



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

Pasākuma “Zināšanu pārneses un informācijas pasākumi” apakšpasākuma “Atbalsts demonstrējumu pasākumiem un informācijas pasākumiem” ietvaros
(Iepirkuma identifikācijas Nr: ZM/2017/4_ELFLA)

**Ilgtspējīgu tehnoloģiju ieviešana dārzeņu audzēšanā augsnes
auglības celšanai un efektīvai resursu izmantošanai
(Līguma Nr. LAD 240118/P12)**

Noslēguma pārskats



Demonstrējuma mērķis: praktiski nodemonstrēt, iepazīstināt lauksaimniekus ar ilgtspējīgiem risinājumiem bioloģiskajā dārzeņu audzēšanā izmantojot lauksaimniecības pakalpojumaugu mulčas.

Uzdevumi un metodika:

- 1) Ierīkot demonstrējumus divās saimniecībās Kaibalas novadā – ZS „Strautmaņi” (*0,3 ha liela lauka platībā*) un IK Lienas Mucenieces saimniecībā (*1,2 ha liela lauka platībā*), kur audzēti ķirbjaugi, izmantojot lauksaimniecības pakalpojumaugu mulču, un salīdzināt to ar līdz šim pielietoto, tradicionālo tehnoloģiju;
- 2) Demonstrējuma laikā (veģetācijas laikā 5 gadu periodā) salīdzināt šobrīd esošo tehnoloģiju ar jauno pakalpojumaugu mulčas variantu, veicot sekojošus novērojumus un uzskaiti:
 - a. Veikt darbaspēka, traktortehnikas un materiālu izmantojuma uzskaiti atsevišķi katram variantam,
 - b. Veikt dārzeņu ražas uzskaiti abos variantos. Ražas uzskaiti tiks veikta abiem variantiem katrā vākšanas reizē četros atkārtojumos, izsakot kg no m². Ražas parametri tiks apkopoti katrai audzēšanas sezonai, lai varētu veikt Bruto seguma aprēķinu,
 - c. Veikt fenoloģiskos novērojumus – auga veģetatīvās attīstības dinamiku, ziedēšanas sākumu (ķirbjaugiem), ražas sākumu abos variantos,
 - d. Veikt fitopatoloģiskos novērojumus stādījumos – fiksēt sēņu slimību un kaitēkļu izplatību veģetācijas periodā abos variantos 1 reizi mēnesī visu veģetācijas periodu,
 - e. Ik gadu veikt augsnes analīzes divas reizes gadā abiem variantiem – pirms veģetācijas perioda un, tam beidzoties, nosakot augsnes agroķīmisko sastāvu un blīvumu;
- 3) Reizi gadā organizēt lauka dienu abās saimniecībās, kurā iepazīstināt interesentus ar jauno tehnoloģisko variantu un resursu izmantošanas efektivitātes salīdzinājumu abos variantos.

Rezultāti

Apkopojot visu veģetācijas periodu datus, redzams, ka lauzējveltņa izmantošana dārzeņu audzēšanā neattaisnojās un nedeļa gaidīto rezultātu.

Tā kā demonstrējuma apstākļi un izmantotie lauksaimniecības pakalpojumaugi (LPA) pa gadiem atšķīrās, arī rezultātu analīze veikta atsevišķi pa gadiem.

2018. gada veģetācijas sezona izcēlās ar ārkārtīgi zemu nokrišņu daudzumu gan pavasara, gan vasaras periodā, līdz ar to demonstrējumā tika veiktas nelielas modifikācijas, bet iegūtie rezultāti nebija iepriecinoši. Pirmajā demonstrējuma gadā ZS „Strautmaņi” bija plānots veģetācijas perioda sākumā sēt lauksaimniecības pakalpojumaugus (viengadīgo augu mistrus) mulčas izveidei, tomēr pārlietu lielā sausuma dēļ LPA mulča neizveidoja pietiekamu zaļo masu, kas nepieciešama kvalitatīvas mulčas izveidei (optimāli zaļajai masai būtu jābūt 5-7 t ha⁻¹ sausnas). Lai mazinātu vārpatas un balandas izplatību, jūlija sākumā tika veikta rudzu sēja, ar perspektīvu rudzus iestrādāt kā zaļmēslojumu pirms ziemāju pakalpojumaugu (ziemas rudzi / ziemas vīķi) sējas nākamā gada mulčas un zaļmēslojuma izaudzēšanai. 2018. gada veģetācijas sezonas demonstrējumā ZS “Strautmaņi” tika audzēti kartupeļi un ķiploki – augi, kuriem nebija plānots pielietot LPA mulču pirmajā demonstrējuma gadā. Kartupeļu raža tika ievākta laba – 20-30t/ha, bet vasaras ķiploki sausuma dēļ neizauga un raža netika iegūta.

IK Lienas Mucenieces saimniecībā 2018. gada sezonā 0,27 ha platībā tika iestādīti ķirbji LPA mulčā (ziemas rudzi / ziemas vīķi), kas izveidota ar lauzējveltņa palīdzību (skatīt 1. attēlu).



1.attēls. Aizlauzta pakalpojumaugu mulča

0,03 ha tika audzēti ķirbji pielietojot tradicionālo audzēšanas metodi – bez pakalpojumaugu mulčas – laukā iepriekšējā gada rudenī bija iestrādāts zaļmēslojums (griķi) (2.att.).



2.attēls. Abu variantu ķirbju lauki – pa kreisi ar pakalpojumaugu mulču, pa labi – kontrole

Ķirbji kontroles variantā tika stādīti 28. maijā, no dēsta, šķirne 'Muscat de Provence'. Stādīšanas shēma 2 x 0.9 m. Ķirbji tika laistīti gan stādot, gan pēc tam veģetācijas periodā trīs reizes. Tomēr tas bija nepietiekoši ķirbju augu attīstībai un augsnē esošo augu atlieku mineralizācijai, līdz ar to arī barības vielu nodrošinājumam ķirbju augšanai un attīstībai. Apzinoties limitēto iespēju ķirbjiem uzņemt barības vielas, demonstrējums divas reizes tika mēslots ar šķidro mēslojumu "Raskil". Tomēr tas nedeva gaidīto rezultātu – ķirbji auga vāji, raža tika iegūta tikai kontroles variantā, audzējot bez mulčas – 26.6 t ha⁻¹. Šī gada nokrišņu daudzums Kaibalas pagastā bija tik minimāls, ka ar laistīšanu nodrošināt ķirbjaugu vajadzību pēc ūdens nebija iespējams, jo īpaši mulčas variantā. Lai gan par vienu no mulčas lietošanas pamata priekšrocībām tiek uzskatīts mitruma saglabāšana augsnē, šogad šī īpašība neizpaudās. Visticamāk, tas skaidrojams ar to, ka mulcai nebija ko saglabāt – ziemā uzkrātais mitrums pavasarī strauji iztvaikoja un tika izmantots pakalpojumaugu biomasas veidošanai līdz aizlaušanai un pēc tam nozīmīgu nokrišņu vairs nebija. Līdz ar to – mulcai nebija ko saglabāt, tieši otrādi – tā vēl nedaudz patērēja augsnes mitrumu, jo uz jūlija sākumu vīķi atsāka augt (3.attēls).



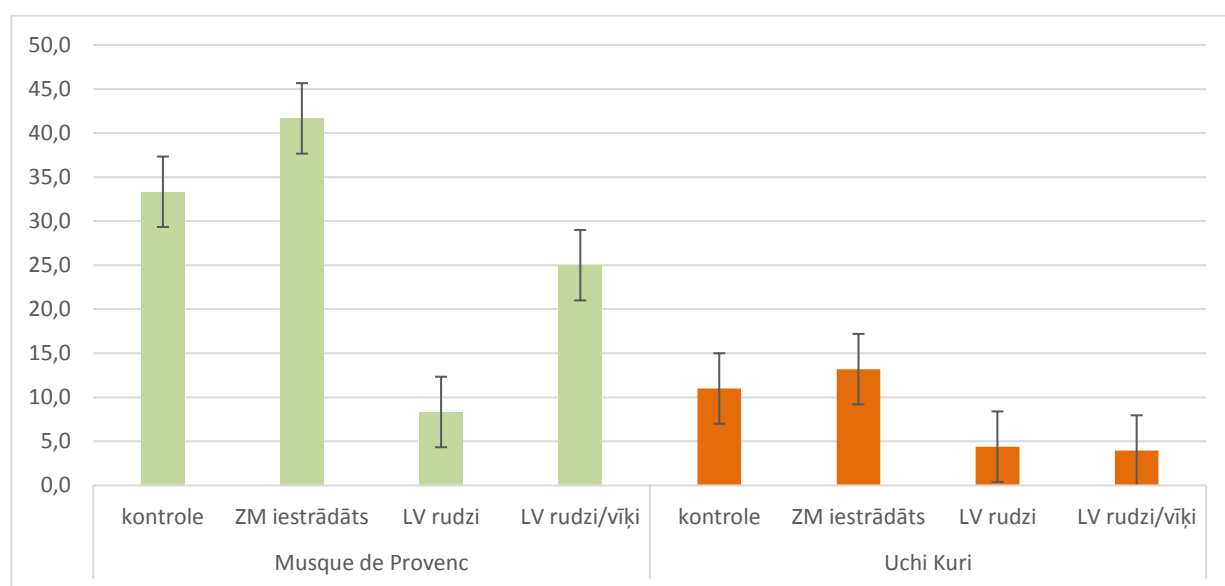
3.attēls. Vīķi aizlauztajā mulčas variantā ataug

Lai gan vīķi tika laikus ar trimmeri nopļauti, tomēr kādu daļu no augsnes mitruma un barības vielu rezervēm tie patērēja. Mitruma iepriekšējā gadā augušā zaļmēslojuma (griķu) un ziemāju pakalpojumaugu (rudzu un vīķu sakņu) atlieku pilnvērtīgai mineralizācijai augsnē līdz ar to nepietika. Tas kopumā radīja nomācošu ietekmi uz ķirbjiem, kas ir gan barības vielu, gan mitruma prasīgi dārzeņi. Līdz ar to 2018. gada ekstrēmi sausā vasara nedeva gaidīto rezultātu – LPA mulčas labvēlīgo ietekmi uz dārzeņu attīstību un ražas veidošanos.

Nemot vērā 2018. gada rezultātus, 2019. gada sezonai kā LPA mulčas izveidei un zaļmēslojumam nākamā gada sezonā tika iesēti gan ziemas rudzu/ziemas vīķu mists, gan tikai rudzi tīrsējā, lai pārbaudītu vai ziemas vīķi ir piemērots augs šādu mulču izveidei, jo augi ataug. 2018. gada rudenī sējot pakalpojumaugus, tika palielināta rudzu izsējas norma – līdz 300 kg ha⁻¹, lai veidotu biezāku mulčas slāni, kas kavētu vīķu ataugšanu un labāk nodrošinātu mitruma rezervju saglabāšanu augsnē.

2019. gada pavasarī LPA aizlaušanas brīdī to sausnes biomasa bija atbilstoša literatūrā ieteiktajai - ZS Strautmaņi tā bija rudzi + vīķi - 10 t/ha, bet L. Mucenieces saimniecībā - rudzi+vīķi – 7 t/ha un rudzi tīrsējā – 7,7 t/ha.

2019. gada sezona bija labāka gan meteoroloģisko apstākļu, gan audzēšanas tehnoloģisko risinājumu ziņā. Šajā sezonā L. Mucenieces saimniecībā salīdzinājām tradicionālo augsnes apstrādes veidu (kontrolē) – bez LPA audzēšanas ar diviem LPA variantiem: audzējot rudzus tīrsējā un rudzu/vīķu mistru. LPA varianti vēl tika sadalīti divos variantos – 1) pavasarī rudzu/vīķu mistrs iestrādāts kā zaļmēslojums (ZM) un 2) LPA aizlauzti ar lauzējveltni (LV) un izveidota mulča. Šajā sezonā aizlaušana tika veikta 3. jūnijā, bet zaļmēslojuma variantā LPA iestrādāti ar diskiem maija beigās. Divu šķirņu ķirbji ('Musque de Provenc' un 'Uchi Kuri') tika stādīti nedēļu pēc aizlaušanas. 2019. gadā iegūta ķirbju raža visos variantos, lai gan mulčas variantā tā joprojām atpaliek no nemulcētā variantā (4.attēls).



4.attēls. Divu ķirbju šķirņu raža ($t\ ha^{-1}$) tradicionālā augsnes apstrādes variantā, bez zaļmēslojuma (kontrolē), ar iestrādātu rudzu/zīmas vīķu zaļmēslojumu (ZM iestrādāts) un divi lauzējveltna varianti (LV rudzi un LV rudzi/vīķi) 2019. gadā

Iestrādātā zaļmēslojuma variantā abām šķirnēm bija augstākā raža nekā kontroles variantā, lai gan nebūtiski atšķirīga. Tātad zaļmēslojuma augi (rudzi un zīmas vīķi šajā gadījumā) ir devuši pienesumu augsnes auglībai, kas atspoguļojās ražā. Lai gan daudzi integrētās vai minimālās augsnes apstrādes piekritēji, kas ilgstoši strādā šajā sistēmā, ir norādījuši, ka LPA efekts nav tūlītējs – tas parādās pēc vairāk nekā desmit gadiem. Lauzējveltna variantā bija vērojama ļoti vāja ķirbju augu attīstība un līdz ar to ievāktā raža bija ļoti niecīga. Izsakām pieņēmumu, ka rudziem ir alelopātiska ietekme uz ķirbjaugiem, kas kavēt to augšanu un attīstību.

Jāmin arī tas, ka teorētiski darbaspēka un enerģijas ietaupījums LV tehnoloģijā ir tūlītējs, jo mulčas variantā augi nav jāravē un nav jāapstrādā rindstarpas nezāļu ierobežošanai. Tomēr praktiskā dzīvē pierāda, ka tā nav – nezāles izaug cauri mulcai un to ierobežošana ir jāveic tā kā tā. Turklāt LPA ataug un tie ir jāplauj.

ZS "Strautmaņi" 2019. gadā veikta dārzena audzēšana atbilstoši metodikā izstrādātajai augu sekai un variantiem. Šajā saimniecībā LPA mulčā tika audzētas krūmu pupiņas un kāpostaugi, bet kartupeļi un ķiploki audzēti bez mulčas, nodrošinot plānoto augu seku. Šajā laukā nebija novērota rudzu negatīvā ietekme – augi mulčas variantā auga un attīstījās līdzīgi kā

kontrolē. Tas vedina uz pieņēmumu, ka rudzu negatīvā ietekme (alelopātija) vairāk izteikta ķirbjaugiem. Tomēr veģetācijas perioda beigās mulčas variantā bija vērojama lielāka nezālainība, nekā kontrolē, kas nozīmīgi ietekmēja ražas iznākumu – mulčas variantā ekonomiski nozīmīga raža netika ievākta (1.tabula).

1.tabula

Kultūraugu ražība ZS “Strautmaņi” laukos 2019. gadā

Kultūraugs	Šķirne	Ražība, t/ha
rudzi, vīķi iediskoti pavasār/ kartupeļi	Marabella, Diplomat, Vega, Bellefleur, Belarosa, Acapella	22,5
rudzi, vīķi iediskoti pavasār/ ķiploki	Latvijas vietējie kloni	4,2
rudzi, vīķi iediskoti pavasār/ brokoļi, ķīnas kāposti	Brokoļi- Calinaro,Rasmus; ķīnas kāposti -Granat (izziedēja)	45,0
rudzi, vīķi pievelti/ brokoļi, ķīnas kāposti		0,5
rudzi, vīķi iediskoti pavasār/ pupiņas	Erla	3,0
rudzi, vīķi pievelti/ pupiņas		0,8

2019. gadā secinājām, ka nezāļu apkarošanu tomēr ir nepieciešams veikt – tikai ar mulču vien nevar nozīmīgi ierobežot nezāļu augšanu un attīstību, bet tehniski mulčas variantā rindstarpas apstrādāt nav iespējams. Ravēšana ar rokām ne vienmēr ir efektīva, jo cietā zemē ir grūti izraut nezāles ar saknēm. Tā rezultātā uz ražas novākšanas brīdi mulčētais variants bija krietni nezālaināks, nekā kontroles variants.

Analizējot tieši lauzējveltna tehnoloģiju pētījumu rezultātus arī citur pasaulē, klimatiskajos apstākļos, kas līdzīgi Latvijas (Kanāda un ASV ziemeļu daļa), visi autori norāda uz samazinātu ražu lauzējveltna tehnoloģijā salīdzinājumā ar kontroles variantu, kur augi tiek audzēti bez LPA mulčas. Vairāki autori norāda uz rudzu alelopātisko efektu, kas mazina pēcaugu ražas. Pēc ASV pētnieku ieteikuma LPA laukā ir jāveido uzfrēzētas vai sadiskotas slejas kultūraugu stādīšanai, savukārt pārējā laukā LPA ļaut augt līdz to aizlaušanas gatavībai un tad aizlauzt. Šādu variantu plānojam pārbaudīt demonstrējumā 2020. gadā. Arī mitruma nodrošināšanas risinājumi nepietiekošu nokrišņu gadījumā ir jāparedz šajā tehnoloģijā.

2020. gada sezonā ZS “Strautmaņi” saimniecībā veikta augu audzēšana atbilstoši plānotajam: gan kontroles variantā (tradicionālā metode), gan iestrādātajā zaļmēslojumā, gan aizlauztajā LPA variantā audzēti kāpostaugi un pupiņas, bet kartupeļi un ziemas ķiploki audzēti tradicionāli sagatavotajā augsnes variantā plānotās augu sekas nodrošināšanai. Ražas izvērtējums apkopots 2.tabulā. Pēc demonstrējumā iegūtajiem datiem redzams, ka ZS ”Strautmaņi” lauzējveltna tehnoloģijā ir iegūtas zemākas ražas salīdzinājumā ar kontroli. Lai gan kopumā jāatzīst, ka priekš bioloģiskās saimniekošanas ražas apjoms ir apmierinošs.

Dārzeņu ražas izvērtējums demonstrējumā ZS “Strautmaņi” 2020. gadā

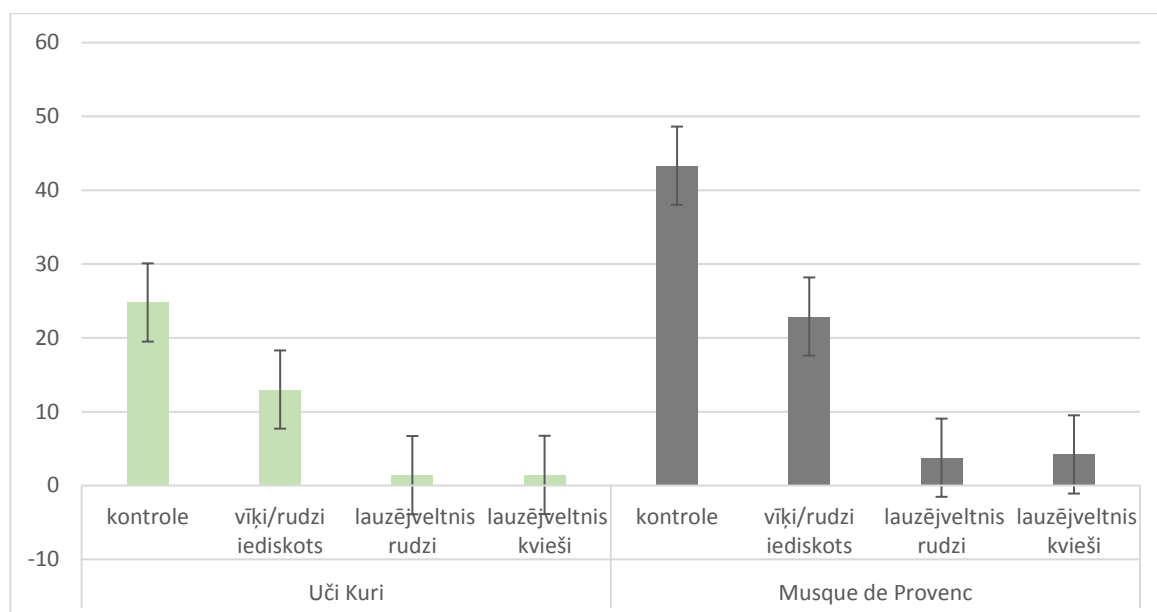
Kultūraugs	Šķirne	Ražība, t/ha
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/kartupeļi	Marabella, Vega, Belarosa, Acapella	21
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/ķiploki	Latvijas vietējie kloni	4,16
Kontrole rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/brokoļi, ķīnas kāposti	Brokoļi- Calinaro,Rasmus; Ķīnas kāposti -Granat	6 (brokoļi); 15 (Ķīnas kāposti)
Lauzējveltnis rudzi, vīķi pievelti /brokoļi, ķīnas kāposti		4,5 (brokoļi); 12,3 Ķīnas kāposti)
Kontrole rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/pupiņas	Sviesta pupiņas - Erla	12
Lauzējveltnis rudzi, vīķi pievelti /pupiņas		10

Lai atvieglotu nezāļu ierobežošanu, pirms LPA aizlaušanas abās saimniecībās tika veikta dārzeņu rindu augsnes sagatavošana, izfrēzējot 0.7 m platas rindas un L.Mucenieces saimniecībā ievilkta pilienlaistīšanas sistēma (5.att.)



5.attēls. Izfrēzētas rindas dārzeņu stādīšanai/sējai un pilienlaistīšanas sistēma

L. Mucenieces saimniecībā 2020. gadā ķirbji tika stādīti gan kontrolē (tradicionālā augsnes apstrāde), gan ar zaļmēslojumu (iediskoti pakalpojumaugi), gan LPA mulčas variantā, veidojot izfrēzētas slejas, kurās stādīja ķirbjus. 2020. gadā uzstādīta pilienvēda laistīšanas sistēma, lai nodrošinātu pietiekamu mitrumu ķirbju attīstībai un kvalitatīvas ražas veidošanai. Tomēr tas nepalielināja ražas apjomu (6.attēls). Tas varētu būt skaidrojams ar to, ka, neskatoties uz augu papildmēslošanu ar Raskil, izfrēzētajām slejām un ierīkoto laistīšanas sistēmu, tomēr augiem tika kavēta attīstība nepietiekoša barības vielu un mitruma nodrošinājuma dēļ. Visticamāk, ka tomēr ķirbju augu saknes stiepjas salīdzinoši tālu uz sāniem, iestiepjoties jau aizlauzto pakalpojumaugu slejās, kur barības vielu nodrošinājums ir salīdzinoši neliels un augsnē esošo N mikroorganismi izmanto pakalpojumaugu biomasas sadalīšanai, tādējādi radot tā trūkumu ķirbjiem. Lai gan augsnes analīzēs šis pieņēmums neapstiprinājās.

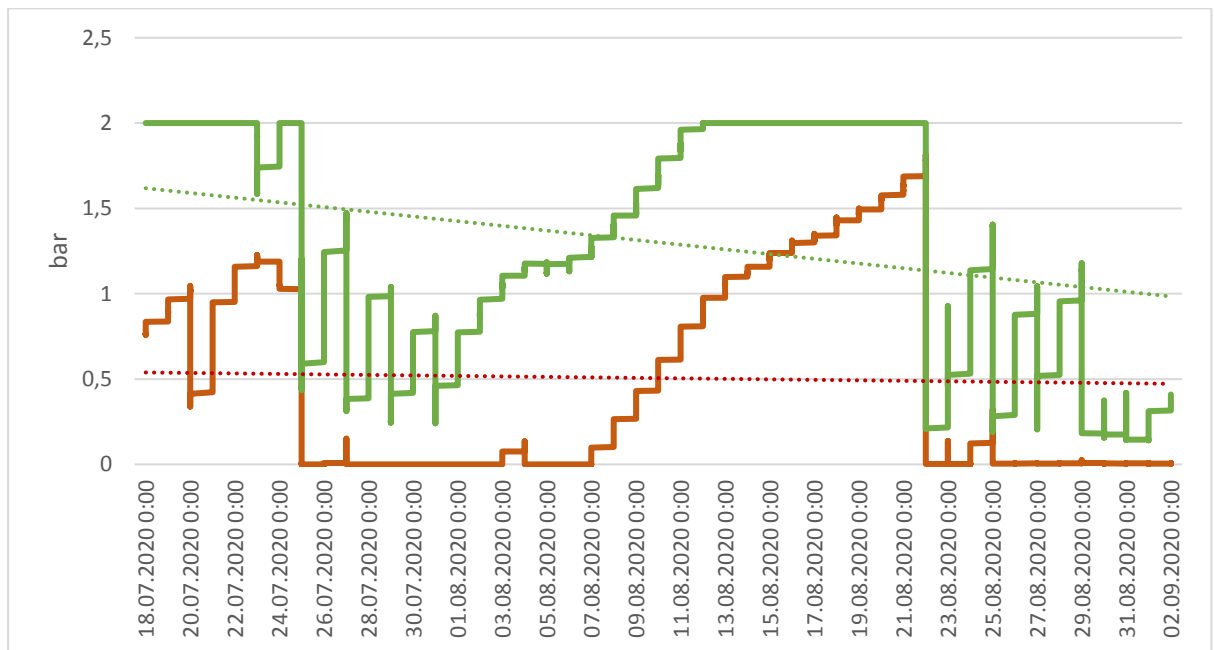


6.attēls. Ķirbju raža L.Mucenieces saimniecībā 2020. gadā, t ha⁻¹

Secinājumi, kas iegūti 2020. gadā vedina uz pieņēmumu, ka augsnes ielabošanas process nav tik straujš, kā gribētos, un, kamēr augsnes mikrobioms nav ieguvis līdzsvara stāvokli un pietiekošā daudzumā savairojušies mikroorganismi, kas efektīvi un ātri sadala organisko masu, pakalpojumaugu mulčas metode kavē komerc kultūras attīstību, jo īpaši ķirbju augšanu, kas ir barības vielu prasīgi augi.

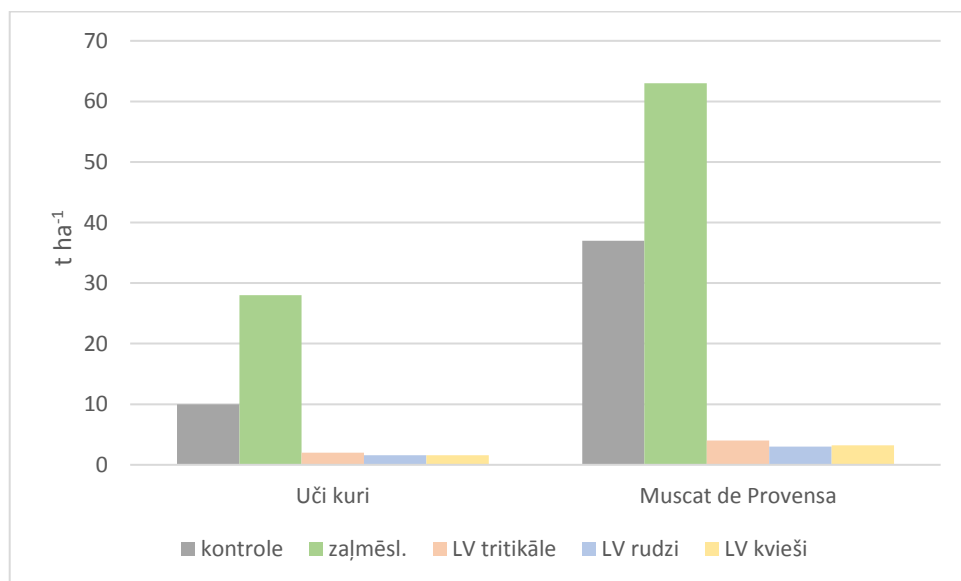
Analizējot augsnes bioloģiskās aktivitātes datus, dehidrogenāzes aktivitāti (DHA), nav konstatēta statistiski būtiska atšķirība augsnes aktivitātes rādītājos starp pētītajiem variantiem. Pēc 2020. gada rezultātiem pieņemts lēmums nākošā gada demonstrējumos iekļaut arī kviešus un tritikāli, lai noskaidrotu pieņēmumu par iespējamās rudzu alelopātiskās iedarbības.

Lai izprastu mulčas ietekmi uz augsnes mitrumu, un apstiprinātu pieņēmumu, ka LPA mulčas kārtā neuzlabo mitruma apstākļus. 2020. gadā tika uzstādīti augsnes mitruma sensori (Davis automātiskā meteostacija). Pēc visas sezonas augsnes mitruma rādītāju apkopojuma, skaidri redzams (7.att.), ka LPA mulčas variantā (zaļā līkne) ir bijis izteiktāks mitruma trūkums, piesātinājumu nesasniedzot nevienā veģetācijas perioda brīdī (jo īpaši augsti tensiometra rādījumi fiksēti veģetācijas perioda pirmajā pusē un augustā).



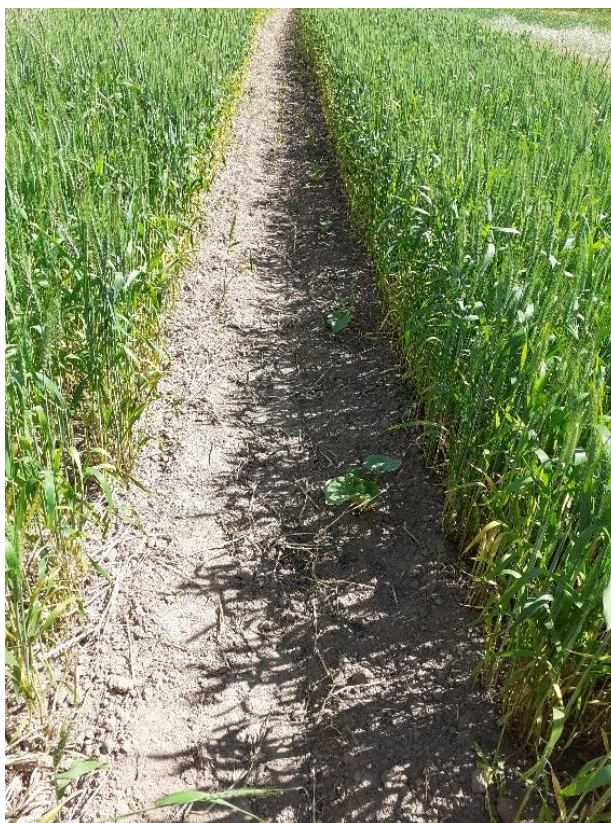
7.attēls. Augšnes mitruma mērījumi, ar mulču un bez tās, bar

Apkopojot **2021. gada** rezultātus, joprojām ir vērojama ļoti slikta lauzējveltņa ietekme uz dārzeņu ražību. Tā L. Mucenieces s-bā ķirbju raža lauzējveltņa (LV) variantos, kur kā LPA tika audzēti rudzi, kvieši un tritikāle, ir nozīmīgi zemāka salīdzinājumā ar kontroles variantu. Ar ļoti labu ražību izceļas variants, kur rudzu vīķu mistrs tika iestrādāts kā zaļmēslojums (8.attēls).



8. attēls. Ķirbju ražība 2021. gada sezonā L. Mucenieces saimniecībā, Kaibalā

2021. gadā tika modificēts izmēģinājums, iekļaujot citus ziemāju augus un sastrādājot ķirbju slejas, bet arī tas nedeja būtisku uzlabojumu lauzējveltņa tehnoloģijā. Ķirbju slejas tika sastrādātas agri pavasarī (aprīļa 3.dekādē), pirms ķirbju stādīšanas, iestrādājot ziemājus, un novēršot to ietekmi uz mitruma patēriņu ķirbju slejā. Turklāt līdz jūnija 2.dekādes beigām ziemāji tika atstāti neaizlaukti, veidojot kulus stādījumu un pasargājot ķirbjus no pārmērīgas saules ietekmes (9.attēls).



9. attēls. Ķirbji tritikāles slejās pirms aizlaušanas

Jūnija pēdējā dekādē LPA tika aizlauzti. Turpinoties veģetācijas periodam, visos LV variantos līdzīgi kā iepriekšējos gados, ķirbju attīstība tika kavēta, un augi veidojās ļoti sīki (galvenā dzinuma garums līdz 70 cm), ar mazām lapām (līdz 10 cm platas). Tas arī ietekmēja zemo ražas iznākumu.

ZS “Strautmaņi” arī šogad lauzējveltņa variantā iegūta salīdzinoši zemāk raža visiem demonstrējumā iekļautajiem dārzeņiem (3.tabula).

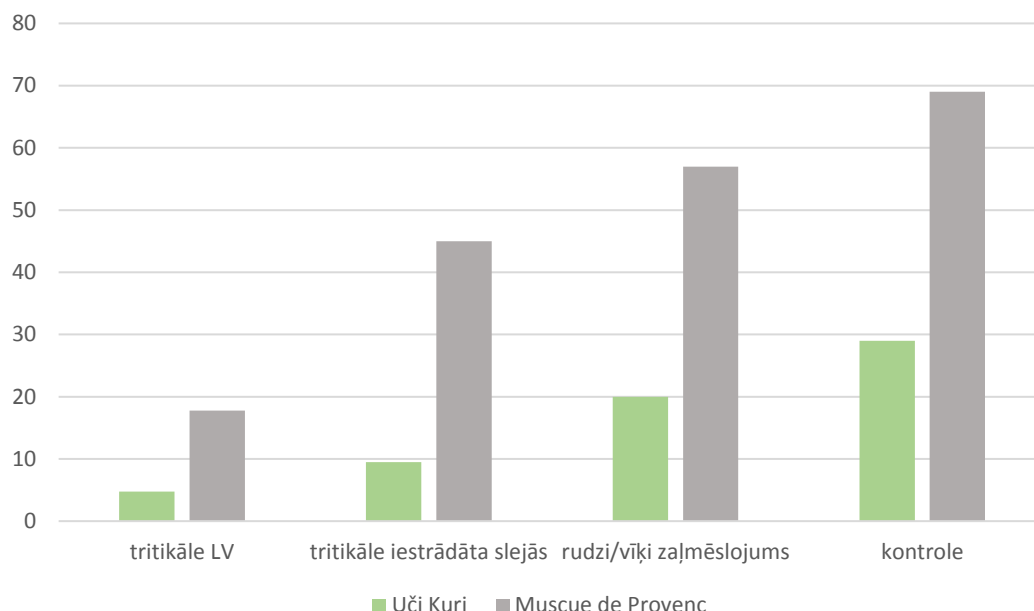
3.tabula

Dārzeņu ražība kontroles un lauzējveltņa variantā dārzeņiem ZS “Strautmaņi” 2021. gadā

Kultūraugs	Šķirne	Ražība, t/ha
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/kartupeļi	Marabella, Vega, Belarosa, Acapella	12
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/ķiploki	Latvijas vietējie kloni	3,8
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/brokoļi, (kontrole)	Brokoļi-Calinaro,Rasmus; Batavia; Bestar ;Fiesta.	7 (brokoļi); 15 (Ķīnas kāposti)
rudzi, vīķi pievelti /brokoļi, Ķīnas kāposti		3 (brokoļi)
rudzi, vīķi iediskoti pavasārī/pupiņas (kontrole)	Erla	14
rudzi, vīķi pievelti /pupiņas		5

Līdzīgi kā L.Mucenieces saimniecībā, arī ZS "Strautmaņi" aizlauztā LPA masa traucēja dārzeņu augšanai un attīstībai, tā piemēram, brokoļu galviņas kontrolē bija 1.7 kg smagas, bet LV variantā - vien 0.7 kg.

2022. gadā iegūti līdzīgi rezultāti kā visos iepriekšējos – ar lauzējveltni izveidotas LPA mulčas variantā iegūta zemākā raža. L.Mucenieces saimniecībā augstākā raža iegūta kontroles variantā, bet variantos, kur LPA iestrādāti zemē ir iegūta zemāka raža par kontroles variantu, bet augstāka par lauzējveltna variantu (10.attēls).



10.attēls. Ķirbju ražība 2022. gada sezonā L. Mucenieces saimniecībā, Kaibalā, t ha⁻¹

ZS "Strautmaņi" 2022. gadā lauzējveltna tehnoloģija tika izmantota kā katru gadu pupiņu un kāpostaugu (šogad brokoļu) audzēšanai, kas tika salīdzināta ar kontroli. Augu sekas nodrošināšanai laukā audzēti arī kartupeļi un ķiploki kā katru gadu. Arī 2022. gadā lauzējveltna variantā iegūta nozīmīgi zemāka raža, salīdzinājumā ar kontroles variantu (4.tabula).

4.tabula

Dārzeņu ražība kontroles un lauzējveltna variantā dārzeņiem ZS "Strautmaņi" 2022. gadā

Kultūraugs	Šķirne	Ražība, t/ha
lopbarības redīss iediskots pavasarī/kartupeļi	Marabella, Vega, Belarosa, Acapella	15
lopbarības redīss iediskots rudenī /ķiploki	Latvijas vietējie kloni	3
rudzi, vīķi iediskoti pavasarī/brokoļi, (kontrole)	Brokoļi-Calinaro, Rasmus; Batavia; Bestar ;Fiesta.	4
rudzi, vīķi pievelti/brokoļi		2
rudzi, vīķi iediskoti pavasarī/pupiņas (kontrole)	Erla	12
rudzi, vīķi pievelti/pupiņas		3

Augu **morfoloģiskie parametri** arī atšķīrās līdzīgi kā iepriekšējos gados, kas bija redzams arī vizuāli (11.attēls).



11. attēls Triticāles lauzējveltņa izveidotās mulčas variants (pa kreisi) un kontroles variantā ķirbju stādījums 2022. gadā.

Morfoloģisko parametru mērījumi veikti laika posmā no 2019. līdz 2022. gadam, mērot augus visos variantos. 2018. gadā mērījumi netika veikti, jo augi bija ļoti niecīgi visos variantos, un nevienā variantā nebūtu iegūstams tipisks augu morfoloģijas mērījums.

4.tabula

Augu morfoloģijas parametri ķirbju stādījumā 2019. – 2022. gadu veģetācijas periodos

Šķirne	variants	Dzinuma garums, cm				Lapas platums, cm				Lapas garums, cm			
		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Uči Kuri	kontrolē	310	345	337	298	22,3	23,4	20	19,8	15,3	15	15,2	14,9
	rudzi/vīķi vai tritikāle zaļmēsli	245	274	307	276	22	22,8	21,6	20,4	15,3	15,4	15,3	15
	LV rudzi	62	76	98	na	10,3	12,5	11,8	na	7,6	8	8,6	na
	LV rudzi/vīķi	60	na	na	na	12	na	na	na	8,3	na	na	na
	LV kvieši	na	75	95	na	na	13,1	12,4	na	na	8,2	8,1	na
	LV tritikāle	na	na	89	100	na	na	11,9	12,4	na	na	8	8,3
	tritikāle slejās	na	na	na	104	na	na	na	12	na	na	na	8,4
Muskata	kontrolē	260	282	294	273	24	24,1	25	24,7	19	19,5	18,5	18,7
	rudzi/vīķi vai tritikāle zaļmēsli	265	270	281	276	17,3	20	18,4	19,3	15	17,8	16	16,4
	LV rudzi	50	84	77	na	10,6	11,4	11,6	10,9	8	9,2	9,4	9,1
	LV rudzi/vīķi	90	na	na	na	15	na	na	na	10,3	na	na	na
	LV kvieši	na	90	84	na	na	13	11,4	na	na	11,1	9,4	na
	LV tritikāle	na	na	86	99	na	na	11,1	10,9	na	na	8,9	9,6
	tritikāle slejās	na	na	na	98	na	na	na	11,8	na	na	na	8,6

Pēc mērījumu apkopojuma skaidri redzama lauzējveltņa tehnoloģijas nelabvēlīgā ietekme uz augu augumu un attīstību, kas arī atspoguļojas ražas rādītājos.

Veicot augu **fenoloģiskos novērojumus**, konstatēts, ka nozīmīgas atšķirības starp variantiem ziedēšanas sākumā, kā arī ražas ienākšanās sākumā netika novērotas. Veģetatīvās attīstības dinamika visos lauzējveltņa variantos bija krietni vien lēnāka, nesasniedzot kontroles parametrus nevienā no rādītājiem.

Nozīmīgi **slimību un kaitēkļu bojājumi** netika konstatēti nevienā no demonstrējuma gadiem, nevienā no variantiem.

Augšņu analīzes neuzrādīja kopīgas tendences, kas ļautu spriest par LPA ietekmi uz augsnes agroķīmisko sastāvu viena veģetācijas perioda ietvarā. Tās kā lauki pa gadiem tika mainīti, tad ilgstoša šīs tehnoloģijas ietekmes uz augsnes īpašībām izvērtēšana nebija iespējama.

Veicot darbu un materiālu uzskaiti abās saimniecībās, konstatēts, ka materiālu izmaksas ir ļoti līdzīgas kontroles variantā, kā arī zaļmēslojuma un lauzējveltņa variantos, izņemot lauksaimniecības pakalpojumaugu sēklu iegādi, kas tika veikta zaļmēslojuma (ZM) un lauzējveltņa (LV) variantos. Turpretim darbaspēka un tehnikas izmaksas ir lielākas lauzējveltņa variantos (5. un 6. tabulas).

5.tabula

Demonstrējuma variantu darbaspēka un tehnikas izmaksas L.Mucenieces saimniecībā

Gads	Kontrole	LV rudzi/vīķi	ZM rudzi/vīķi	LV rudzi	LV kvieši	LV tritikāle
2018	558	1213				
2019	258	262	360	305		
2020	323		333	330	335	
2021	323		313	360	400	350
2022	360	305	360			380

6. tabula

Demonstrējuma variantu darbaspēka un tehnikas izmaksas ZS "Strautmaņi"

Gads	Kontrole		Lauzējveltņi		Ķiploki	Kartupeļi
	pupiņas	kāpostaugi	pupiņas	kāpostaugi		
2018	48,2	48,2	-	-	350,1	400,5
2019	170,0	171,0	595	799	418,5	352
2020	165,0	165,0	497	657	383	265
2021	225,0	225,0	725	849	343	263
2022	226,50	226,50	692	822	476	343

Izteiktāks lauzējveltņa variantā sadārdzinājums pret kontroli ir vērojams ZS "Strautmaņi". Tas skaidrojams ar kultūru specifisko augsnes apstrādi un stādījumu kopšanu – pupiņas un kāpostaugi tiek audzēti ar mazāku attālumu starp rindām, salīdzinājumā ar ķirbjaugiem, kas radīja lielāku darbaspēka patēriņu lauzējveltņa variantā, applaujot rindstarpas un frēzējot slejas augu sējai/stādīšanai.

Tā kā ražības rādītāji ir tik ļoti izteikti slikti lauzējveltņa gadījumā, pat uzskatāms, ka nozīmīga dārzena raža nav ievācama, tad bruto aprēķins netika veikts. Turklāt **lauzējveltņa tehnoloģija pat būtībā nav pieļaujama dārzena laukos labas lauksaimniecības prakses ietvaros, jo tā ne tikai nedod nekādu ekonomisku izdevīgumu, bet pat sekmē nezālainības palielināšanos, kas nav pieļaujams, jo īpaši bioloģiskajos laukos, kur cīņa ar nezālēm ir viena no pamatuzdevumiem un resursietilpīgākajiem darbiem.**

Projekta realizācijas laikā reizi gadā tika organizēta lauka diena, kuras laikā demonstrējuma objektā bija pieejami aplūkošanai visi demonstrējuma varianti.

Demonstrējuma nobeidumā (2022. gadā) tika organizēts noslēguma seminārs, kurā iepazīstinājām ar demonstrējuma rezultātiem un notika diskusija par lauzējveltņa lietošanas efektivitāti dārzkopībā Latvijā.

Informācija par demonstrējumu tika ievietota DI, LLKC, LBLA un IK Lienas Mucenieces mājaslapās (www.darzkopibasinstituts.lv; llkc.lv; www.lbla.lv; www.lienasmedus.lv).

Finanšu līdzekļi kopumā projektā izlietoti atbilstoši plānotajam. Līdzekļi izlietoti: atlīdzībai demonstrējumā iesaistītajam Dārzkopības institūta personālam par demonstrējuma vadīšanu un realizāciju, komandējumiem uz saimniecībām un administratīvajām izmaksām; saimniecībām – par izmēģinājumu īstenošanu un līdzdalību lauka dienu organizēšanā, datu apkopošanā un analīzē; LLKC par informatīvo un ekspertīzes nodrošinājumu.

10.01.2023.

Atbildīgā par 11.lotes īstenošanu, Dārzkopības institūta vadošā pētniece **L.Lepse**

