūp, lai gan iespējams tas bija tāpēc, ka vākšana bija veikta pēc salnām.

Nedaudz no citu valstu pieredzes

No mums tuvākām valstīm, diezgan daudz pētījumu par rudens aveņu piemērotību mehanizētai vākšanai veikti Baltkrievijā. Šeit, izvērtējot dažādas šķirnes, kā piemērotākās atzītas 'Polka', 'Gerakl' un 'Zeva Herbsternt', kurām mehanizēti varēja novākt 60-65% ogu. Pirmās divas lasīšanas reizes ogas vāktas ar rokām, un kombains izmantots 3., 4., un 5. vākšanas reizē. Vākšanai izmantots kombains "JAREK 5". Lielākie ražas zudumi avenēm veidojās, daļai ogu nobirstot zemēt, kā arī noraujoties negatīvām ogām. Visvairāk nobirušo ogu bija šķirnei 'Babje Ļeto' (8%), bet visvairāk zaļo ogu norāvās šķirnei 'Heritage' (53%). Šai šķirnei bija arī vislielākie dzinumų bojājumi. Veikti arī ekonomiskie aprēķini un secināts, ka nelielām platībām (līdz 5 ha) mehanizētā ražas vākšana nav rentabla, jo mehanizēti vāktu ogu realizācijas cena ir daudz zemāka nekā ar rokām vāktajām ogām, kā arī tādējādi tiek zaudēts diezgan liels ražas apjoms. Pēc viņu aprēķiniem mehanizētā ražas vākšana varētu atmaksāties, platībām pārsniedzot 10 ha, bet ražīgākajām šķirnēm - 'Polka' un 'Gerakl', mehanizētā vākšana atmaksājas, arī audzējot 5 ha un vairāk.

Arī pētījumos Polijā kā viena no piemērotākajām mehanizētai vākšanai atzīmēta šķirne 'Polka'. Izmantojot pilnas rindas vākšanas kombainu "NATALIA-V", šķirnei 'Polka' mehanizēti varēja novākt 60-80% ražas, bet šķirnei 'Polana' – 50-70%. Ogu nobirums uz zemes bija vidēji 1-5%. Vākšanas efektivitāti visvairāk ietekmēja ogu atdalīšanās vieglums no ziedgultnes, kas atkarīgs no šķirnes, un ogu gatavības pakāpes, un kratītāju vibrācijas frekvences. Pētījuma veicēji norāda, ka, ja ogas atdalās vieglāk, tad kratītāju vibrācijas frekvenci var samazināt, kā rezultātā mazāk noraujas negatīvās ogas.

Pētījumi sadarbības projekta ietvaros

2018. gada nogalē Latvijā ar Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) līdzfinansējumu tika uzsākts sadarbības projekts "Inovatīvi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un aveņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai" (Nr.18-00-A01620-000025). Viena no projekta aktivitātēm ir veltīta rudens aveņu mehanizētajai vākšanai. Aktivitātē iesaistīti Dārkopības institūta zinātnieki, LBTU (LLU) Augsnes un augu zinātņu institūts un z/s "Ziediņi" Augšdaugavas novadā. Projekta ietvaros zemnieku saimniecībā ierīkotajā rudens aveņu stādījumā tiek vērtētas mehanizētās vākšanas iespējas un dažādu šķirņu piemērotība mehanizētai vākšanai.



Vērtētas trīs šķirnes: 'Polka', 'Polonez' un 'Polana'. 2021. gadā ražas vākšanai tika izmēģināts kombains "JAREK 5".



Pēc ražas vākšanas avenēm novēroti diezgan spēcīgi dzinumų, lapu un ogu bojājumi, iespējams, tāpēc, ka kombains bija bez papildu aprīkojuma avenēm, un līdz tam vairāk tika izmantots krūmogulāju vākšanai. Saimniecībā stādījumā izmantoti arī salīdzinoši tuvi rindstarpu attālumi – ap 3 m, kas mehanizētai vākšanai ir par šauru.

FOTO:
Rudens aveņu stādījums
z/s "Ziediņi"

FOTO:
Mehanizētai vākšanai
saimniecībā "Ziediņi"
vērtētās šķirnes - 'Polka',
'Polana' un 'Polonez'

FOTO:

Izmēģinājums rudens
aveņu mehanizētai
vākšanai ar kombainu
"AREK 3"

No vērtētajām šķirnēm pēc mehanizētās
vākšanas vismazāk dzinumu un lapu bojājumu
bija šķirnei 'Polka', un tai kombains novāca
gandrīz visas gatavās ogas, taču šai šķirnei

**FOTO:**

Šķirne 'Polonez' veido
garus dzinumus, kas
stipri izliecas un
apgrūtina mehanizēto
vākšanu

diezgan daudz ogu norāvās ar visiem kātiņiem.
Vismazākie ogu bojājumi pēc mehanizētās
vākšanas bija šķirnei 'Polonez', bet tai bija
vislielākie dzinumu bojājumi, jo tie bija gari un
diezgan stipri noliekušies.

Vācot šo šķirni, diezgan daudz tika
norautas ne tikai gatavās, bet arī zaļās
ogas. Jāatzīmē, ka 'Polonez' raksturojas ar
lielām, skaistām gaišas krāsas ogām, ar labu
garšu, kas vairāk
būtu ieteicamas
realizācijai svaigam
tirgum, nevis
izmantošanai
pārstrādei. Vissliktāk
ar kombainu ogas
tika novāktas šķirnei
'Polana', kurai daudz
gatavo ogu palika uz
dzinumiem.

2022. gadā
ražas vākšanai tika
izmēģināts kombains
"AREK 3" (ražots
"SFAMAZ – Jan
Dziedzic"), kurš
uzrādīja ļoti zemu
piemērotību rudens
aveņu vākšanai, jo

FOTO:

Šķirnei 'Polka' lielākā
problēma audzēšanā ir
augstā ieņēmība pret
aveņu rūsu



ļoti slikti pielieca aveņu dzinumus, vairāk tos
nolaužot.

Salīdzinot pa šķirnēm, arī šogad vislabāk
ogas ar kombainu tika novāktas šķirnei 'Polka',
bet visvairāk dzinumu bojājumu bija šķirnei
'Polonez'. Pētījumi vēl tiks turpināti nākamajā
gadā, un noslēgumā tiks izstrādāti ieteikumi
ogu mehanizētās vākšanas tehnoloģijas
pilnveidošanai.



Sarmīte Strautiņa,
Edīte Kaufmane,
Ieva Kalniņa
 Dārzkopības
 institūts
Kaspars Sudars,
Ivars Namatēvs,
Artūrs Nikuļins
 Elektronikas un
 datorzinātņu
 institūts

Precīzās fenotipēšanas metožu izmantošanas iespējas augļaugu selekcijā un ražas prognozēšanā

Lai paātrinātu un efektīvizētu aveņu un krūmci doniju selekcijas procesu, augļu aprakstīšanai un ražas prognozēšanai Dārzkopības institūtā, sadarbībā ar Elektronikas un datorzinātņu institūtu, tiek veikti pētījumi par mākslīgā intelekta metožu iesaisti. Rezultāti būs izmantojami arī praktiskajā augļkopībā.

Augļaugu selekcija ir darbietilpīgs process, kas saistīts ar liela apjoma selekcijas materiāla izvērtēšanu un aprakstīšanu jeb fenotipēšanu, kā arī prasa lielus darbaspēka un laika resursus. Turklāt, aprakstot vizuāli pazīmes vai vērtējot parametrus, piemēram, ražu ballēs, vienmēr iespaidu atstāj subjektīvais faktors, kas faktiski padara vērtēšanas rezultātus lielā mērā atkarīgus no vērtētāja subjektīvās pieejas, neskatoties uz to, ka tiek izmantotas vispār pieņemtās vērtēšanas metodikas. Lai paātrinātu un precīzētu šo procesu, arvien plašāk selekcijā, tāpat kā citās lauksaimniecības jomās, tiek izmantotas precīzās tehnoloģijas: droni un pašgājējas platformas, datorredze, hiperspektrālās un infrasarkanās kameras, kā arī NDVI (normalizēta atšķirīgās veģetācijas indeksa) sensori¹.

Līdz šim Latvijā augļaugu selekcijas materiāla vērtēšanā lauka apstākļos izmantotas tikai tradicionālās vērtēšanas metodes, t.sk. vērtējot pazīmes vizuāli ballēs, sverot un mērot augu parametrus: ražu, augļu masu. Apvienojot iepriekš uzkrātās zināšanas aveņu un krūmci doniju selekcijā ar modernām vērtēšanas un mašīnmācīšanas metodēm, iespējams palielināt selekcijas procesa efektivitāti, saīsinot tam nepieciešamo laiku un samazinot darbaspēka patēriņu.

2021. gadā tika uzsākta projekta Nr. lzp-2020/1-0353 "Aveņu un krūmci doniju vieda bezkontakta fenotipēšana, izmantojot mašīnmācīšanās metodes, hiperspektrālos un 3D attēlus" īstenošana. Projekta mērķis ir izstrādāt metodoloģiju un rīkus augsti efektīvai un precīzai neinvazīvai aveņu un krūmci doniju ražas komponentu fenotipēšanai.

Veicot aveņu un krūmci doniju ražas elementu - ziedpumpuru, ziedu, ogu un augļu aizmetņu, kā arī gatavu ogu un augļu fotografēšanu ar mobilā telefona kameru, tika veikta attēlu marķēšana Python Labellmg programmā, lai apmācītu mākslīgo intelektu ražas elementu atpazīšanā. Attēlu atpazīšanā tika izmantots apmācīts YOLOv5 detektors. Mākslīgā intelekta apmācīšanu veica Elektronikas un datorzinātņu institūta zinātnieki.

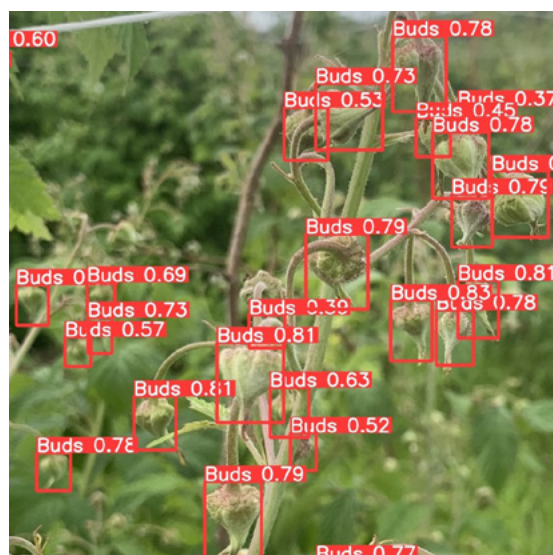


FOTO:

Aveņu attēlu detektēšanas rezultāti, kas iegūti ar apmācītu YOLOv5 detektoru

1 NDVI tiek izmantoti augu stāvokļa noteikšanai, kas saistīts ar hlorofila satura izmaiņām un raksturo augu nodrošinājumu ar barības vielām, ūdeni, izturību pret slimībām un kaitēkļiem.

FOTO pa kreisi:

Aveņu attēlu
detektēšanas rezultāti,
kas iegūti ar apmācītu
YOLOV5 detektoru

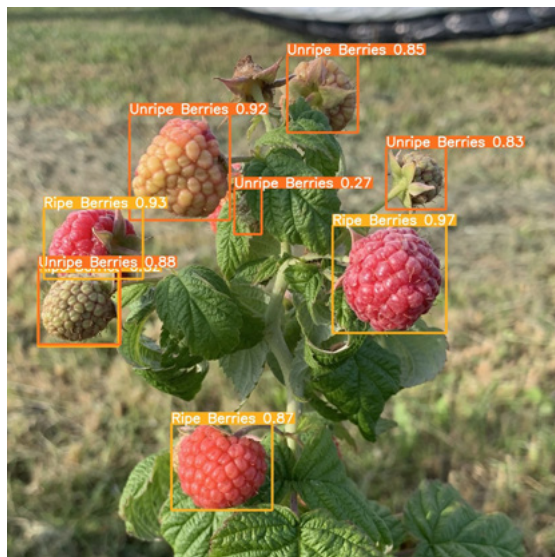
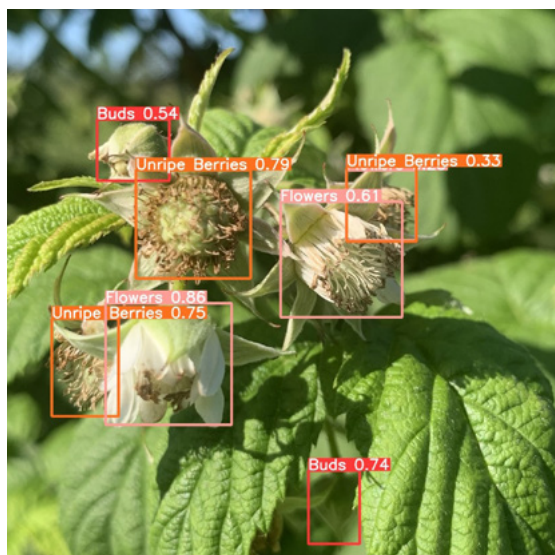
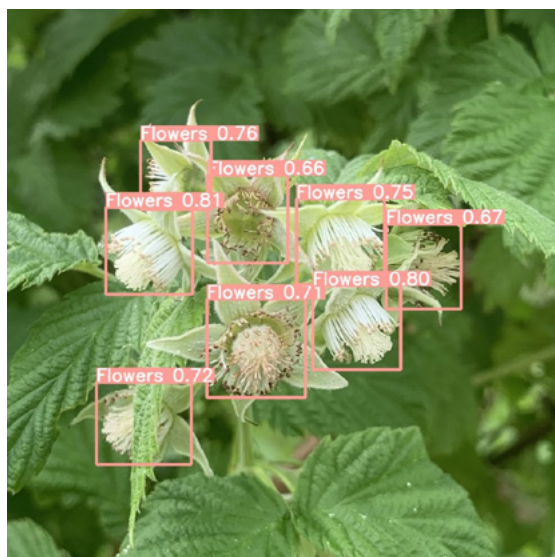
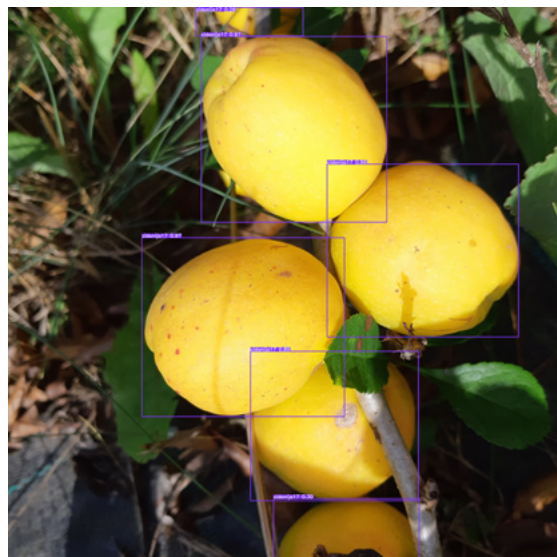


FOTO pa labi:

Krūmcidoniju
detektēšanas rezultāti,
kas iegūti ar apmācītu
YOLOV5 detektoru



Izmantojot apmācītu attēlu detektoru, iespējams veikt ražas elementu uzskaiti, kā arī ražas prognozēšanu. Veicot hibrīdu ražības vērtēšanu un labāko hibrīdu atlasī ar apmācītu attēlu detektoru, iespējams, ievērojami uzlabot vērtēšanas objektivitāti un saīsināt tam nepieciešamo laiku. Atšķirībā no lauka kultūrām, kuru vērtēšanai izmanto ar sensoriem un attēlu uzņemšanas kamerām aprīkotas platformas, aveņu un citu augļaugu vērtēšanai ērtāk izmantojamas būtu vienkāršas pārnēsājamās foto kameras, bet liela auguma augļaugiem, piemēram, ābelēm - ar kamerām aprīkoti droni.

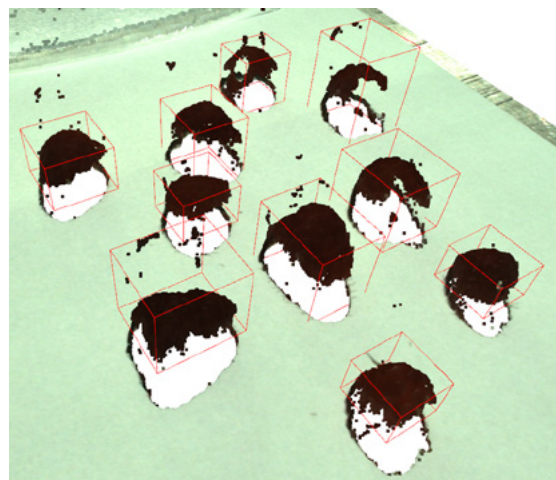
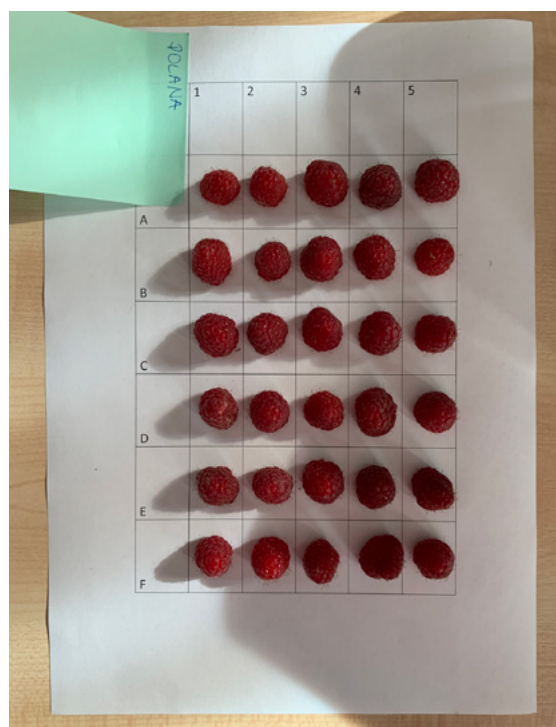
Augļu raksturošanai pēc atsevišķām pazīmēm tiek izmantoti arī 3D attēli. Gan avenēm, gan krūmcidonijām tiek izstrādāta uz 3D attēliem balstīta ogu/augļu fenotipēšanas metode. Izmantojot 3D punktu mākonī, tiek noteiktas ogu atrašanās pozīcijas un ar to izmēriem saistītie parametri, piemēram, augļu augstums, platums, forma, un citi fenotipēšanas indeksi.

Augļu krāsas, gatavības un citu kvalitatīvo īpašību raksturošanai tiek izstrādāta dziļa neironu tīkla sistēma hiperspektrālo attēlu apstrādei. Augļu spektrālā analīze būs noderīga fenotipēšanas procesā, lai noteiktu augļu gatavību, kā arī citu faktoru ietekmi uz augļu kvalitāti, piemēram, ūdens saturs augļos vai krusas bojājumu apjomu.

Projektā izstrādātās metodes būs noderīgas ne tikai selekcijas procesā, bet arī augļu ražošanā, lai ātri veiktu ražas prognozēšanu, novērtētu augļu kvalitāti un gatavību. Turklāt, piemēram, ražas prognozēšanai izmantojot parasto foto kameru, tas neizmaksās dārgi, bet ievērojami samazinās izvērtēšanai nepieciešamo laiku un uzlabos veikto prognožu precizitāti. Šī metode arī palīdzēs ātri novērtēt dabas apstākļu radīto augļu bojājumu apjomus, bet dronu iesaiste ļaus ātri izvērtēt arī lielākas dārzu platības.

FOTO:

3D attēlu izmantošana augļu un ogu fenotipēšanā:
(a) krūmcidoniju fotografēšana ar 3D kameru;
(b)- aveņu ogas sagatavotas fotografēšanai un
(c) aveņu ogu iegūtais 3D attēls





Sarmīte Strautiņa
Dārzkopības
institūts

Īss ieskats demonstrējumu projektā krūmogulājiem

Latvijā pēdējo gadu laikā krūmogulāju platības ir strauji paplašinājušās, pateicoties galvenokārt upeņu bioloģiskajiem stādījumiem. Turklāt liela nozīme ir arī tam, ka bioloģisko upeņu audzētāji ir izveidojuši kooperatīvu, kas ļoti palīdz upeņu produkcijas realizācijā un uzglabāšanā. Tas vēlreiz apliecina labas kooperācijas lomu nozares attīstībā.

Viena no galvenajām priekšrocībām audzējot krūmogulājus, salīdzinot ar avenēm vai zemenēm, ir iespēja maksimāli mehanizēt visus ar audzēšanu saistītos darbus, ieskaitot arī ražas novākšanu. Tas ir svarīgi, īpaši ņemot vērā darbaspēka ierobežoto pieejamību. Ar to arī saistīta pēdējo gadu potenciālo audzētāju interese tieši par upeņu audzēšanu.

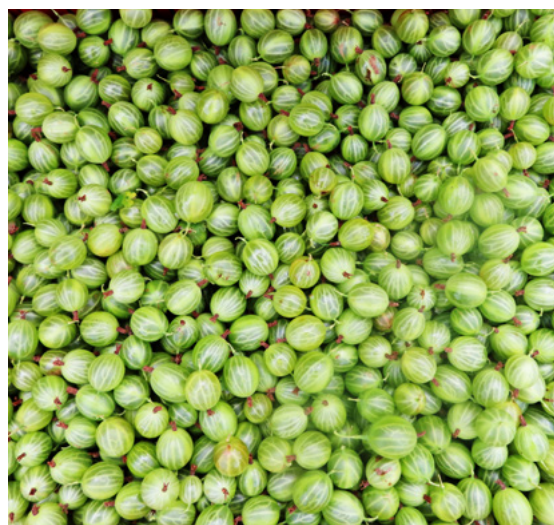
Lielākā problēma krūmogulāju audzēšanā ir ogu produkcijas pārdošana, kuras iespējas ļoti mainās pa gadiem, atkarībā no upeņu tirgus svārstībām pasaulē. Īpaši lielu iespaidu uz upeņu pārdošanas iespējām un cenām atstāj tirgus situācija Polijā, mazākā mērā arī Lietuvā. Bioloģiski audzēto upeņu ražas ir zemākas, jo ir grūtāk nodrošināt optimālus audzēšanas apstākļus, t.sk. barības elementu vajadzību un augu aizsardzību.

Lai izvērtētu krūmogulāju šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas sistēmām, demonstrējumu projektā "Krūmogulāju šķirņu piemērotība dažādām audzēšanas tehnoloģijām" (LAD 18-00-A00102-000007), 2018. gadā tika ierīkoti demonstrējumi četrās saimniecībās ar atšķirīgiem saimniekošanas modeļiem.

Integrētā krūmogulāju audzēšana

Dīvās saimniecībās krūmogulājus audzē integrēti. Tās ir saimniecības, kurās tiek audzēti dažādi augļaugi, un krūmogulāji ir tikai viena no tiem. Saimniecībā, kurā tiek audzētas ērkšķogas un jānogas, ērkšķogu stādījumā nodrošināts labs agrotehnikas līmenis un, mehanizēti vācot, iegūtās ražas, atkarībā no šķirnes, ir 8-9 t ha⁻¹. Ražīgākās šķirnes šajā demonstrējumā ir 'Maija' un

'Krasnoslavlanskijs'.



Savukārt jānogām stādījums ir ievērojami vecāks un tā agrotehniskais

FOTO:
Ērkšķogu šķirne 'Maija'

FOTO:
Jānogu šķirne 'Detvan'

stāvoklis ir sliktāks, tomēr arī tur ražas sasniedz 10 - 12 t ha⁻¹. Jāņogu stādījuma uzturēšanā tiek veikts nepieciešamo pasākumu minimums, jo šo ogu pieprasījums ļoti svārstās pa gadiem. Ir atsevišķi gadi, kad ogas netiek vāktas, jo nav pieprasījuma vai arī iepirkuma cenas ir tik zemas, ka neatmaksājas vākšana. Tā kā saimniecība atrodas vietā, kur pavasaros bieži ir salnas, stādījumā ražīgākā šķirne ar vidēju ienākšanās laiku ir 'Detvan' un šķirne ar vēlīnu ienākšanās laiku 'Tatran'.

Otrā integrētās audzēšanas saimniecībā no kopējās dārzu platības upenes aizņem tikai 5 ha. Demonstrējumā iekļautas šķirnes 'Zagadka', 'Titania', 'Ben Alder', 'Veera'. Tās ir Latvijā ilgstoši audzētas šķirnes, bet tiek audzētas, lai paplašinātu saimniecībā audzētās augļu produkcijas daudzveidību un nodrošinātu vienmērīgu darbaspēka sadalījumu visā veģetācijas periodā. Vecākos stādījumos tiek nodrošināts vidējs agrotehnikas līmenis, bet pirmajos gados stādījumi tiek rūpīgi kopti, lai nodrošinātu spēcīgu krūmu attīstību. Ražas mehānizēta vākšana tiek sākta ne agrāk kā trešajā audzēšanas gadā, bet pirmajos gados ogas vāc ar rokām, iesaistot pašlasītājus. Iegūtās ražas ir salīdzinoši zemas un nepārsniedz 3 t ha⁻¹ ('Ben Alder'). Ražas svārstības saistītas ar pavasara salnām, pārāk augstu vai zemu temperatūru ziedēšanas laikā, kas traucē normālu apputeksnēšanās procesu. Pēc Polijā veiktajiem aprēķiniem, lai upeņu audzēšana būtu rentabla, ražai vajadzētu būt vismaz 6 t ha⁻¹, taču šajā gadījumā, upenes saimniecībā nav pamatkultūra, bet tikai viena no saimniecības plašā augļaugu sortimenta. Turklāt rentabilitāte atkarīga arī no pārdošanas cenas, kas pēdējos gados bijusi salīdzinoši augsta.

Bioloģiskā upeņu audzēšana.

Divās saimniecībās upenes ir galvenais kultūraugs un tās tiek audzētas bioloģiski. Stādījumi ierīkoti 2015. gadā. Šajās saimniecībās, atšķirībā no daudzviet redzētā, stādījumi tiek rūpīgi kopti. Saimniecībās maksimāli mehānizēti stādījumu kopšanas darbi, kas nodrošina labu stādījumu agrotehnisko stāvokli. Tomēr daudzgadīgās

nezāles ne vienmēr iespējams ierobežot tikai mehānizēti, tāpēc, stādījumam kļūstot vecākam, vismaz reizi sezonā tiek veikta daudzgadīgo nezāļu ravēšana. Audzētas tiek Polijā selekcionētās šķirnes 'Tisel', 'Ruben', 'Ores', un Skotijā selekcionētās šķirnes 'Ben Tirran', 'Ben Hope', 'Ben Alder'. Ražība, ņemot vērā, ka upenes tiek audzētas bioloģiski, ir laba. Piemēram, 2021. gadā šķirnei 'Tisel' raža sasniedza 4,7 t ha⁻¹, kas bija ievērojami vairāk nekā šķirnēm demonstrējumos integrētās audzēšanas saimniecībā. Tā kā upenes šajās saimniecībās ir tikai viens no audzējamajiem augiem, iegūtajai ražai nav tik liela nozīme kā gadījumā, ja tās būtu pamatkultūra, bet tās labi papildina saimniecību piedāvāto augļu - ogu sortimentu.

Bioloģiski audzējot, ir pieejams diezgan plašs atļauto mēslošanas līdzekļu klāsts, tomēr to nevar attiecināt uz visiem svarīgākajiem barības elementiem. Lielākās problēmas līdz šim bijušas ar slāpekļa nodrošinājumu, jo vairums tirdzniecībā piedāvāto bioloģisko mēslošanas līdzekļu satur ap 4% slāpekļa, kas ir nepietiekami, lai upenēm nodrošinātu pietiekamus jaunus dzinumus pieaugumus. Tas ir ļoti svarīgi, jo lielākās ogas un ražas apjoms upenēm veidojas uz viengadīgajiem un divgadīgajiem dzinumiem. Arī augu aizsardzības līdzekļu klāsts, kas izmantojams bioloģiskajā audzēšanā, ir ļoti ierobežots, taču prasmīgi tos kombinējot ar mēslošanas līdzekļiem un atbilstošiem agrotehniskajiem pasākumiem, iespējams nodrošināt pietiekoši labu stādījumu stāvokli. Varu saturošais mēslojums VaraVin vienlaicīgi arī ierobežo sēņu ierosināto slimību izplatību, savukārt sēru saturošais mēslojums TivoS ierobežo miltrasas un pumpurērcu izplatību.

Ļoti svarīgi bioloģiskos stādījumos ir arī profilaktiski pasākumi, kas palīdz uzturēt stādījumus labā stāvoklī un nodrošina labu ražošanu un ražas kvalitāti. Tīras upeņu apdobs novērš gliemežu savairošanos, kas garantē, ka ievāktās ogas ir tīras, bez gliemežiem. Lai samazinātu upeņu dzinuma pangodiņu savairošanos, jāsamazina jauno dzinumu mehāniski bojājumi, līdz ar to tiek ieteikts ražas mehānizētu vākšanu sākt ne

FOTO:
20 gadīgs upeņu
stādījums pēc
atjaunošanas



agrāk kā trešajā gadā pēc stādīšanas.

Ja iespējams, pēc ražas novākšanas veicama mehāniski bojāto zaru izgriešana, tādējādi ierobežojot kaitēkļu savairošanos.

Liels ieguvums informācijas ieguvē un apmaiņā bija projekta ietvaros organizētās ikgadējās lauku dienas visās demonstrējumā iekļautajās saimniecībās.

Sīkāk iepazīties ar demonstrējumu rezultātiem būs iespējams projekta noslēguma seminārā; informācija par semināru būs atrodama vietnē <https://fruittechcentre.eu>.

FOTO:
Lauku diena
SIA "Krogzeme"





Dzintra Dēķena,
Inese Drudze,
Inguna Zukure
Dārkopības
institūts

Pirmie rezultāti smiltsērķšķu stādījumu ražības un ogu kvalitātes paaugstināšanā izmantojot rindstarpās dažādus zālāju veidus

Līdz šim smiltsērķšķu audzēšanā maz tikusi praktizēta zaļmēslojuma un kvalitatīva zālāja audzēšana rindstarpās. Īpaši aktuāla zaļmēslojuma izmantošana ražojošu stādījumu rindstarpās ir bioloģiskajās saimniecībās. Tas nodrošina augsnes mikrobioloģiskā stāvokļa uzlabošanu ilgtermiņā un bioloģiskās daudzveidības palielināšanu.

No 2020. gada pavasara līdz 2023. gada februārim 7 saimniecībās dažādās Latvijas vietās – Valmieras, Gulbenes, Smiltenes, Cēsu un Tukuma novados, dažāda vecuma stādījumos tika veikts pētījums par smiltsērķšķu reakciju uz dažādiem zālājiem starprindās (Projekts 19-00-A01620-000066 “Inovatīvu metožu izmantošana smiltsērķšķu stādījumu ražības un ogu kvalitātes paaugstināšanā”). Katrā saimniecībā tika ierīkoti 4 izmēģinājuma varianti - kontroles variants un 3 dažādi gan daudzgadīgo, gan viengadīgo sēto zālāju varianti. Kontroles variants bija katrā saimniecībā dabiski augošais zālājs. Izmēģinājuma varianti katrā saimniecībā atšķīrās, jo atšķīrās augšņu granulometriskie sastāvi, pH un augiem pieejamie barības vielu nodrošinājuma līmeņi. Tādēļ starprindās sējamie zālāju maisījumi katrai saimniecībai arī bija atšķirīgi. Tie tika izvēlēti teorētiski iespējami piemērotākie konkrētās augsnes īpatnībām, vadoties pēc augsnes analīzēm pirms izmēģinājuma ierīkošanas. Izmēģinājumu iekārtošanā izmantoti SIA “Latvijas Šķirnes Sēklas” (<https://www.seklas.lv/>) piedāvātie gatavie zālāju sēklu maisījumi:

S1 – viengadīgais sēklu maisījums, kas paredzēts augsnes dziļlirdināšanai (sastāvā: eļļas rutks, baltās sinepes, ganību airene un sējas zirņi);

G5 – daudzgadīgs sēklu maisījums, kas paredzēts dažāda tipa augsnēm (sastāvā: sarkanais āboliņš, baltais āboliņš, pļavas auzene, hibrīdā airene, ganību airene, timotiņš, sarkanā auzene, pļavas skarene);

N2 – daudzgadīgs zālaugu sēklu maisījums, kas paredzēts vieglām minerālaugsnēm zaļināšanas prasību izpildei (sastāvā: sarkanais āboliņš, esparsete, vasaras vīķi, timotiņš, pļavas auzene).



FOTO:
Daudzgadīgais zālājs N2

P2 – maisījums paredzēts pļaušanai, piemērots arī nabadzīgākās augsnes (sastāvā: sarkanais vidēji agrais āboliņš, pļavas auzene, hibrīdā airene, timotiņš).



FOTO:
Daudzgadīgais zālājs P2

Šā gada veģetācijas sezona ir tikko beigusies, aktuālie veģetatīvo dzinumu mērījumu, ražības un smiltsērķšķu mušas uzskaites dati vēl tiek apstrādāti, bet arī otrajā gadā kopš izmēģinājumu sākšanas, kad zālieni bija paspējuši izveidot labu zelmeni, dažās saimniecībās jau bija pamanāmas pirmās atšķirības starp variantiem ar dažādiem zālieniem gan jaunus (1-2 gadīgus) stādījumus, gan arī jau ražojošos (5-gadīgus un vecākos) stādījumus.

Rezultāti par visu izmēģinājumu periodu tiks apkopoti un publicēti 2023. g. janvārī-februārī. Tomēr jau šobrīd ir kļuvis skaidrs, ka viengadīgo zālienu izmantošana jauniem stādījumiem var dot labus rezultātus. Bija vietas un gadījumi, kur tas veicināja būtiski labāku stādu augšanu. Bet vecākiem stādījumiem smiltsērķšķu sakņu sistēmas dabisko fizioloģisko īpatnību dēļ vairs nav vēlami tāda tipa zālieni, kuri ir bieži pārsējami, kuru iesēšanai vai uzturēšanai katru gadu ir

jāirdina augsne starprindās. Smiltsērķšķiem tas var pastiprināt riskus inficēties ar vadaudu vītēm sakņu mehānisko bojājumu vietās, provocēt pastiprinātu sakņu dzinumu veidošanos.

Pilnu ražu sasniegušajā stādījumā viengadīgo zālāju pozitīvais efekts vairs tik labi neparādījās. Saimniecībā Jaunpilī augiem variantā ar zālāju S1 viengadīgo dzinumu pieaugumi pat bija nedaudz īsāki nekā kontroles variantam un abiem pārējiem variantiem ar daudzgadīgajiem zālājiem starprindās. Pie tam, šāda audzēšanas sistēma kopumā iznāk dārgāka un darbietilpīgāka, ja vien nav iegūstami ļoti būtiski ražības paaugstinājumi, tas nav lietderīgi. Tādēļ, balstoties uz šī izmēģinājuma rezultātiem, viengadīgā zāliena variants S1 nebūtu ieteicams variants, izņemot vienīgi ļoti jaunus stādījumus, līdz brīdim, kamēr saknes vēl nav ieaugušas visā starprindu platumā, un (vai) stādot un pirmos gadus audzējot reizē ar nepieciešamību uzlabot augsnes struktūru un auglību, labāk saglabāt augsni mitrumu ar irdeno virskārtu kā buferslāni pret iztvaikošanu. Pēc tam no izmaksu un kopšanas darbietilpības viedokļa, izdevīgāk starprindās pāriet tikai uz daudzgadīgajiem, pļaujamajiem zālājiem.

Ja savā starpā salīdzina dažādus daudzgadīgos zālājus, sasniegtie rezultāti visās vietās nav bijuši viennozīmīgi. Vairumā saimniecību labāki viengadīgo dzinumu pieaugumi ir novēroti variantos ar zālāju maisījumiem N2 un G5, lai gan ir bijuši arī izņēmumi (skat. tabulu).

Pirmajā gadā, kad zālieni tika iesēti un sāka sacerot, vēl nevarēja konstatēt nekādas atšķirības starp dažādiem variantiem. Otrajā izmēģinājuma gadā daži starprindu zālienu varianti veicināja lielāku smiltsērķšķu ogu attīstību, ja salīdzina ar dabiski augošajiem zālieniem kontroles variantā. Kamēr vēl nav pabeigtas augsnes analīzes izmēģinājuma noslēguma gadā, šobrīd nav skaidrs, vai šo zālienu pozitīvo efektu veicināja procentuāli lielāka atmosfēras slāpekļa piesaistošo augu sugu klātbūtne zālāju maisījumos vai, iespējams, izpaudies kāds cits efekts, piem.

2021. g. vidējais dzinumu garums (cm) un salīdzinājums ar kontroli (%) trijās saimniecībās 2018, 2019. g stādījumā.

Saimniecība	Variants	Vidējais dzinuma garums (cm)	Vidējais dzinuma garums, % no kontroles	Zāliena ilggadība
Naukšēnu pag.	Kontrole	30.3		D
	G5	25.6	-15.5	D
	N2	38.6	27.2	D
	P2	35.1	15.8	D
Vaives pag.	Kontrole	33.3		D
	G5	39.2	17.7	D
	N2	36.3	9.1	D
	P2	40.7	22.5	D
Jaunpils pag	Kontrole	23.1		D
	G5	32.2	39.3	D
	S1	21.7	-6.2	V
	N2	27.0	16.8	D



FOTO:

Jauns smiltsērķšķu stādījums ar melnā ģeotekstila segumu uz apdobēm un daudzgadīgu zālāju starprindās ir viens no labākajiem audzēšanas variantiem labai stādu attīstībai

trūdvielu līmeņa paaugstināšanās augsnē 3 gadu laikā, augsnes irdināšanās ar dziļākām augu saknēm maisījumā vai kas cits. Šobrīd pēc 2021. gada ražas datiem pozitīvākais efekts

tika novērots saimniecībā Jaunpilī šķirnei `Marija` variantā ar starprindu zālienu N2. Arī variantam G5, salīdzinot ar kontroli, ogu masa bija lielāka.

100 ogu svars (g) Jaunpils pagasta saimniecībā (2018. g. stādījums)

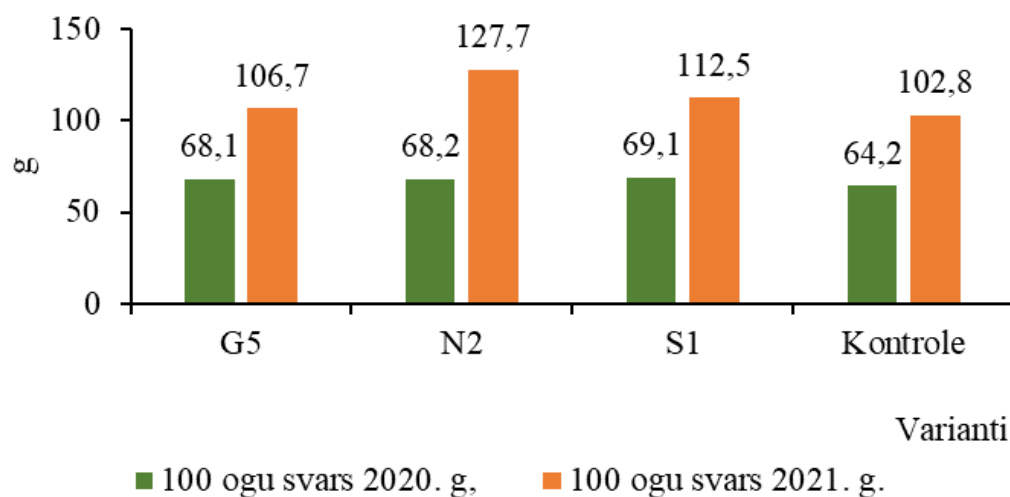


FOTO:
Šķirne 'Marija' Tukuma
novada saimniecībā

Detalizētāki projekta rezultāti un to apkopojoša analīze par visu projekta realizācijas periodu tiks prezentēti LBTU konferencē "Līdzsvarota lauksaimniecība"

2023. g. februārī, tiks publicēts katalogs un zinātniskais raksts. Piekļuves saite par to tiks ievietota <https://fruittechcentre.eu/> mājaslapā jaunumu sadaļā.



Mārīte Gailīte
Dārzkopības
institūts

Kad tomātus drīkst audzēt ar divām galotnēm?

Atbilde uz lasītājas jautājumu: "Lasot žurnālus un forumus, man tomēr netapa skaidrs, kuru F1 vai šķirni labāk audzēt uz 1 vai 2 kātiem?"

Tomātu audzēšanas iesācējiem mēdz būt grūti saprast, kāpēc tomātiem jāņem nost lapas, kad un cik daudz to darīt, vai visus tomātus var audzēt ar vairākām galotnēm. Atbildes uz šiem jautājumiem ir atkarīgas no auga stāvokļa un mikroklimata apstākļiem. Siltumnīcu agronomi lieto jēdzienu veģetatīvi-ģeneratīvais līdzsvars.

Pastāv tāds jēdziens veģetatīvi - ģeneratīvais līdzsvars. Tomāti, gurķi, paprikas, baklažāni un daži citi augi samērā ilgā periodā vienlaikus aug un veido augļus. Lapas, stublāji un saknes ir veģetatīvi orgāni, savukārt ziedi un augļi – ģeneratīvi. Ja augam veidojas resni stublāji, lielas lapas, bet maz ziedu un tie slikti apputeksnējas, siltumnīcu agronomi runā par veģetatīvo augu un meklē paņēmienus, lai ievirzītu šo augu ģeneratīvajā virzienā. Savukārt, ja lapas ir šauras, īsas, bet ziedu ļoti daudz un galotne – tieva, augs ir par daudz ģeneratīvs, un mēs varam būt droši, ka no daudziem ziediem liela daļa nobirs. Ir svarīgi nepieļaut abas galējības, tātad augi jānotur līdzsvarā. To ir vieglāk ieteikt, nekā panākt, it sevišķi zemo tehnoloģiju siltumnīcās, kādas ir lielai daļai komerciālo un amatieru tomātu audzētāju. Pat modernajās siltumnīcās ar automatizētu mikroklimata un laistīšanas/mēslošanas vadību mēdz būt periodi, kad laika apstākļi veicina vienu vai otru virzienu.

Ar divām un pat vairāk galotnēm ir iespējams audzēt tikai veģetatīvus augus, bet, kā lai audzētājs zina, kurš no vairākiem hibrīdiem viņa siltumnīcā ir veģetatīvs vai ģeneratīvs?

Jāsāk ar to, ka atsevišķām šķirnēm un hibrīdiem jau no dabas piemīt nosliece uz veģetatīvu augšanu vai ģeneratīvu attīstību. Liela daļa tā saukto tautas selekcijas jeb

kolekcionāru šķirņu ir ģeneratīvas, piemēram, klasiskā 'Buļļa sirds'. No sākuma tā aug samērā dūšīgi, labi zied, tad tai aizmetas daži augļi, izaug lieli un ar to viss beidzas.

Praktiski visi avenesārtie hibrīdi un šķirnes (tiem pieder arī 'Buļļa sirds') ir ar lielāku vai mazāku noslieci uz ģeneratīvo pusi. Arī ķiršu tomātu vidū netrūkst izteikti ģeneratīvo, piemēram, 'Sweet Million' F1 ar ļoti daudz ziediem, no kuriem liela daļa augļus neveido. Savukārt lielaugļu hibrīdi lielākoties ir veģetatīvi, un ļoti bieži audzētājam jāveic speciāli pasākumi, lai ieviestu līdzsvaru. Pēdējos desmit gados praktiski visu jauno hibrīdu aprakstos tiek uzsvērts **labs veģetatīvi-ģeneratīvais līdzsvars**, bet audzētāju vidū ir populāri arī agrāko laiku šķirnes un hibrīdi.

Veģetatīvo raksturu tomātiem piešķir arī potcelmi. Visas lielsaimniecības audzē potētus tomātus tieši tāpēc, ka tie labāk pacieš vasaras karstumu. Tiesa, potcelmu hibrīdu tirgū kļūst arvien vairāk un piemeklēt optimālu potzars-potcelms kombināciju nav tik vienkārši. Spēcīga sakņu sistēma dod iespēju audzēt potētus tomātus ar divām un pat vairāk galotnēm, bet šādi dēsti ir dārgāki. Tie noteikti atmaksājas, audzējot tomātus pagarinātā aprītē un iegūstot ražu vismaz virs 40 kg/m², bet zemo tehnoloģiju siltumnīcās dēsti par vidējo cenu 2,50 eiro par augu (kaut arī ar divām galotnēm) var būt

par dārgu. Protams, ir iespējams arī pašam izaudzēt potētus dēstus, daži audzētāji Latvijā to dara, bet tas ir sarežģītāk nekā audzēt kā parasti. (Par potzaru un potcelmu izvēli un pašu potēšanas metodi lasiet vairāk digitālajā mācību līdzeklī "Augu pavairošana" <https://digiklase.lv/materiali/1323>).

Nozīmīgu lomu spēlē audzēšanas apstākļi, vispirms mikroklimats. Jo lielāks gaisa apjoms siltumnīcā, jo lēnāk diennakts laikā mainās gaisa temperatūra un mitrums. Jo zemāka siltumnīca, jo ģeneratīvāks mikroklimats - gaisa temperatūra strauji mainās, un arī tās minimums un maksimums diennakts laikā ir attiecīgi zemāks un augstāks, nekā augstākā siltumnīcā turpat blakus. To jau pirms vairākiem gadiem ir novērojuši lielsaimniecību agronomi. Ziemas beigās, pavasara sākumā laiks parasti ir apmācies ar nelielām temperatūras svārstībām apkurinātā siltumnīcā, tas veicina veģetatīvo augšanu un agronomi cenšas veicināt ģeneratīvo attīstību.

Jūlijā un it sevišķi augustā dienas ir karstas, bet nakts vēsas un garas, tādēļ veidojas ģeneratīvi apstākļi (lielas gaisa temperatūras un mitruma svārstības), un tomātu galotnes kļūst tievas, ziedi slikti apputeksnējas, bieži nobirst.

Lielsaimniecību siltumnīcās ik nedēļu tiek veikta augu parametru uzskaitē un analīze. Agronomi vai speciāli apmācīti darbinieki saskaita kopējo lapu skaitu, mēra to garumu un platumu, lapu kātiņu garumu, attālumu starp lapām, galotnes diametru, saskaita, cik jaunās lapas ir izveidojušās, cik augļu ir uz auga. Salīdzinot šos rādītājus ar iepriekšējiem periodiem, agronomi pieņem lēmumu par augu turpmāko veidošanu.

Ģeneratīvo attīstību veicina visi stresi, kādus cieš augs – krasas temperatūras svārstības, mitruma trūkums, augsta sāļu koncentrācija, pat slimības un kaitēkļi (kaut gan uz ražas pieaugumu kaitēkļu vai slimību dēļ nav ko cerēt). Augs jūt, ka labi nav un cenšas atstāt pēcnācējus, jo tieši tas ir katra dzīvā organisma galvenais mērķis.

Pašaudzētie tomātu dēsti ļoti bieži mēdz būt par daudz ģeneratīvi gaismas



FOTO:

Tievais augs ir izteikti ģeneratīvs



FOTO:
Veģetatīvi-ģeneratīvi
līdzsvarots augs

trūkuma dēļ. Ja tos izstāda augsnē ar pirmo aizmetušos ziedķekaru, un sākas intensīva sakņu augšana, augs aiziet veģetatīvajā virzienā, un pirmais ķekars mēdz uzziēdēt vēlāk par otro vai pat neuzziēd nemaz, tāpēc ir ļoti svarīgi rūpēties par veģetatīvi-ģeneratīvo līdzsvaru jau no dēstu audzēšanas sākumā.

Arī stādīšana guļus vai slīpi veicina jaunu sakņu veidošanos, tāvad veģetatīvo augšanu (kā arī inficēšanos ar visām augsnē mītošām infekcijām). Kombinācijā ar mazu lapu skaitu tas rezultējas ar pirmā ķekara zaudējumu.

Ierobežots substrāta apjoms ir ģeneratīvais faktors, tieši tāpēc ir svarīgi pareizi izvēlēties podu lielumu dēstiem un laikus izstādīt dēstus pastāvīgā vietā. Arī tik populārā amatieru vidū audzēšana podos ir ģeneratīvais paņēmiens.

Veģetatīvu augšanu veicina lielākas slāpekļa devas, kā arī vienmērīgāks mitruma režīms. Reta, bet bagātīga laistīšana ir ģeneratīvais faktors.

Veģetatīvu augšanu veicina arī liela lapu virsma, tieši tāpēc agronomi pievērs tik lielu uzmanību lapu skaita regulēšanai. Diemžēl daudzi audzētāji uztver lapu skaita samazināšanu kā pašmērķi.

Liela ražas slodze jeb liels aizmetušos augļu skaits uz auga ir ģeneratīvais faktors, augs cenšas nobriedināt iespējami vairāk sēklas, bet tam var pietrūkt resursu. Rezultātā veidojas daudz dažāda lieluma augļu, tostarp daudz relatīvi mazo, bet galotne pārstāj augt vai knapi velk dzīvību.

Ko darīt tad, ja audzētājs kādu šķirni vai hibrīdu ir nolēmis audzēt ar divām galotnēm, bet redz, ka augs ar to netiek galā? Mainīt mikroklimata apstākļus zemo tehnoloģiju siltumnīcā ir ļoti grūti, it sevišķi vasarā, kad gaisa temperatūra ārā ir virs +28°C un siltumnīcā starp augiem varbūt par pāris grādiem zemāka. Var kaut ko darīt ar laistīšanas režīmu, bet vispirms jātiek galā ar lapu virsmu un augļu skaitu. Ļoti ģeneratīvajiem augiem lapas ir mazas un šauras, bet karstumā vēl arī saritinājušās zema gaisa mitruma dēļ. Var atstāt augam dažas (ne visas!) pazares, īsinot tās, virs otrās lapas.

Nedrīkst atstāt ziedus uz pazarēm, augam jau tāpat ir grūti. Ir svarīgi vēlāk, kad stāvoklis uzlabosies, atcerēties izņemt šīs pazares. Ja uz augiem jau ir izveidojušies pietiekami lieli augļi, un tie sāk krāsoties, ir labāk tos vai daļu no tiem priekšlaikus novākt un nogatavināt siltā telpā. Garša nebūs izcila, bet pārdot varēs. Jaunāko augļu skaitu arī ir vērts samazināt, atstājot vienā ķekarā, atkarībā no šķirnes, 4-6 augļus. Ķiršu tomātiem, atkarībā no šķirnes un ražas vākšanas paņēmiena, var atstāt 8-12 augļus. Ja ražu plāno vākt ar visu ķekaru, atstāj mazāk augļu (citādi pirmie var nobirt, kamēr pēdējie nogatavosies), ja vāc pa vienam auglim, var atstāt vairāk. Augļu skaita normēšanu veic, kad augļi jau ir apmēram zirņa lielumā, un ir skaidri redzams, kuri ziedi ir vai nav apputeksnējušies. Parasti nogriež ziedķekara galu, atstājot vēlamo augļu skaitu.

Laistīšanu palielina, protams, ņemot vērā laika apstākļus. Ja pēkšņi iestāties apmācies, lietains laiks, augi iztvaiko mazāk ūdens, un palielināt laistīšanas devas nav iespējams. Savukārt saulainā laikā jālaista biežāk, vairākas reizes dienā (audzējot augsnē, tas var būt divas reizes, audzējot podos vai spaiņos, jāvadās pēc substrāta mitruma). Nav vērts laistīt uz nakti, it īpaši, ja nakts jau ir vēsas. Augs naktī ūdeni neizmanto, bet saknes no siltas zemes vai substrāta dzen ūdeni augšā. Rezultātā veidojas gutācija – liekais ūdens spiežas ārā no lapām caur hidatodēm (ūdens atvārsnītēm – red.) – tādēļ no rītiem lapas ir mitras un attīstās infekcijas. Tas ir labākais scenārijs. Sliktākajā scenārijā, papildus tam, augļi sāk plaisāt un strauji samazinās tirgus preces daudzums.

Slāpekļa devu var palielināt, bet jāņem vērā laistīšanas režīms. Vienkārši papildus pieberot klāt mēslojumu un palielinot laistīšanas devas, mēs varam paaugstināt kopējo sāļu koncentrāciju sakņu zonā, kas atkal ir ģeneratīvs faktors. Audzējot vienkārši augsnē, risks ir zemāks, jo saknes izplatās tālu, bet ierobežota substrāta tilpumā sāļu koncentrācija var strauji pieaugt. Jāņem vērā, kādus tieši sāļus mēs izmantojam fertigācijai – kālija sulfātu vai nitrātu, tas pats arī ar magniju. Parasti tieši šie divi elementi dod

iespēju palielināt (vai samazināt, kad vajag) slāpekļa daudzumu barības šķīdumā, minimāli ietekmējot kopējo sāļu koncentrāciju.

Gadījumos, kad mēs gribam veicināt auga ģeneratīvo attīstību, parasti tas ir sezonas sākumā, pēc izstādīšanas siltumnīcā, jāseko līdzī lapu skaitam. To var regulēt, izņemot vienu jaunu lapu auga galotnē. Atkarībā no apstākļiem to var darīt tikai dažas reizes vai regulāri ilgākā laika posmā. Jācenšas uzturēt augstu kopējo sāļu koncentrāciju (EC 4,5-5 mS/cm nav par augstu), to var panākt ar barības šķīduma koncentrāciju un ar laistīšanas režīmu. Ja vieta atļauj un gaismas pietiek (zemo tehnoloģiju siltumnīcās tomātus stāda relatīvi vēlu, kad gaismas jau ir vairāk), var palaist papildu galotni no pazares. Vēlāk, kad vasaras beigās gaismas kļūs mazāk, šo pazari varēs galotņot un izņemt ātrāk par galveno stublāju.



Dārzeņu mēslošanas optimizēšanas iespējas

Dārzeņu ražība un to kvalitāte lielā mērā atkarīga no to mēslošanas. Gan ekonomiskie, gan vides aspekti rada arvien lielākus izaicinājumus dārzeņu ražotājiem virknē jautājumu, tajā skaitā mēslojuma un iegūstamās ražas sabalansēšanā. Visiem ir skaidrs – ja nedosim nekādu mēslojumu, raža arī nebūs. Kā rīkoties?

Mārīte Gailīte,
Līga Lepse
Dārzkopības
institūts

Pērn pēc Zemkopības ministrijas pasūtījuma Dārzkopības institūts ir uzsācis pētījumu "Latvijā plašāk audzēto lauka dārzeņu mēslošanas optimizācija ilgtspējīgu tehnoloģiju nodrošināšanai" (LAD Nr.21-00-SoINVO5-000023). Pētījumā iesaistītas 10 dažāda lieluma dārzeņu audzēšanas saimniecības no dažādiem reģioniem. To vidū ir kā integrētie, tā bioloģiskie audzētāji. Protams, izdarīt visaptverošus secinājumus pēc pirmajiem diviem pētījumu gadiem būtu par agru, tomēr ir daži momenti, kuriem ir vērts pievērst uzmanību.

Pētījuma gaitā katrā saimniecībā no atsevišķiem dārzeņu laukiem trīs reizes sezonā tiek ņemti augsnes paraugi. To dara pirms kultūraugu sējas vai stādīšanas, vasaras vidū un vasaras beigās-rudenī ražas novākšanas laikā. Pavasara un rudens paraugiem tiek veikta pilna analīze (organiskās vielas saturs, pH, N, P₂O₅, K₂O, Mg, Ca, B,

S-SO₄, Na, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻) vasaras vidū tiek noteikts tikai slāpekļa saturs, pievēršot uzmanību tā formai – amonija (NH₄⁺) un nitrāta (NO₃⁻) saturam augsnē. Šīs analīzes veic VAAD Agroķīmijas laboratorija. Augu paraugi tiek analizēti LU Bioloģijas institūta Augu minerālās barošanas laboratorijā, nosakot N, P, K, Ca, Mg, S un B atsevišķi produkcijas daļai un neproduktīvajai daļai, kas paliek uz lauka. Dažās saimniecībās noteiktiem laukiem tiek veikts piecu gadu monitorings, lai saprastu, kā mainās barības elementu saturs augusekas ietekmē.

Barības elementu izneses nav atkarīgas no saimniekošanas metodes. Šogad vēl visa raža nav novākta, bet pēc pērnā gada rezultātiem var redzēt, ka barības elementu iznese ar vienu tonnu ražas integrēti un bioloģiski audzētiem dārzeņiem ir praktiski vienāda (1.tabula), un vairāk atkarīga no elementu satura un pieejamības augsnē.

1.tabula

Barības elementu iznests ar SĪPOLU ražu 2021.gadā (kg/t)

Saimniekošanas metode	parauga Nr.	N	P	K	Ca	Mg	S	B g/t
Integrētā audzēšana								
	1	2,1	0,4	1,5	0,6	0,1	0,4	2,2
	2	1,6	0,3	0,7	0,6	0,1	0,2	2,0
	3	2,2	0,4	1,4	0,4	0,1	0,6	0,9
	vidēji	2,0	0,4	1,2	0,6	0,1	0,4	1,7
Bioloģiskā audzēšana								
	1	2,2	0,4	1,5	0,7	0,1	0,5	1,8
	2	2,3	0,3	1,4	0,4	0,1	0,3	1,6
	3	1,8	0,3	1,5	0,6	0,1	0,3	2,1
	vidēji	2,1	0,3	1,5	0,5	0,1	0,4	1,8

Barības elementu saturs lapās ir augstāks nekā saknēs. Aprēķinot barības elementu iznesi ar ražas daļu un lapām, tika ņemta vērā gan lapu un ražas daļas proporcija, gan sausnas saturs lapās un ražas daļā.



FOTO:
Burkānu lauks
vienā no apsekotajām
saimniecībām

Rēķinot barības elementu iznesu ar 1 t lapu vai 1 t ražas, atklājās, ka lapas satur būtiski vairāk barības elementu nekā saknes vai pat kāpostu galviņas (2.tabula)

Praksē tas nozīmē, ka lapu atliekas nav jāaizvāc no lauka vai dārza, kā to mēdz darīt amatieri, baidoties no infekciju uzkrāšanās. Patiesībā lapas ir vērtīgas barības elementu rezerves, it sevišķi kāpostu un burkānu lapas satur daudz slāpekļa. Protams, ļoti daudz ir atkarīgs no lapu un ražas daļas proporcijas, proti, no šķirnes. Jo lielāka ir kāposta galviņa, jo mazāks ir rozetes lapu īpatsvars augā. Arī sīpoliem novākšanas brīdī lapu atlieku īpatsvars ir visai niecīgs salīdzinājumā ar pašiem sīpoliem. Nozīmīgs ir arī lapu veselības stāvoklis – jo vairāk ir attīstījušās infekcijas, jo zemāks barības elementu saturs lapās.

Lapu mēslojumi neietekmē elementu saturu saknēs. Tas ir vēl viens secinājums no 2.tabulas datiem. Tabulā ir apkopoti vairāku saimniecību paraugu analīžu rezultāti, bet apkopošanas procesā bija skaidri redzams, kuras saimniecības ir lietojušas lapu mēslojumus, piemēram, boru saturošos burkānos vai kalciju saturošos kāpostos. Tas nenozīmē, ka papildmēslošanai caur lapām nav jēgas, jo veselīgas lapas ir labas ražas pamatnosacījums. Ir svarīgi apzināties, kurā augu daļā mēs vēlamies palielināt

2.tabula

Barības elementu iznesas (vidēji no visiem paraugiem) 2021.g. (kg/t)

Augs, tā daļa	N	P	K	Ca	Mg	S	B
Sīpoli							
sīpoli	2,03	0,35	1,34	0,55	0,12	0,4	0,002
loki	2,85	0,17	0,77	0,82	0,23	0,31	0,002
Burkāni							
saknes	1,6	0,3	1,8	0,2	0,1	0,2	0,002
laksti	5,1	0,43	2,11	1,12	0,24	0,64	0,006
Bietes							
saknes	2,2	0,3	2,2	0,1	0,2	0,2	0,002
lapas	2,2	0,3	2,2	0,1	0,2	0,2	0,002
Kāposti							
galviņas	2,1	0,3	2,3	0,4	0,1	0,5	0,002
saknes + lapu atliekas	9,6	1,5	8,8	7,1	0,7	3,9	0,011

viena vai otra elementa saturu. Karstā laikā augu apsmidzināšana ar kalciju saturošiem līdzekļiem noteikti būs efektīva. Savukārt, ja mērķis ir palielināt bora saturu burkānu vai biešu saknēs, lai mazinātu tukšās serdes veidošanas un infekciju attīstības risku, boru saturošus līdzekļus jāiestrāda augsnē kopā ar pamatmēslojumu.



FOTO:

Kvalitatīvas burkānu saknes un veselīgi laksti īsi pirms ražas vākšanas

Ir svarīga slāpekļa forma mēslojumā.

Izvēloties minerālmēslus, audzētāji visvairāk pievērš uzmanību barības elementu un cenas proporcijai un norēķinu nosacījumiem. Slāpekļa forma parasti netiek ņemta vērā.

Kā zināms, slāpeklis augsnē pārsvarā atrodas organiskajā vielā un tieši no tās nav pieejams augiem. Augiem uzņemamā formā slāpekli pārvērš mikroorganismi – baktērijas un sēnes – un to aktivitāte ir atkarīga no augsnes kopējās bioloģiskās aktivitātes, temperatūras un mitruma. Tātad sākumā organiskā viela (olbaltumvielas, amīnskābes, amīdi) pārvēršas amonjakā (HNO_3) un daļa izdalās gaisā, bet atlikusī pārtop par amonija jonu (NH_4^+) formu, ko saista augsnes daļiņas. Šie procesi norisinās arī bez skābekļa klātbūtnes, mikroorganismiem svarīgi, lai tiem būtu pietiekami silts. Tālāk nitrifikācijas procesā *Nitrosomonas* baktērijas pārvērš amoniju nitrītā (NO_2^-), bet *Nitrobacter* baktērijas – nitrātā (NO_3^-). Diviem pēdējiem procesiem ir nepieciešams skābeklis. Nitrifikācijas process visstraujāk norisinās pie pH 5,7-8 un temperatūras 25-35°C.

3.tabula

**Barības elementu bilance kāpostu laukā 2021. gadā
izmēģinājumā iekļautajā saimniecībā, kg/ha**

	pH	o.v.	P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	S-SO_4	Na	B	N-NH_4	N-NO_3	N kopā
Iedots ar mēslojumu			204	303	253	2	242	-	0,750	50	256	306
Slāpekļa saturs augsnē 2021.g. jūlijā										134	93	227
Barības elementu iznesa ar kāpostu ražu 80 t/ha			54	241	46	11	99	-	0,139			183
Palika uz lauka ar augu atliekām			47	178	420	14	314	-	0,259			160
Augsnes analīzes rezultāti 2021.g.oktobrī	7,7	3,5	58	232	3568	1513	40	10	2	2	10	12

Augsnes apstākļus (īpaši temperatūru) audzētāji parasti nespēj ietekmēt, toties ir iespējams izvēlēties augiem piemērotākus minerālmēslus, vai mēslošanas plānā mērķtiecīgi iekļaut zaļmēslojumus (īpaši tauriņziežus saturošus).

Latvijā visas siltumnīcu lielsaimniecības jau vairākus gadu desmitus audzē gurķus, tomātus un salātus hidroponikā un šo saimniecību agronomiem ir lieliski zināms, ka augi ļoti strauji patērē amonija formas slāpekli. Šis katjons konkurē ar citiem katjoniem – kāliju, kalciju, magniju, dzelzi, varu, cinku - tāpēc pārmērīgs amonija formas slāpekļa mēdz izraisīt lapu malas iedegu ne tikai lapu dārzeniem, bet arī gurķiem un tomātiem. Tomātiem un paprikām pārlika amonija formas slāpekļa dēļ var attīstīties sausā galotnes puve arī tad, ja kalcija nodrošinājums ir pietiekams. Kalcija trūkums lapās veicina augu inficēšanos ar baktēriju izraisītām puvēm, šī sakarība jau vairākus gadus tiek vērota praksē.

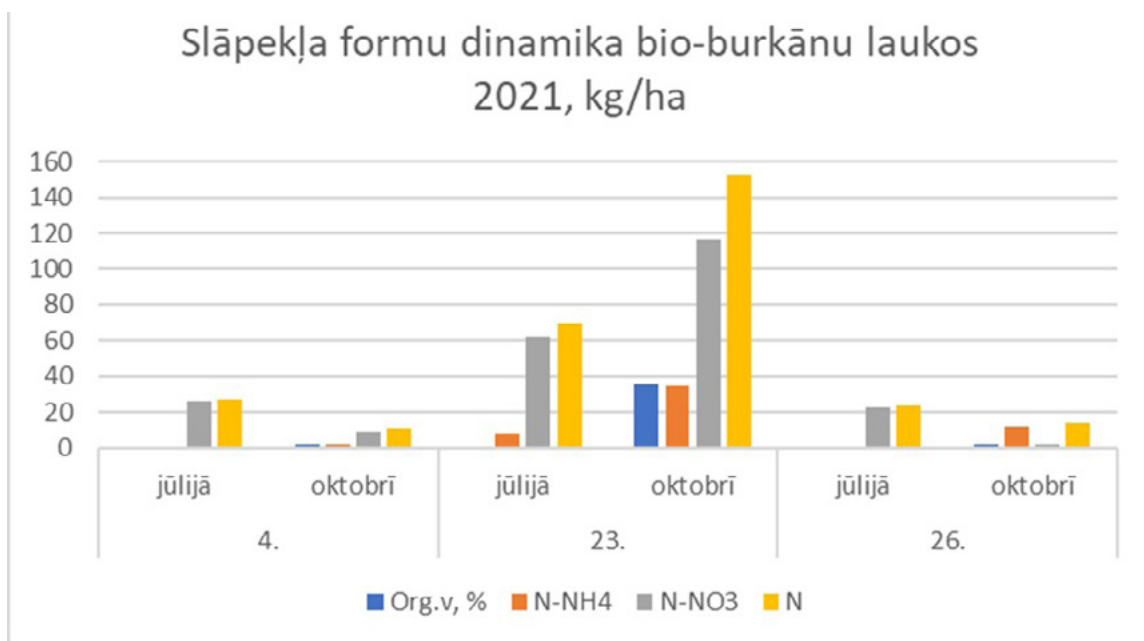
Aprēķinot barības elementu bilanci kāpostiem 2021. gadā, uzmanību piesaistīja slāpekļa formu izmaiņas vienā no laukiem

(3.tabula). Kaut gan pavasarī ar mēslojumu tika iedots pārsvarā nitrāta formas slāpekļis, jūlijā karstā laika dēļ mikroorganismu darbības rezultātā lielākā daļa augiem pieejama slāpekļa bija amonija formā, kas arī ietekmēja citu barības elementu uzņemšanu augos. Līdzīga situācija ir novērota arī citus gadus Dārzkopības institūtā veiktos pētījumos, kad vasarā slāpekļis ir vairāk amonija formā, nekā nitrātu (izņēmums ir tauriņziežu lauki). Interesanti, ka, neskatoties uz 2021. gada sarežģītajiem laika apstākļiem, minētajā saimniecībā tika iegūta augsta galviņkāpostu raža, kā rezultātā slāpekļa atliekas augsnē ražas vākšanas laikā bija visai nelielas, tikai 12 kg N/ha.

Bioloģiskajās saimniecībās slāpekļa formu dinamika 2021. gadā bija atkarīga no organisko vielu satura augsnē (skat. attēlu). Minerālaugsnēs abu slāpekļa formu saturs oktobrī samazinājās salīdzinājumā ar jūliju, savukārt organiskā augsnē tas palielinājās.

Ca : Mg proporcija augsnē. 2022. gada pavasarī no visiem pētījumā iesaistītiem laukiem tika paņemti un analizēti augsnes paraugi. Apkopojot analīžu rezultātus,

Dažādu slāpekļa savienojumu daudzums trīs bioloģiskajās saimniecībās



4. – minerālaugsne Zemgalē; 23. – organiskā augsne Zemgalē; 26. minerālaugsne Vidzemē vasarā un rudenī

Barības elementu saturs augsnē burkānu laukos 2022.g.pavasari (mg/kg)

Parauga Nr.	pH	org.v, %	P ₂ O ₅ , mg/kg	K ₂ O, mg/kg	Mg, mg/kg	Ca, mg/kg	Ca: Mg	N-NH ₄ , mg/kg	N-NO ₃ , mg/kg	kopā N
Bioloģiskā audzēšana										
1	7,1	6,3	100	102	360	1 688	5	8	13	21
2	7,4	41,4	70	153	1 342	14 133	11	26	52	77
3	4,8	3,9	175	167	122	1 258	10	8	4	12
Integrētā audzēšana										
1	6,9	2,7	267	180	148	1315	9	44	25	68
2	6,2	3,4	632	262	180	1345	7	29	24	53
3	6,5	2,9	200	473	213	1 353	6	13	25	37
4	5,4	3,3	270	240	92	1 207	13	17	13	30
5	6,8	4,2	368	242	322	1 662	5	10	12	22

uzmanību piesaistīja kalcija un magnija proporcija. Pēc vēl pagājušajā gadsimtā veiktajiem Dr.biol. V.Nollendorfa pētījumiem ir zināms, ka augiem optimālā Ca : Mg proporcija ir 4...6 : 1. Ja šī attiecība ir lielāka, tiek traucēta magnija uzņemšana augos, lapu krāsa kļūst nevienmērīga, rezultātā pazeminās fotosintēzes efektivitāte, tātad arī raža. Savukārt, ja tā ir mazāka, tiek traucēta kalcija uzņemšana ar visām jau aprakstītajām sekām. Parasti augšņu agroķīmiskā izpēte neveic kalcija noteikšanu, jo tiek uzskatīts ka pietiekami augsts pH līmenis liecina par kalcija nodrošinājumu. 4.tabulā ir redzams, ka 2022. gada pavasarī daudzos burkānu laukos Ca : Mg proporcija bija tālu no optimālās (tas pats bija redzams arī citu dārzeņu laukos). Nepietiekams magnija saturs lapās ne tikai pazemina ražu, tas pasliktina arī lapu mehānisku noturību, bet tā ir ļoti svarīga burkānu mehanizētās novākšanas laikā. Tā kā vasaras vidū bija jau par vēlu iestrādāt magniju saturošus līdzekļus augsnē laukos, kur burkānus audzē uz vagu skaustiem, audzētājiem atlika veikt papildmēslošanu caur lapām kā vasarā, tā arī rudens sākumā.

Diemžēl to varēja darīt tikai integrētie audzētāji, jo bioloģiskajiem pašlaik nav līdzekļu magnija satura korekcijai sezonas vidū (pirms sezonas sākuma drīkst lietot dolomītmiltus vai kālija magnēziju).

Projekta gaitā līdz šim gūtie secinājumi:

- Barības elementu iznese ar ražu nav atkarīga no saimniekošanas metodes, bet ir atkarīga no audzēšanas apstākļiem un šķirnes, proti, sausnas satura augu produkcijas daļā, kā arī produkcijas daļas un augu atlieku proporcijas.
- Lapu mēslojumi uzlabo lapu kvalitāti, bet tieši neietekmē elementu saturu saknēs.
- Ir svarīga slāpekļa mēslojuma forma: amīdi, NH_4^- vai NO_3^+ .
- Ir svarīga Ca : Mg proporcija.
- Integrētajā audzēšanā regulāras lapu sulas analīzes dod iespēju laikus korigēt atsevišķu barības elementu trūkumu ar lapu mēslojumu pielietošanu.
- Jāmeklē risinājumi mēslošanas optimizēšanai bioloģiskajās saimniecībās.



Zanda Briķe
CleanLiving
uzņēmuma vadītāja
un BioAgri oficiālais
izplatītājs Latvijā

BioAgri kompostējamā plēve – ērtība bez kompromisiem

Vai pastāv efektīva, laiku un naudu ekonomējoša saimniekošana, nenodarot kaitējumu dabai? Iespējams, jautājums, ko sev uzdevis ne viens vien lauksaimnieks vai dārzkopis. Īsā atbilde - jā, jo Latvijā ir ienākusi BioAgri kompostējamā plēve augsnes pārklāšanai. Tā ir ražota no augu valsts izejmateriāliem, tā nav jānovāc, jo sadaloties kļūst par biokompostu, tādējādi bagātinot augsni, nevis piesārņojot dabu.

Plastmasas un mikroplastmasas piesārņojums augsnē kļūst par milzu problēmu, kuras sekas visi mēs izjutīsim vēl ilgi. Piemēram, Eiropas Komisijas pasūtītajā *Euronomia* pētījumā ir secināts, ka 2019. gadā tika savākti tikai 63% no kopējiem ES radītajiem 722 000 tonnu lauksaimniecībā radītajiem plastmasas atkritumiem, kas nav iepakojums. Atlikušo 37% agroplastmasas atkritumu liktenis nav zināms – tie tiek, vai nu apglabāti augsnē vai arī sadedzināti. Pat, ja plastikas plēve tiek novākta no lauka sezonas beigās, tā tāpat, plīstot vietās, kur to pārklāj augsne, atstāj aiz sevis plastmasas piesārņojumu. Tādēļ vēl jo svarīgāk lauksaimniecībā un dārzkopībā ir meklēt ilgtspējīgus, efektīvus, bet vienlaikus dabai draudzīgus risinājumus. Manuprāt, biokompostējamā BioAgri plēve augsnes pārklāšanai ir tiešām labs risinājums mūsdienīgai saimniekošanai, saglabājot dabu un minimalizējot mūsu ekoloģisko pēdu nospiedumu.

Kas ir BioAgri plēve augsnes pārklāšanai?

BioAgri ir kompostējama un bioloģiski noārdāma plēve, kas neatstāj mikroplastmasu. Tā ir vienīgā kompostējamā plēve tirgū, kas ir oficiāli sertificēta ar "OK Biodegradable Soil" sertifikātu no starptautiskās sertifikācijas iestādes *Vinçotte*. OK Biodegradable Soil sertifikācija garantē, ka 90% plēves mikroorganismu ietekmē augsnē sadalīsies 84 dienu laikā, neradot negatīvu ietekmi uz vidi.

Pārpalikums sadalīsies atkarībā no ārējiem klimatiskajiem apstākļiem, piemēram, ziemas, kad mikroorganismu aktivitāte ir zemāka.

BioAgri kompostējamā plēve ir izgatavota no izejmateriāla, ko iegūst, izmantojot kukurūzas un citu sēklu cietes, celulozi, augu eļļas un to kombinācijas. Fermentācijas un citu ķīmisko procesu rezultātā iegūto dabīgo izejmateriālu sauc Materi-BI, to ražo Itālijas ražotnēs un iegūtās granulas pēc tam izmanto visā pasaulē BIO plastmasas produktu ražošanai (tajā skaitā arī norvēģu ražotājs BioBag). Plēves ražošanā izmantotie materiāli pilnībā atbilst nacionālo un starptautisko standartu prasībām par bioloģisko noārdīšanos un kompostējamību. BioAgri plēve ir sertificēta kā bioloģiski noārdāma un kompostējama saskaņā ar standartiem EN13432 un EN17033 kopā ar sertifikātu OK Biodegradable SOIL.

**Sertifikāti ISO 14001; iso-9001; Mater-bi;
OKbiodegradable_Soil; Seedling_compostable**



Šo plēvi drīkst izmantot bioloģiskajās lauksaimniecības sistēmās Latvijā. Rakstisku apstiprinājumu šobrīd esam saņēmuši no bioloģisko lauksaimniecību sertificēšanas uzņēmumiem: SIA "Sertifikācijas un testēšanas centrs" Priekuļos un Biedrība "Vides kvalitāte" Salaspilī.

Tā kā kompostējamā plēve ir iegūta no atjaunojamiem augu valsts izcelsmes avotiem, tās izejmateriāli sava dzīves cikla beigās atgriežas dabā un sadaloties pārvēršas par oglekļa gāzi (CO₂), ūdeni un biomasu jeb kompostu. Jāpiebilst, ka BioAgri plēve tiek ražota no kukurūzas, kas nesatur ĢMO, kā arī tā nesatur palmu eļļu. Turklāt plēves izejmateriāli nekonkurē ar pārtikas resursiem, jo tā tiek ražota no pārtikai nederīgās kukurūzas, tātad balanss tiek saglabāts.

Manuprāt, šis ir ārkārtīgi būtisks aspekts vides ekoloģijas kontekstā, jo tiek saglabāts veselīgs līdzsvars starp cilvēka iedarbību uz dabu un dabas tiesībām būt nepieķēzītai ar mikroplastmasu. Tas varbūt nav milzu solis, bet plastmasas plēves aizvietošana ar kompostējamu plēvi nenoliedzami ir solis tīrākas, veselīgākas pasaules virzienā, lai ne tikai mums, bet arī mūsu bērniem un mazmazbērniem tiek šī iespēja – dzīvot tīrā dabā un ēst veselīgu pārtiku.

Kādu kultūraugu audzēšanai piemērota kompostējamā plēve augsnes segšanai?

Šī plēve augsnes pārklāšanai ir ideāli piemērota izmantošanai **lauksaimniecībā, ainavu veidošanā dārzos un publiskajos apstādījumos**. Kompostējamo plēvi BioAgri

var izmantot visām tām pašām kultūrām, kurām tiek izmantota parastās plastmasas plēves, agro plēves vai ģeotekstils. Tabulā skatāms piemērs, kādas kultūras, atbilstoši BioAgri plēves biezumam un plānotajam dzīves ciklam, ir audzējamas uz šīs kompostējamās plēves. 25-45 mkr biezo plēvi var izmantot 3-4 gadu periodam, 10 – 18 mkr biezu plēvi labāk izmantot viengadīgajiem kultūraugiem, bet 45 mkr plēvi var izmantot pat 4 gadīgiem kultūraugiem.

Kādas priekšrocības BioAgri kompostējamai plēvei?

BioAgri plēvei ir tādas pašas mehāniskās īpašības un to var pielietot tāpat kā tradicionālo plastmasas plēvi. To ir pierādījuši vairāk nekā 15 gadu ilgi pētījumi, izstrāde un praktiska lietošana lauksaimniecībā.

BioAgri priekšrocības ietver šādus aspektus:

- to var ieklāt un perforēt ar to pašu iekārtu, ko izmanto tradicionālajai plastmasas plēvei;
- nav augsnes piesārņojuma, nav plastmasas gabalu uzkrāšanās, nav mikroplastmasas;
- pārklājot augsni ar plēvi, tā iesilst efektīvāk. Rezultātā sēklas dīgst ātrāk un augu attīstību neaizkavē zemas

Plēves izvēle, atkarībā no nepieciešamā kalpošanas ilguma

2 mēnešu plēve 10-12 mkr bieza	6 mēnešu plēve 15-18 mkr bieza	3-4 gadu plēve 25-45 mkr bieza
• Salāti (dažādi) • Ziedi • Ķīnas kāposti • Dilles • Pētersīļi • Kukurūza • Citi līdzīgi kultūraugi ar īsu audzēšanas laiku	• Viengadīgo puķu dobes • Ziemcīšu dobes pirmajā audzēšanas gadā, kamēr ceri nesakļaujas • Gurķi • Ķirbji • Cukini • Loki • Melones • Kabači • Arbūzi • Citi līdzīgi kultūraugi, kas aug vienu sezonu	• Zemenes • Koku stādi • Dzīvzogi • Jaunie apstādījumi • Daudzgadīgie augi • Rabarberi • Stādaudzētavu stādi • Ogu krūmi (avenes, mellenes, kazes u.c) • Citi līdzīgi kultūraugi ar garāku audzēšanas periodu

temperatūras pavasaros;

- samazinās nezāļu izplatība, samazinās herbicīdu un pesticīdu lietošanas nepieciešamība;
- saglabā mitrumu augsnē, samazina ūdens patēriņu;
- aizsargā no lietus vai vēja izraisītas erozijas;
- novērš augļu un dārzeņu, puķu tiešu saskari ar augsni;
- nav liekas darbaspēka izmaksas par plēves novākšanu no lauka;
- nav nepieciešama izvešana no lauka, dobēs, apstādījumiem.



FOTO:
plēves BioAgri ieklāšana

Klājot un audzējot BioAgri kompostējamā plēvē, jāņem vērā dabiskās plēves īpašības, kas var paātrināt tās sadalīšanos, tāpēc ir dažas nianšes, kas jāievēro:

- * jānogaida vismaz 14 dienas pēc mēslošanas, lai kompostējamo plēvi uzklātu uz augsnes. Ja tiek mēslots ar organisko mēslojumu, tad jānogaida ilgāk.
- * pēc plēves uzklāšanas ļoti uzmanīgi var

mēslot ar slāpekli vai kūtsmēslus saturošiem mēslošanas līdzekļiem, jo tie veicina ātrāku plēves noārdīšanos. Plēvi neietekmē mēslošana ar kāliju vai fosforu;

- * nav vēlams kāpt uz plēves, lai neradītu plēvē mikroplaisas, kas var paātrināt tās noārdīšanās procesu.

Par augu mēslošanu, lietojot BioAgri

Ja zemes mēslošanai tiek lietots organiskais mēslojums, piemēram, kūtsmēsli, tad plēvi augsnei drīkst uzklāt ne ātrāk kā pēc 21 dienas, pretējā gadījumā kūtsmēslos esošie mikroorganismi biodegradēs kompostējamo plēvi pirms plānotā termiņa beigām. Bet, ja tiek lietots sintētiskais veikalos nopērkamais mēslojums, tad šī mēslojuma izmantošana nekaitē plēvei un to var izmantot uz augiem to augšanas laikā. Ideāli, ja tajā var izmantot pilienlaistīšanas sistēmu caur irigācijas caurulēm.

Igaunijas un Itālijas zemnieki (kuri jau šobrīd lauksaimniecībā izmanto kompostējamo plēvi) apliecina, ka, ja zeme tiek mēslota ar fosforu vai kāliju, tas neatstāj nekādu ietekmi uz plēves kvalitāti tās lietošanas laikā. Savukārt, ja tiek izmantots slāpeklis, tas ietekmē plēves ātrāku sadalīšanos un lietotājiem ir jābūt uzmanīgiem, slāpeklis jāievieto augsnē pēc iespējas tuvāk augam. Tāpat pieredzē dalījās arī Igaunijas zemeņu audzētāji, kas lieto šo kompostējamo plēvi. Viņi iestrādā pirmajā gadā augsnē vairāk mēslojuma, lai tas pietiek diviem gadiem (papildus izmantojot pilienlaistīšanas iekārtas fosforam un kālijam), bet trešajā gadā zemeņu ceri ir tik biezi, ka nomāc nezāles, līdz ar to zemnieki trešajā gadā mēslojumu dod zemenēm caur lapām.

Sertificēta bionoārdīšanās un kompostējamība

Kompostējamās plēves ražošanai izstrādātie un izmantotie BioAgri materiāli pilnībā atbilst nacionālo un starptautisko standartu prasībām par bioloģisko noārdīšanos un kompostējamību. BioAgri plēve ir sertificēta kā bioloģiski noārdāma un

kompostējama saskaņā ar [EN13432](#) un [ASTM D-6400](#) kopā ar [OK biodegradable SOIL](#). BioAgri arī atbilst [EN17033](#). Tikai ar atbilstošu sertifikāciju patērētājs var iegūt 100% garantiju, ka netiks zaļmaldināts un uz lauka neuzklās, piemēram, oksonoārdāmu plastmasu, kas sadalīsies saules staros daudzos smalkos mikroplastmasas gabaliņos.

Jāņem vērā, ka BioAgri plēves bionoārdīšanās un kompostēšanas laiks uz lauka ir atkarīgs no daudziem parametriem, piemēram, plēves biezuma, augsnes veida, laikapstākļiem, plēves spriegojuma jeb nostieptības un bojājumiem, kā arī augsnes apstrādes pēc ražas novākšanas.

FOTO:

Smiltsērķšķu audzēšana uz plēves BioAgri



Kā BioAgri vērtē Latvijas zemkopji?

BioAgri kompostējamā plēve Latvijā ir absolūts jaunums, un tikai kopš šā gada pavasara pieejama tirdzniecībā, tomēr jau daudzi zemnieki, lauksaimnieki un arī mazdārziņi īpašnieki šajā sezonā ir izmantojuši kompostējamo plēvi savos laukos. Audzētas ir dažādas kultūras – ķirbji, kabači, smiltsērķšķi, zemenes, dzērvenes, pupiņas, selerijas un mazdārziņos viss, kas citkārt prasa daudz rūpju un biežu ravēšanu. Īsumā raksturojot Latvijas zemkopju atsauksmes par BioAgri izmantošanu, tiek akcentēts izdevīgums, ērtums, līdzekļu un resursu ekonomija un, protams, lieliska alternatīva plastmasai, kas mūsu cilvēkiem ir ļoti svarīgi. Un tas nūdien iedvesmo. Lūk tikai daži pieredzes stāsti un secinājumi pēc pirmās sezonas.

ZS "Stūrī" saimniece Inguna Zukure, audzēja smiltsērķšķus.

"Mēs parasti smiltsērķšķu stādījumā lietojām agrotīklu, bet šogad pamēģinājām izturīgāko kompostējamo plēvi BioAgri. Izvēlējos šo plēvi, jo tā kalpos trīs gadus, un tas ir pietiekams laika periods, lai smiltsērķšķi izaugtos. Plēve nepieciešama, jo tā palīdz nodrošināt labākus apstākļus - augam nav konkurentu, ir tikai nezāle, kas izaug nelielajā

caurumiņā, bet apkārt smiltsērķšķim nezāles neaug, un tā ir daudz labāka iespēja jaunajam stādam izaugt. Un, ja plēve dabīgā ceļā sadalīsies, tas būs ideāls risinājums mūsu gadījumā."

ZS "Absolūts Ēd" saimnieki Ilze un Juris Lipski audzēja kāršu pupas, sviesta pupas un seleriju.

"Šī gada galvenais mērķis bija pārbaudīt atšķirību starp plēvi, kas ražota uz naftas bāzes un šo kompostējamo plēvi. Šobrīd mūs apmierina rezultāti, neredzu nekādu būtisku atšķirību starp abām plēvē. Iekļājot kompostējamo plēvi, konstatējām, ka iekļāt to ir pat vieglāk par parasto plēvi, jo tā ir stipri elastīgāka. Sākumā baidījāmies uz tās uzkāpt, jo domājām, saplīsīs, bet redzam, ka varam pārvietoties pa vagām, staigājot pāri un plēvē pat pēdu nospiedumi nepaliek. Un vēl, kompostējamā plēve vējā nekustās, bet plastmasas plēve vējā plandās, tas var sabojāt mazo augu, kas tikko iestādīts zemē.

Augu stādīšanai izmantojam stobru, tāpēc plēvē paliek caurumi apmēram 5 cm diametrā. Ir jāsaprot, ka kāda nezāle pa šo caurumu tāpat izlīs, bet izravēt pāris nezāles prasa daudz mazāk darba nekā ravēt visu



FOTO:

Pupiņu audzēšana uz plēves BioAgri

lauku. Novērojām, ka, izmantojot plēvi, augiem ir mazāka inficētības ar slimībām. Tagad, vasaras beigās, to ļoti labi var redzēt - vietās, kur ir nezāles, tur momentā ir sēņu izraisītas slimības - miltrasa un puve.

Izmantojot plastmasas plēvi, sezonas beigās to novākt pilnībā nav iespējams, jebkurā gadījumā paliks gabaliņi. Iespējams, atdalīsies viens, divi, trīs, četri gabali, tie paliks zemē un nesadalīsies. Ja pārēķinām, tad divdesmit gadu laikā, šādi izmantojot zemi, tā būs pilna ar tādiem maziem gabaliņiem. Šie plastmasas gabali lēnām nonāk zemes virspusē,

saule tos saēd un tie atkal nonāk zemē kā mikroplastmasa, un visa dzīvā radība zemē to uzņem.

Esam secinājuši, ka kompostējamā plēve BioAgri nodrošina tieši tādu pašu funkciju kā uz naftas bāzes gatavotās plēves. Turklāt šī plēve ir videi draudzīga un, ja sezonas beigās tā nav jānovāc, bet es to varu iestrādāt zemē, tad sanāk iekonomēt uz darba izmaksām, un man ir tīra sirdsapziņa, ka es nepiesārņoju dabu."

Saimnieks Dāvis Rudzītis audzēja zemenes, arbūzus un melones.



FOTO:

Zemenes uz plēves BioAgri



FOTO:
Arbūzi uz plēves BioAgri

“BioAgri plēvē šogad aug zemenes – ‘Sonata’ un ‘Malvīne’ un vēl mēs eksperimentējam ar melonēm un arbūziem. Tā kā ikdienā paši piekopjam dzīvesveidu, kura pamatā ir lietot bioloģisko pārtiku, tad šogad, sākot nodarboties ar lauksaimniecību, domājām, ka noteikti ir jābūt arī dabai draudzīgiem risinājumiem, ko izmantot lauksaimniecībā, kas veicinātu dabas saudzēšanu.

Šogad esam ieklājuši daudzgadīgo kompostējamo plēvi, kas paredzēta izmantošanai trīs līdz četrus gadus. Visticamāk, plēvi iestrādāsim zemē tad, kad mums būs jāmaina zemeņu stādi, tad arī zemeņu mūžs būs noildzis. Iestrādes process notiks visam kopā, esam veiksmīgi to saplānojuši.

Pieredze ar bioplēvēm šobrīd ir vienkārši izcila. Vide, kurā mēs izmantojam plēvi, ir diezgan nezāļu agresīva, jo mēs sākam izmantot pavisam neskartu vidi, uzfrēzējām un uzlikām plēvi. Mēs, protams, jūtam, ka šur tur nezāles grib spraukties ārā, bet lielākoties plēve tomēr spēj tās noturēt. Vēl šī kompostējamā plēve BioAgri ir salīdzinoši izturīga. Zinu, ka nedrīkst kāpt virsū uz plēves, bet esam to mēģinājuši, un tā spēj noturēt kaut kādu masu. Plēve ļoti labi notur mitrumu

un siltumu. Siltums noturas tieši augsnē zem plēves, un tas veicina labvēlīgu augšanu attiecīgajiem kultūraugiem.

Izmantojot šo plēvi, mēs augu mēslošanai lietojam tikai biohumusu. Mūsaprāt tas ir veiksmīgākais sadarbības partneris ar kompostējamo plēvi, kam nevajadzētu radīt nekādas sekas. Es noteikti visiem iesaku izmantot vai vienkārši izmēģināt BioAgri plēves, lai pārliecinātos par to, ka arī šāds produkts, kura uzdevums ir pašam pārstrādāties, var radīt tieši tos pašus efektus kā parastās plēves, kurām ir daudz vairāk mīnusu un nepieciešams lielāks darbs, lai pēc tam to pārstrādātu. Un, protams, tas ir arī jautājums par piesārņojumu dabā, bioplēves ir tās, kas vienkārši parūpējas par sevi, un mums nav lieks darbiņš,” stāsta Dāvis Rudzītis, jaunais saimnieks.

Aija Alksne, mazdārziņā audzēja ķiplokus, sīpolus, pupas, gladiolas, asteres, lauvmutītes, samtenes un runkuļus.

“Ir labi, daudz mazāk jāravē! Ja saka, ka laiks ir nauda, tad noteikti plēve atmaksājas, jo nav tik daudz jāravē. Visus darbus daru es pati, tāpēc, lai ieklātu kompostējamo plēvi BioAgri, paņēmu divas metāla kastes, metāla stieni, uzmaucu uz tā virsū plēvi, un vilku no viena

FOTO:
Plēve BioAgri
mazdārziņā



vagas gala uz otru galu.

Sevišķi priecīga šajā sezonā esmu par burkāniem. Neatceros arī, kad cūku pupas būtu bijušas tik skaistas - saziedējušas no apakšas līdz augšai. Iespējams, ka tās tik lielas izaugušas ir tāpēc, ka zem plēves saglabājas mitrums - tauriņziežiem patīk mitra zeme. Visādā ziņā ļoti labi viss aug un nekad man nav tik tīrs dārzs bijis.

Es domāju, ka, lietojot šo plēvi savā dārzā, es atstāju arī daudz mazāku ekoloģisko pēdu, nekā tad, ja es lietotu parasto plastmasas plēvi."

ZS "Pilskalni" saimnieks Roberts Emīls Lindemanis, audzēja kabačus un gurķus.

"Uz plēves mēs parasti audzējam tikai gurķus, bet šogad izdomājām, ka varētu pamēģināt arī kabaci izaudzēt. Man patīk, ka kabacis novākšanas laikā jau ir uz plēves, jo

FOTO:
Kabaču audzēšana
uz plēves BioAgri



tas ir ļoti jutīgs un, augot uz zemes, tas ātri saskrāpējas un paliek vizuāli nepievilcīgs. Turklāt, augot uz plēves, kabacis ir arī vieglāk ieraugāms. Nenovācot kabaci laicīgi, tas pāraug, bet pāraugušu to vairs nevar notirgot.

Līdzšinējā pieredze ar plēves izmantošanu ir bijusi ļoti laba. Nezinu, ko saka kabacis, bet es saku visu to labāko. Plēve iekļājas forši, kabacis aug griezdamies, man patīk! Esmu ļoti apmierināts, ka rudenī mums nebūs nepieciešamas papildus darba rokas, lai plēvi novāktu no lauka.

Kā kompostējamā plēve pārstrādāsies augsnē, mēs manīsim tikai rudenī un nākamajā gadā. Šobrīd esam novērojuši, ka plēve ir staipīgāka, bet es nezinu, vai tas ir liels pluss. Ja plēve ir staipīgāka, tā ir arī plīstoša, tāda jutīgāka un dzīvniekiem vieglāk tajā izdurt caurumus.

Cenas ziņā kompostējamā plēve BioAgri ir konkurētspējīga. Sākumā domājām, vai varēsim atļauties to uzklāt mūsu nepieciešamajam daudzumam, jo platība mums ir diezgan liela, bet, saņemot piedāvājumu, sapratām, ka cena mums ir pieņemama.

Es noteikti ieteiktu bioloģisko plēvi arī citiem. Manuprāt, tas ir liels ieguvums gan lauksaimniekiem, gan pašiem augiem, dārzeņiem augšanas procesā. Kompostējamā plēve atvieglo darbu un izmaksas ir līdzīgas

citiem produktiem. Es viennozīmīgi iesaku un, protams, arī turpmākos gadus pats turpināšu izmantot kompostējamo plēvi BioAgri.”

Liena Muceniece, audzēja ķirbjus un veica pētījumu par siltumu un mitrumu zem plēves.

”Atklāti sakot, par kompostējamo plēvi sākumā biju skeptiska. Es saprotu, ka augsne ir dzīvs organisms, un tāpēc ļoti uzmanīgi skatos uz plēvi, ko vēl nepazīstu. Šobrīd domāju, ka to pilnībā zemē neiestrādāšu, bet vāksu no lauka nost. Atstāšu tikai nelielu gabaliņu, lai pamēģinātu un paskatītos, kas ar to notiks nākamajā gadā.

Argumenti, kāpēc es paņēmu kompostējamo plēvi BioAgri, ir resursu jautājums - cilvēciskie resursi, kuri trūkst un finansiālie, kas samazina produkta pašizmaksu. Ķirbja pašizmaksa ir mazāka, izmantojot plēvi, nekā ar rokām ravējot milzīgu lauku.

Zem plēves neliku apakšā laistīšanas sistēmu, bet interesanti liekas tas, ka plēve kaut kādā veidā iegūst augsnes formu, un, laistot dārzu ar šļūteni, ūdens atrod ceļu pie auga.

Novēroju, ka šajā pavasarī, kas bija izteikti vēss, tie ķirbji, kas bija iestādīti bioplēvē, saņēma krietni lielāku siltumu, līdz ar to augs varēja uzreiz augt. Augs, kas audzis uz BioAgri plēves ļoti, ļoti atšķīrās no tā auga,



FOTO:
Ķirbju audzēšana uz
plēves BioAgri

kas bija audzis bez plēves. Kompostējamā plēve iedeva augam mitrumu un siltumu, un tas varēja uzņemt barības vielas. Zem plēves labi strādāja mikroorganismi un visi augšanas procesi bija daudz straujāki nekā tiem, kas bija bez plēves. Bio plēve deva ļoti lielu efektu pašam augam, atlika tikai to nodrošināt ar barības vielām.

Mēslošanai izmantoju atšķaidītu vircu (uz 10 litriem ūdens viens litrs vircas). Lietojot to ļoti piesardzīgi, plēve netika saēsta.

Skatoties pēc krāsām var redzēt, ka ēdiens ķirbjiem ir pieticis, jo lapas vēl līdz šim brīdim ir ļoti spilgti zaļas. Tātad slāpeklis ķirbim ir pietiekoši, tas jūtās ļoti labi. Pie šī rezultāta, kas ir šogad, es viennozīmīgi plēvi izmantošu arī turpmāk."

ZS "Saimnieki", Kristaps Zariņš, audzēja salātus un dažādus ķirbjaugus.

"Mūsu apjoms ir diezgan neliels, ķirbju lauks ir apmēram 0.3 ha platībā. Kamēr ķirbji ir maziņi, tiem daudz ir nepieciešama saule, siltums. Tas patīk arī nezālēm, kas arī ātri aug. Ir svarīgi ļaut stādiem nostabilizēties, izaugt lieliem, un tad tie var nomākt nezāles, bet, ja nezāles pāraug stādus, tur nekāda raža neizaug.

Šogad esam ieklājuši apmēram divus kilometrus ar kompostējamo plēvi BioAgri. 500 metru ruļļus paņēmām izmēģināšanai,

tad skatīsimies, kā būs, kā plēve uzvedīsies, kā rudenī to varēs iestrādāt augsnē.

Plēve ir no kompostējama materiāla, kas ir dabai draudzīgāka nekā no industriālās plastmasas izgatavotā plēve. Vēl šai plēvei ir lieliska īpašība, ka tā vējā necilājas un stādiņi ir pasargāti no berzēšanās pret plēvi atšķirībā no tā, kā tas notiek ar parasto plastmasas, kur reizēm augi pat vispār zem plēves pazuda. BioAgri plēve tā nedara. Tā labāk pieguļ zemei un stādiņi, man šķiet, jūtas labi."

Bioloģiskā ZS „Stūrīši” Inguna Knodze, audzēja mazos un cepamķirbjus.

"Saimniecībā audzējam daudzgadīgās ziemcietes un ķirbjus - mazos ķirbišus un cepamķirbišus. Pats galvenais ieguvums, izmantojot kompostējamo plēvi BioAgri, ir tas, ka plēve aizsargā no nezālēm. Līdz ar to mums ir mazāk laika jāpavada uz lauka ravējot. Mēs esam izvērtējuši - ja ir jāalgo strādnieks, kurš ravē, tad plēvē tiešām ir liels atspaidis. Un ķirbjaugam kompostējamā plēve patīk - labāka raža, tīrāki augļi.

Man patika, ka kompostējamā plēve BioAgri labi ieklājās. To klājām, noliekot sagatavotās dobes galā un izrullējot to uz vagas. Šādi plēvi ieklāt bija ļoti ērti. Caurumus plēvē mēs negriezām pēc norādītās instrukcijas, bet mēģinājām iecirst plēvē ar lāpstu. Un ir labi! Sākumā baidījāmies



FOTO:
Ķirbju audzēšana uz
plēves BioAgri

FOTO:

Ķirbju audzēšana uz plēves, ZS Stūrīši



plēvei kāpt virsū, jo likās, ka tā ir tik plāna, ka neizturēs, bet patiesībā tā ir pietiekoši elastīga.

Priecājamies, ka kompostējamo plēvi varēsim ieart zemē, un mums tā nebūs jāvāc nost no lauka - tās ir mazākas izmaksas, tie ir līdzekļi, kurus izdosies ietaupīt.

Es uzskatu, ka saimniekot bioloģiski ir dzīvesveids. Vienmēr esam domājuši, ka plastmasa nav labākais izejmateriāls, jo polimēri traki piesārņo pasauli, tāpēc mēs esam priecīgi, ka ir šāda kompostējamā plēve. Ceram, ka arī citi to novērtēs."

Latvijas Valsts meži Kalsnavas arborētums, dendroloģe Liene Opincāne, audzēja lielo dzērvenes.

"Šogad trīsgadīgo kompostējamo plēvi BioAgri izmantojām lielo dzērveņu audzēšanā. BioAgri plēve palīdz noturēt mitrumu, kas ir nepieciešams dzērvenēm, un aizkavē nezāļu augšanu, kamēr šīs ogas kārtīgi izaugsies. Manuprāt, plēve ir ļoti piemērota arī dekoratīvajos stādījumos, jo pirmajos gados plēve palīdz tiem izaugt, aizturot nezāles, bet vēlāk plēve augiem vairs nav nepieciešama. Šeit mēs audzējam Amerikas lielo dzērveņu

FOTO:

Dzērveņu audzēšana uz plēves BioAgri



FOTO:
Dzērveņu audzēšana
Kalsnavā



šķirnes, mums ir Latvijā selekcionētas un Amerikas šķirnes, un mēs šeit izmantojam četrgadīgo BioAgri plēvi.

Dzērvenei vajag skābu kūdru un mitrumu, bet kūdra ļoti ātri izžūst, tāpēc izlēmām par BioAgri plēvi, jo nevaram laistīt tik bieži, kā būtu vēlams. Plēve palīdz noturēt pastāvīgu mitrumu, un tas ir tas, kas vajadzīgs.

Mēs esam tāds kā paraugdārzis, cenšamies iet līdzi laikam, uzzināt par jaunumiem, iespējām nozarē. Par BioAgri uzzinājām no semināriem pavasarī. Tā kā mums plānā bija Amerikas lielogu dzērveņu kolekcijas atjaunošana, tad izdomājām izmantot šo kompostējamo plēvi.

Mums ogām apakšā ir krietni daudz kūdras - tieši tā, kā dzērvenēm patīk. Kārtīgi salaistījām, ieklājām plēvi, griezām caurumiņus, stādījām stādus. Grūtākais bija nostiprināt plēvi, jo kūdrā naglu neiedzīsi. Lai nostiprinātu, kūdru bērām arī mazliet pa virsu, lai vējš to plēvi nenopūš. Manuprāt, BioAgri ir tiešām labs risinājums dekoratīvajiem stādījumiem, kur pirmajos gados, kamēr krūmiņi maziņi, par tiem parūpēties, bet, kad būs jau paaugušies, plēve jau būs sadalījusies. Trīsgadīgā plēve šādiem stādījumiem ļoti piemērota. Tā palīdz noturēt nezāles, kas sākotnēji ir ļoti svarīgi. Turklāt stādījumi ir vieglāk kopjami."

FOTO:
Zemenes uz
plēves Bio Agri

Online informatīvie semināri par BioAgri plēvi un tās izmantošanu

Arī šoruden, tāpat kā pavasarī, uzsākot kompostējamās BioAgri plēves izplatīšanu Latvijā, organizēsim vairākus seminārus, kuros varēs gan uzzināt visu par BioAgri kompostējamo plēvi, gan arī uzdot jautājumus. Semināri notiks Zoom platformā, tie būs bez maksas. Plašāka informācija, datumi un pieteikšanās anketas atradīsiet [šeit](#).

Kontakti saziņai:

Tālrunis: +371 270 17 197 (zvani, sms vai WhatsApp ziņas)

E-pasts: bioagri@cleanliving.lv

Sūti ziņu [Facebook](#), [Instagram](#) @cleanliving.lv





Jūlija Vilcāne,

Laima Lūse,

Gita Riekstiņa,

Līva Purmale

Bulduru Dārzkopības
vidusskola

Ziemas sīpoli – trīs gadu pieredze Bulduru laukos

Pētījumā novērtēta mikrobioloģiskās kodnes 'Mycostop' ietekme uz divu ziemas sīpolu šķirņu ražas rādītājiem. Sīpolu stādāmais materiāls apstrādāts pirms stādīšanas rudenī, mērcējot, un iestādīts oktobrī. Papildus novērtēta arī ziemas sīpolu spēja pārziemot Latvijas apstākļos, un ražība, kas maz pētīta Latvijā. Vidēji apstrāde ar mikrobioloģisko kodni palielināja kopražu, un vidējo sīpolu svaru par 10-11%, apstākļos, kad nav būtiski izplatīta sīpolu pamatnes puve, ko citādi ir sarežģīti ierobežot sīpolu audzēšanas procesā, ķīmisko kodņu trūkuma dēļ.

Ziemas sīpoli un to audzēšana ir tēma, par kuru Latvijā informācijas un arī praktiskās pieredzes nav daudz, tāpēc tieši ziemas sīpoli tika izvēlēti demonstrējumu projektā **"Dažādu augu aizsardzības metožu ietekme uz sīpolaugu un zemeņu augšanu un ražu Latvijas apstākļos" (līguma Nr: LAD130519/p29).**

Ziemas sīpoli ir mums zināmo, parasto sīpolu (*Allium cepa*) veids, kas pielāgoti 'īsajai' dienai, un tos var stādīt rudenī, vai ļoti agri pavasarī. Latvijā tie labi pārziemo, arī stādot septembrī, oktobrī, līdzīgi kā ķiploki.

Ziemas sīpoliem ir vairākas šķirnes, populārākās ir 'Shenshy Yellow' un 'Shakespear'. 'Shakespear' ir ziemas sīpolu šķirne no Lielbritānijas, selekcionēta šīs valsts klimata īpatnībām, agra ar izteiktu garšu, labi uzglabājas, 1 sīpola masa var sasniegt līdz 100 g, samērā ieņemīga pret dažādām sakņu puvēm, t.sk. pamatnes puvi, tomēr šķirnei raksturīga arī laba mizas kvalitāte, kas uzlabo saglabāšanos ziemā. 'Shenshy Yellow' ir populāra Japāņu ziemas sīpolu šķirne, ražīga, agra šķirne (gatavība - jūlija sākums), samērā izturīga pret dažādām slimībām, prasīga pēc barības vielām, laba mizas kvalitāte, zeltainā salmu krāsā, maiga, saldēna garša.

Viena no nozīmīgākajām sīpolu slimībām, kas samazina sīkssīpolu dīgšanu, gatavās produkcijas uzglabāšanos, kā arī sīpolu kopražu, ir sīpolu pamatnes fuzariālā puve. Fuzariālo puvi ierosina *Fusarium* ģints

sēnes, pamatā *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, kas saglabājas augsnē, augu atliekās, sīpolos un sīkssīpolos un ir grūti ierobežojama sīpolu slimība. Tradicionālie paņēmieni šīs slimības ierobežošanā ir augsekas ievērošana, izvairoties sīpolus audzēt biežāk, nekā vienu reizi četros, piecos gados vienā laukā. Sīpolu pamatnes puves ierobežošana ar ķīmiskiem fungicīdiem un kodnēm ir sarežģīta, jo Latvijā trūkst piemērotu, reģistrētu augu aizsardzības līdzekļu. Tāpēc viens no projekta mērķiem bija alternatīvu testēšana un izvērtēšana Latvijas apstākļos. Viena no perspektīvākajām alternatīvām ir mikrobioloģisko kodņu izmantošana, un Latvijā ir reģistrēts fungicīds Mycostop, kas satur aktinomicēti jeb īpašu baktēriju - *Streptomyces ray*, kas izdalīta Somijā no sfagnu sūnām, un iepriekš pētījumos uzrādījusi būtisku ietekmi uz *Fusarium* ģints sēņu izraisītu slimību ierobežošanu ne tikai sīpolu, bet arī gurķu un citu dārzenų stādījumos tieši augu sakņu zonā.

Sīpolu un ķiploku aizsardzībā Mycostop izmanto kā kodni, apstrādājot stādāmo materiālu ar 0,01% darba šķīdumu, izmērcē (nav nepieciešama ilgstoša mērcēšana, bet svarīga vienmērīga virsmas pārklāšana), un stāda pēc vieglas apžāvēšanas. Lai arī process nosaukts par kodināšanu, izmantojot mikrobioloģiskos produktus ar dzīvām sēnēm vai baktērijām sastāvā, tā vairāk ir auga virsmas bagātināšana ar 'labajiem' jeb derīgajiem mikroorganismiem. Aktinomicēte

Streptomyces ray veido aizsargslāni ap auga sakņu sistēmu un neļauj patogēnajām sēnēm tās inficēt. Īpaši jutīgajā laikā pēc stādīšanas, kad sīksīpoliem veidojas saknes, tās ir pasargātas no augsnē esošajiem patogēniem, un augs var pilnvērtīgāk iesakņoties, tā attīstība netiek kavēta. Pētījumos novērots, ka, lietojot *Streptomyces ray* augu sakņu sistēmā laistot vai kodinot, samazinās arī virszemes slimību izplatība, piemēram, īstās miltrasas izplatība samazinās pat par 30%. Izmēģinājumā tika testētas divas šķirnes, salīdzinot papildus neapstrādātu sīpolu, un apstrādātu ar Mycostop 0,01% sīpolu ražas rādītājus, kopā divi varianti. Izmēģinājums tika atkārtots trīs gadus.

Novērojumi un rezultāti. Bulduros izmēģinājumu vietā augsne ir ļoti smilšaina, viegla, ar labu ūdens caurlaidību, tāpēc sīpolu pamatnes puve nebija ļoti izplatīta, tomēr varēja novērot atšķirības starp šķirnēm, jo tās ir ar dažādu izturību pret slimībām – 'Shenshy Yellow' izturīgāka un 'Sheakspare' – mazāk izturīga, ar vizuāli vairāk izteiktiem sīpolu bojājumiem.

Ziemas sīpolu ražība abām šķirnēm bija līdzīga, bet pa gadiem to būtiski ietekmēja laikapstākļi un nezāļu ierobežošanas savlaicīgums. 2020. gadā vidējā ražība, rēķinot no lauciņiem, bija 1,55 kg/m², un viena sīpola vidējais svars – ap 100 g (līdzīgs abām šķirnēm), bet 2021. gadā, sausās un karstās vasaras apstākļos, teju uz pusi mazāka vidējā ražība, un vidējais sīpolu svars bija arī būtiski mazāks – tikai 50 gramu vidēji šķirnei 'Shakespeare', un tikai vidēji 33 gramu šķirnei 'Shenshy Yellow'. 2022. gadā viena sīpola svars sasniedza pat 200 g, neskatoties uz karsto vasaru, jo ziemā un pavasarī sīpoliem mitruma pietika, nezāles tika ierobežotas laicīgi.

Vidēji Mycostop lietošana palielināja sīpolu vidējo ražību (šķirnei 'Shakespeare' ražas pieaugums +11%, šķirnei 'Shenshy Yellow' +11,3%), kas, pārrēķinot uz vienu hektāru, ir 2-3 tonnu pieaugums, salīdzinot ar neapstrādātu variantu. Ja izmēģinājuma vietā būtu novērota plašāka sīpolu pamatnes puves izplatība, iespējams, ka atšķirība starp apstrādātu un nepastrādātu sīpolu stādīšanu būtu vēl lielāka un būtiskāka.

Ziemas sīpolu vidējā ražība un Mycostop ietekmē (zīlā stabiņš), salīdzinot ar kontroli (zaļā stabiņš), rezultāti 2021. gada sezonas izmēģinājumā

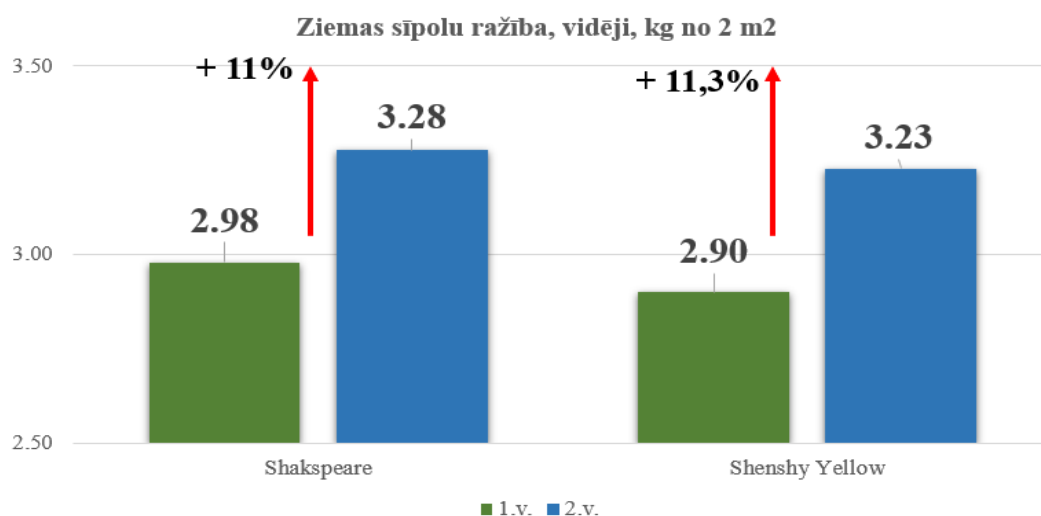




FOTO:
Ziemas sīpolu un
ķiploku stādījums



FOTO:
Ziemas sīpoli
pēc novākšanas

Lielāku atšķirību varētu novērot smagāka sastāva mālainākās augsnēs vai laukos, kur pirms sīpolu stādīšanas audzēti graudaugi vai sīpoli pēc sīpoliem. Abos novērojumu gados tendences ražas pieaugumā bija līdzīgas. 2020. gadā atšķirības starp ar Mycostop apstrādātu un neapstrādātu variantu (izteiktas bija šķirnei 'Shakespeare', ar Mycostop apstrādātajos variantos) novērota vidēji 10% lielāka gan ražība, gan sīpolu vidējā masa.

Konkursa "Sējējs" galvenā balva zinātnē jau trešo gadu pēc kārtas augļkopībā!



Šī gada 16. septembrī tika godināti Zemkopības ministrijas konkursa "Sējējs 2022" laureāti astoņās konkursa nominācijās.

Nominācijā "Zinātne praksē un inovācijas" laureāta Gada balva "Sējējs" (bronzas statuju) un diploms jau trešo gadu nonāca pie Dārzkopības institūta zinātniekiem, ar ko varam pamatoti lepoties. Konkursa "Sējējs" apbalvojumu pasniegšana kļuvusi par Latvijas labāko lauksaimnieku nozīmīgāko godināšanas pasākumu, bet laureāta nosaukums "Sējējs" – par priekšzīmīga darba apliecinājuma zīmi. Šogad to saņēma institūta vadošā pētniece **Dr. agr. Ilze Grāvīte par zinātnisko darbu kopu "Jaunu plūmju šķirņu un inovatīvu audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un ieviešana ražošanā"**.

Darbā Ilze apkopojusi septiņu gadu periodā viņas vadībā īstenotu projektu aktivitāšu rezultātus, kas saistīti ar jaunu plūmju šķirņu izveidi un pārbaudi dažādos

Latvijas reģionos, kā arī dažādu potcelmu, vainagu veidošanas sistēmu izstrādi institūtā un pārbaudi ražošanas saimniecībās: LLU MPS «Vecauce» Dobeles novada Aucē; z/s «Cīruliši» Talsu novada Mazstrazdē (abas darbojas pēc integrētām saimniekošanas metodēm) un z/s "Salzemnieki" Siguldas novada Mālpilī, kura saimnieko bioloģiski.

Par šo pētījumu rezultātiem Ilze kopā ar kolēģiem publicējusi zinātniskus un populārzinātniskus rakstus*, ziņojusi dažāda līmeņa zinātniskās konferencēs** un praktiskos semināros***, viņas vadībā izstrādāti bakalaura darbi, Ilze aktīvi darbojas LBTU Mūzizglītības centra organizētajosursos kā lektore, vada praktiskās nodarbības, kurās dalās ar iegūtajām zināšanām un pieredzi. Ar jaunākajiem projektu rezultātiem lasītāji tiks iepazīstināti kādā no nākamajiem PD numuriem.

No sirds sveicam mūsu žurnāla redaktori Ilzi Grāvīti un vēlām jaunus sasniegumus augļkopības zinātnē!

* https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/2021-11/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr15_0.pdf

* https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/2022-04/Profesionala_darzkopiba_Nr16.pdf

** XII International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology, Zlatibor, Republic of Serbia, connected virtual, September 14th–17th, 2021. Grāvīte I., Dēķena D., Kaufmane E. and Ikase L. Intensive type plum plantations in Latvia. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1322.32>

*** Grāvīte I., Dēķena D., Jarmoļiča S. (2021). Pirmie rezultāti intensīvā tipa plūmju dārzā Vecaucē. Ražas svētki „Vecauce – 2021”: Raža ekstremālos apstākļos. 4.11.2021. (virtuāli), LLU, Jelgava, Latvija.

Ābolu svētkos pasniegts 11. Ābolu ordenis!



Kopš 2012. gada Dārzkopības institūts kā vadošā zinātniskā institūcija dārzkopības zinātnē Baltijā, sadarbībā ar Dobeles novada pašvaldību, pasniedz augstāko apbalvojumu augļkopībā – **Ābolu ordeni**. Šogad tas tika pasniegts jau 11. reizi.

Par nesavtīgu ieguldījumu Latvijas augļu, ogu un dārzeņu pārstrādes nozares attīstībā, radot inovatīvus produktus ar augstu bioloģiski aktīvo vielu saturu, **2022. gada Ābolu ordenis** piešķirts Dārzkopības institūta Pārstrādes un bioķīmijas nodaļas vadītājai, vadošajai pētniecei, **Dr.sc.ing. Dalijai Segliņai**.

Šīgada Ābolu ordeņa kavalieri kolēģi raksturo kā cilvēku ar milzīgu tieksmi pēc zināšanām, ideju pārpilnu galvu, pārcilvēcīgām darba spējām, neizsmeļamu atsaucību, spēju vadīt visdažādākos cilvēkus uz izciliem sasniegumiem. Nekad nevienam neatsaka ļoti kompetentu padomu un atbalstu jebkurā jautājumā. Prot pastāstīt atraktīvi, aizraujoši un iedvesmojoši par sarežģīto.

Dalijas idejas iemiesojas un kļūst par lieliskiem darba rezultātiem. Ideju īstenošanā viņa aizrauj sev līdzīgi ikvienu – skolēnus, studentus, kolēģus – zinātniekus, uzņēmējus. Daudzie interesantie augļu, ogu un dārzeņu pārstrādes produkti Latvijā lielā mērā veidojas, pateicoties zinātnieces nesavtīgam darbam. Dalija ir zināšanu un kompetences impulss un balsts daudziem veiksmīgiem uzņēmējiem, piemēram, mazuļu pārtikai "Rūdolfs", "Rāmkalnu gardumiem" un daudziem citiem.

Dārzkopības institūtā Dalija izveidojusi un vada ļoti spēcīgu Augļu pārstrādes un bioķīmijas nodaļu, kuras zinātniskie rezultāti tiek respektēti arī ārpus Latvijas. Veikusi plašu pētījumu spektru par augļaugu jaunu produktu izstrādi ar augstu bioloģiski aktīvo vielu saturu. Zinātnieces vadībā ir izstrādātas vairāk nekā 20 dažādu augļu, ogu un dārzeņu ražošanas tehnoloģijas, no tām 9 patentētas.

Jau vairāk nekā 10 gadus Dalija kā mecenāts sadarbojas ar Dobeles Valsts ģimnāziju, atbalstot un sekmējot skolēnu zinātniski pētniecisko darbu izstrādi.

No sirds sveicam Daliju un vēlam viņai daudz jaunu ideju un to veiksmīgu īstenošanu turpmākajos gados!



Māra Rudzāte
Latvijas Augļkopju
asociācijas vadītāja

Ziņas no Latvijas Augļkopju asociācijas

Rudens ir klāt, raža ir novākta, un vienīgi vēl stādījumi jāsakopj, lai nākamajā sezonā būtu prieks gaidīt pavasari. Politiskie notikumi, karš Ukrainā, ir radījuši krīzes situācijas visās jomās, cenas ir cēlušās elektroenerģijai, minerālmēsliem, augu aizsardzības līdzekļiem un arī visām pārējām precēm. Valsts atbalsts krīzes pārvarēšanai ir paredzēts, taču kad nonāk līdz konkrētām lietām, viss kaut kā izzūd. Caur LOSP esam snieguši ieteikumu atbalstam elektroenerģijas sadārdzinājuma kompensācijai, bet konkrētas atbildes nav. Varbūt, ka būs iespējams kaut kādu kompensāciju saņemt pirmapstrādes pasākumiem (šķirošana, fasēšana, glabāšana). Aktualizēts ir jautājums par to, lai nomaksas kavējuma gadījumā par elektroenerģiju, neapreķinātu soda naudas. Ir aicinājums, iespēju robežās, aprīkoties ar saules baterijām un tā samazināt izmaksas, taču atkal ir dažādas problēmas, jo sadales tīkliem ir garas rindas, lai varētu pieslēgties, nav jaudas rezervju, taču ir jācenšas un jādara, atbalsts arī ir paredzēts.

Pārejas perioda otro kārtu "Materiālie ieguldījumi lauku saimniecībā" ir paredzēts atvērt decembra mēnesī, tātad laiks vēl ir sagatavoties. Šī būs pēdējā iespēja augļkopjiem izmantot diezgan labus projekta nosacījumus un atbalsta intensitāti. Ja vēl nav izmantoti projektā traktoru iegādei atļautie (100 tūkstoši) ar 50% atbalstu, tad to vēl var paspēt, lai uzlabotu tehnisko situāciju. Nevajadzētu aizmirst arī par apūdeņošanas un pretsalnu lietēšanas sistēmām. Platībmaksājumi mums ir mazi, jo mazas platības, tāpēc vienīgā iespēja ir izmantot pieejamos projektus. Nākamajā periodā no 2023. līdz 2027. gadam projektu nosacījumi tiks apspriesti nākamā gada sākumā, bet zināms, ka naudas būs ļoti maz un, iespējams, būs atļautas tikai konkrētas lietas, tātad būs nepieciešams mūsu visu kopējs darbs, diskusijas, priekšlikumi un sanāksmju apmeklējumi, kā arī atbildes uz mūsu biroja uzdotajiem jautājumiem, lai mūsu prasības varētu nosūtīt tālāk.





Dārzkopības institūts

Institūts ir vadošā zinātniskā institūcija Latvijas dārzkopības nozarē, kur tiek veikti nozarei aktuāli un prioritāri zinātniskie pētījumi. Pētījumu rezultāti rekomendāciju, jaunu produktu vai inovatīvu tehnoloģiju veidā regulāri tiek nodoti Latvijas komercdārzkopjiem un pārtikas ražošanas uzņēmumiem, sadarbojoties nozares asociācijām un kooperatīviem, publicējot rakstus nozares žurnālos un izdodot grāmatas.

Kontaktinformācija:

Graudu iela 1, Ceriņi, Krimūnu pagasts, Dobeles novads, LV – 3701, tālruni: 63722294, 28650011 (mob.),

e-pasts: darzkopibas.instituts@llu.lv

mājas lapa: <https://www.darzkopibasinstituts.lv> <https://www.dobelescerini.lv> <https://fruittechcentre.eu/>



Latvijas Augļkopju asociācija

Organizācija apvieno ap 400 lielāko Latvijas augļkopju. Asociācijas darbības mērķis ir nozares interesentu apvienošana, lai veiktu reformas Latvijas augļkopībā, to attīstot un veidojot par nozīmīgu Latvijas lauksaimniecības nozari, kā arī augstas kvalitātes produkcijas dārzu izveides veicināšana Latvijā, apvienojot aktīvos augļkopjus tālākai viņu saimniecību attīstībai un peļņas palielināšanai.

Kontaktinformācija:

Ranča dambis 31, Rīga, LV-1048; kontakttālrunis; 29212475,

e-pasts: laas@laas.lv

mājas lapa: <http://www.laas.lv>



Biedrība „Latvijas dārznieks”

Apvieno profesionālos dārzu audzētājus atklātā laukā un siltumnīcās. Biedrības mērķis ir veicināt dārzenkopības nozares attīstību Latvijā, aizstāvēt biedru intereses Latvijā un Eiropā, veicināt profesionālās un citas aktuālas informācijas izplatīšanu, moderno tehnoloģiju ieviešanu ražošanā, kā arī vides saglabāšanu.

Kontaktinformācija:

Republikas laukums 2, Rīga, LV 1010, 923. kabinets; tālrunis +37129103163,

e-pasts: info@latvijasdarznieks.lv



Latvijas stādu audzētāju biedrība

Biedrība apvieno 130 Latvijas lielākos stādu audzētājus, kas tirgū realizē 90% no visiem Latvijā izaudzētajiem stādiem. Organizācijas darbības mērķis ir stādu audzētāju, speciālistu un interesentu apvienošana, lai veicinātu nozares attīstību un uzlabotu stādu audzētāju izglītības līmeni, ražošanas vidi un profesionalitāti.

Kontaktinformācija:

Republikas laukums 2-525, Rīga, LV-1010,

tālr.: +371 26680957, e-pasts: stadi@stadi.lv

mājas lapa: www.stadi.lv un www.darznica.lv