



## Demonstrējuma pārskats

**Demonstrējuma tēma: Dažādu starpkultūru maisījumu audzēšana, ietekme uz augsnes auglību un pēckultūras ražu dažādos Latvijas reģionos.**

Projekta Nr. 22-00-A00102-000017 (14. lote).

Karīna Deņisova, LLKC Saldus biroja augkopības konsultante  
Alise Lutinska, LLKC Madonas biroja augkopības konsultante  
Sarmīte Rancāne, demonstrējuma zinātniskā vadītāja, PhD.

Tēmas realizācijas periods: 2022.–2025. gads.

SIA „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs” 2022. gada rudenī uzsāka demonstrējumu “Dažādu starpkultūru maisījumu audzēšana, ietekme uz augsnes auglību un pēckultūras ražu dažādos Latvijas reģionos” divos dažādos Latvijas reģionos:

- 1) Saldus novada Zirņu pagasta z/s “Grāveļi”,
- 2) Madonas novada Ošupes pagasta z/s „Briežkalni”.

Demonstrējums ierīkots sadarbībā ar LBTU un Zemnieku saeimu.

**Demonstrējuma mērķis:** praktiski nodemonstrēt dažādu starpkultūru maisījumu – ar un bez tauriņziežiem – audzēšanas ietekmi uz pēckultūru, reģiona klimatiskajiem apstākļiem piemērotāko starpkultūru maisījumu audzēšanas efektivitāti.

Demonstrējumā tika ierīkoti un salīdzināti 4 starpkultūru varianti:

- līdzšinējais standarta paņēmiens – rugaine,
- starpkultūras augu maisījums bez tauriņziežiem,
- starpkultūras augu maisījums ar tauriņziežiem 50%,
- starpkultūras augu maisījums ar tauriņziežiem 20–30%.

Demonstrējumā tika vērtēta starpkultūru ietekme uz augsnes auglību un pēcauga ražu, starpkultūrām izvēlēti atšķirīgi maisījumi. Starpkultūru laukos tika iesēti gan maisījumi ar tauriņziežiem, gan bez tiem, SIA “Krustmaļi sēklas” “Starpkultūra” un SIA “Latvijas šķirnes sēklas” (LŠS) maisījumi “Zaļai zemei”. 2023. gadā abās saimniecībās izmantoja S2 un S6 maisījumus, bet 2024. gadā z/s “Grāveļi” – “Zaļai zemei” maisījumi tika mainīti uz S1 un S4 (1. tabula).

1. tabula

**Starpkultūru maisījumu varianti demonstrējumu saimniecībās**

| Variants | Starpkultūru maisījums                                                                | Starpkultūru maisījums z/s<br>“Grāveļi”, 2024. g.              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.       | “Starpkultūra” SIA “Krustmaļi sēklas” (eļļas rutks 50%,<br>sinēpes 40%, facēlija 10%) |                                                                |
| 2.       | “Zaļai zemei” maisījums S2<br>(eļļas rutks 25%, baltās                                | “Zaļai zemei” maisījums S1<br>(eļļas rutks 30%, baltās sinēpes |



|    |                                                                                                     |                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | sinēpes 10%, griķi 15%,<br>vasaras vīķi 35%, sējas zirņi<br>15%)                                    | 20%, viengadīgā airene 15%,<br>sējas zirņi 35%)                                                                                                   |
| 3. | “Zaļai zemei” maisījums S6<br>(griķi 30%, viengadīgā airene<br>15%, vasaras vīķi 30%, auzas<br>25%) | “Zaļai zemei” maisījums S4<br>(eļļas rutks 15%, baltās sinēpes<br>25%, sakņu redīss 5%,<br>viengadīgā airene 10%, vasaras<br>vīķi 20%, auzas 25%) |

### Saldus novada Zirņu pagasta z/s “Grāveļi”

**Pirmais demonstrējuma gads.** Zemnieku saimniecībā „Grāveļi” demonstrējums ierīkots 2023. gada pavasarī, kad 23. aprīlī iesēta vasaras kviešu šķirne ‘KWS Akvilon’, izsējas norma – 265 kg/ha, tiek dots NPK mēslojums un papildmēslojums, veikta augu aizsardzība atbilstoši nepieciešamībai. Pēc vasaras kviešu nokulšanas tika noņemtas augsnes analīzes, lai novērtētu augsnes auglību pirms starpkultūru sējas: pH – 6,9 (optimāls),  $K_2O$  – 265 mg/kg (augsts),  $P_2O_5$  – 94 mg/kg (zems), N-1040 – mg/kg (optimāls), C/N – 10/1, mikrobioloģiskā aktivitāte – 58 mg N/kg (zema), org. vielas saturs – 1% (zems).

Pēc vasaras kviešu nokulšanas lauks sadiskots un 16.09.2023. tika iesēta starpkultūra atbilstoši variantiem, sējas dziļums 4 cm, izsējas normas:

- 1) SIA “Kraštmaļi sēklas” “Starpkultūra” 10 kg/ha;
- 2) “Zaļai zemei” maisījums S2 20 kg/ha;
- 3) “Zaļai zemei” maisījums S6 20 kg/ha.

Mitro laikapstākļu dēļ starpkultūras sēja notika novēloti, kas ietekmēja sējuma attīstību. 22.10.23. starpkultūrai noteikta biomasa, kas ir zema, jo novēloti iesēta palielināto nokrišņu dēļ: 1. variantā 0,47 g/m<sup>2</sup>, 2. variantā – 0,39 g/m<sup>2</sup>, 3. variantā – 0,29 g/m<sup>2</sup>. Augstākā biomasa 22.10.23. iegūta variantā “Starpkultūra” (maisījums bez tauriņziežiem), kura sastāvā bija eļļas rutks 50%, sinēpes 40%, facēlija 10%.

Pavasarī 2024. gadā veikta starpkultūras iestrāde, veicot augsnes aršanu 20–22 cm dziļumā.

**Otrajā demonstrējuma gadā** tika iesēti vasaras kvieši ‘Akvilon’. Veikta vasaras kviešu mēslošana un kopšana atbilstoši tehnoloģijai, kā arī nepieciešamie pasākumi augu aizsardzībai. Vasaras kviešu sējuma kopšanas darbi:

- AS25 10.05.2024. amonija nitrāts 200 kg/ha;
- AS32-37 30.05.2024. MCPA 750 – 1 l/ha divdīgļlapju ierobežošanai, konstatēta rudzupuķe, plikstiņš, kumelīte;
- AS37 21.06.2024. karbamīds 100 kg/ha;
- AS37 NitroGold (lapu mēslojums).

Pirms ražas nokulšanas 18. augustā tika iesēta starpkultūra atbilstoši plānotajiem variantiem un noņemtas augsnes analīzes. Augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes ziņā salīdzinājumā ar 2023. gadu būtiskas izmaiņas konstatētas netika, jo starpkultūra tika iesēta novēloti, tikai 16. septembrī, kad temperatūru summas un dienas garums jau bija stipri samazinājušies. Tas traucēja intensīvu augšanu starpkultūru maisījumos iekļautajiem kultūraugiem, līdz ar to 2023. gadā izveidotā biomasa bija zema.

Lai novērtētu katra maisījuma attīstību un iespējamo pienesumu organiskā oglekļa piesaistē, 17.10.24. katram starpkultūru variantam tika noteikta biomasa:



- 1) "Starpkultūra" – 1,14 kg/m<sup>2</sup>,
- 2) S1 – 1,73 kg/m<sup>2</sup>,
- 3) S4 – 1,59 kg/m<sup>2</sup>.

Augstākā biomasa konstatēta maisījumam "Zaļai zemei" S1, kas satur eļļas rutku, baltās sinepes, viengadīgo aireni un sējas zirņus. Otrais un trešais variants ietver tauriņziežus, kas veicina slāpekļa piesaisti augsnē.

Tika novērtēta katra varianta izmaksas. Salīdzinot katras starpkultūras izmaksas, augstākās sastādīja "Zaļai zemei" maisījums S1 – 47,11 EUR/ha, bet šim maisījumam bija iegūta arī augstākā biomasa. Savukārt zemākās izmaksas SIA "Krastmaļi sēklas" "Starpkultūra" – 36 EUR/ha.

**Trešais demonstrējuma gads.** 2025. gadā saimnieks demonstrējuma laukā izvēlējās sēt vasaras kviešu šķirni 'KWS Sharki'. Pēc augsnes sadīkšanas maija sākumā iesēti vasaras kvieši. Izsējas norma – 220 kg/ha. Vasaras kviešos tika izmantoti minerālmēsli un herbicīds:

- 27.04. kopā ar sēju NPK 15-15-15 300 kg/ha;
- AS15 CAN – 200 kg/ha;
- AS 32 amonija sulfāts – 200 kg/ha,
- AS 36 Nufarm MCPA 750 – 1,5 l/ha divdīgļlapju ierobežošanai.

Kviešu slimības šajā laukā netika novērotas tādā apmērā, lai tās būtu bijis nepieciešams ierobežot ar fungicīdiem.

Lai novērtētu starpkultūru pēcietekmi, tika novērtētas vasaras kviešu ražas izmaiņas un bruto segums 1, kur no ieņēmumiem atskaitītas mainīgās izmaksas (2. tabula).

**2. tabula. Vasaras kviešu raža pēc starpkultūru maisījumiem z/s „Grāveļi” 2025. g., t/ha**

| Variants                      | Raža, t/ha | Bruto segums 1, eiro/ha |
|-------------------------------|------------|-------------------------|
| 1. "Starpkultūra"             | 4,6        | 410,49                  |
| 2. "Zaļai zemei" maisījums S1 | 5,0        | 421,60                  |
| 3. "Zaļai zemei" maisījums S4 | 4,8        | 419,94                  |

### Augšnes īpašību izmaiņas

Katrā variantā noteikta augsnes tilpummasa (3. tabula). 2023. gada rudenī augsnes tilpummasa augsnes dziļumā no 5 līdz 20 cm bija robežās no 1,69 līdz 1,71 g/cm<sup>3</sup>. Augu augšanai optimālus apstākļus nodrošina augsnes tilpummasa, kas smilts augsnēs ir mazāka par 1,60, putekļainā augsnē – mazāka par 1,40 un mālainā augsnē – mazāka par 1,10 g/cm<sup>3</sup>. Savukārt tilpummasa, kas smilts, putekļu un māla augsnē jau ierobežo sakņu augšanu, ir attiecīgi lielāka par 1,80, 1,65 un 1,47 g/cm<sup>3</sup>.

**3. tabula. Augšnes tilpummasas izmaiņas demonstrējuma variantos z/s „Grāveļi”, g/cm<sup>3</sup>**

| Variants                | Dziļums, cm | 2023. g. | 2024. g. | 2025. g. |
|-------------------------|-------------|----------|----------|----------|
| 1. "Starpkultūra"       | 5–10        | 1,71     | 1,45     | 1,53     |
|                         | 10–15       | 1,70     | 1,51     | 1,56     |
|                         | 15–20       | 1,69     | 1,50     | 1,66     |
| 2. "Zaļai zemei" S2/S1* | 5–10        | 1,71     | 1,33     | 1,44     |
|                         | 10–15       | 1,70     | 1,41     | 1,57     |
|                         | 15–20       | 1,69     | 1,50     | 1,52     |
| 3. "Zaļai zemei" S6/S4* | 5–10        | 1,71     | 1,25     | 1,29     |



|  |       |      |      |      |
|--|-------|------|------|------|
|  | 10–15 | 1,70 | 1,52 | 1,51 |
|  | 15–20 | 1,69 | 1,49 | 1,58 |

\* 2024. gadā.

Dati iegūti trīs augsnes slāņos (5–10 cm, 10–15 cm, 15–20 cm) katram no trim starpkultūru maisījumiem. Salīdzinot ar sākotnējiem (2023. gada) rādītājiem, visos demonstrējuma variantos augšējā augsnes kārtā (5–10 cm) konstatēts tilpummasas samazinājums, kas liecina par labāku augsnes iрdenumu. Vislabākie rezultāti iegūti variantā “Zaļai zemei” S6/ S4, kur tilpummasa samazinājās līdz 1,25–1,29 g/cm<sup>3</sup>. Savukārt dziļākajos slāņos (15–20 cm) uzlabojumi bija mazāk izteikti vai pat vērojams blīvuma pieaugums, kas norāda, ka šajā gadījumā starpkultūras efektīvāk iedarbojas augsnes virskārtā. Iespējams tas tādēļ, ka rudens periodā, ņemot vērā konkrētos meteoroloģiskos apstākļus un sējas termiņus, kultūraugi nepaspēja izveidot pietiekami lielu virszemes un apakšzemes biomasu, un saknes nerasniedza katras sugas potenciālo garumu.

Lietuvas Lauku konsultāciju centra laboratorijā katru gadu tika veiktas augsnes analīzes. Demonstrējumā veikts augsnes īpašību novērtējums. 2025. gadā pēc augsnes analīžu rezultātiem, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte nav būtiski mainījusies – 50 mg N/kg (zema), pH – ap 7 (optimāls), K<sub>2</sub>O – augsts, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – zems, N- optimāls (4. tabula).

**4. tabula. Augsnes analīžu izmaiņas 2023.–2025. g., z/s “Grāveļi”**

| Variants                  | pH  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,<br>mg/k<br>g | P<br>kop,<br>mg/k<br>g | K <sub>2</sub> O,<br>mg/k<br>g | K<br>kop.,<br>mg/k<br>g | N<br>kop.,<br>mg/k<br>g | C/<br>N | Mikro<br>b.<br>aktivit.<br>, mg<br>N/kg | CEC<br>,<br>mekv<br>/ kg | Org. v.<br>saturs<br>(humuss<br>) , % |
|---------------------------|-----|----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 2023.09.21.<br>1.–4. var. | 6,9 | 94                                           | 465                    | 265                            | 6660                    | 1040                    | 10      | 58                                      | 90                       | 1,72                                  |
| 2024.09.04.               |     |                                              |                        |                                |                         |                         |         |                                         |                          |                                       |
| 1. “Kraštmaļi<br>sēklas”  | 5,9 | 123                                          | 404                    | 152                            | 9800                    | 1271                    | 10      | 54                                      | 73                       | 2,24                                  |
| 2. “Zaļai<br>zemei” S2    | 6,2 | 111                                          | 427                    | 247                            | 9040                    | 1154                    | 10      | 56                                      | 74                       | 2,07                                  |
| 3. “Zaļai<br>zemei” S6    | 5,9 | 82                                           | 233                    | 223                            | 9500                    | 937                     | 11      | 55                                      | 73                       | 1,72                                  |
| 4. Rugaine                | 5,9 | 82                                           | 233                    | 223                            | 9500                    | 937                     | 11      | 55                                      | 73                       | 1,72                                  |
| 26.08.2025                |     |                                              |                        |                                |                         |                         |         |                                         |                          |                                       |
| 1. “Kraštmaļi<br>sēklas”  | 7,7 | 101                                          | 364                    | 239                            | 4235                    | 1120                    | 9       | 52                                      | 91                       | 1,72                                  |
| 2. “Zaļai<br>zemei” S1    | 7,4 | 122                                          | 552                    | 243                            | 4190                    | 1030                    | 9       | 42                                      | 69                       | 1,72                                  |
| 3. “Zaļai<br>zemei” S4    | 7,9 | 94                                           | 493                    | 282                            | 4510                    | 1030                    | 9       | 55                                      | 86                       | 1,55                                  |

#### Atziņas

- Starpkultūru izmantošana augsnes ielabošanā sniedz rezultātus pakāpeniski, un būtiskas augsnes īpašību izmaiņas vērojamas ilgākā laika periodā.



- 2024./2025. gada rezultāti rāda, ka augstākā biomasa un pēcauga (vasaras kviešu) raža, kā arī bruto segums iegūts maisījumam “Zaļai zemei” S1, kas satur eļļas rutku, baltās sinepes, viengadīgo aireni un sējas zirņus. Tomēr starpkultūru efektivitāte būtu jāvērtē ilgākā laika periodā.
- Augsnes tilpummasas izmaiņas pēc starpkultūru audzēšanas uzrādīja tendenci visos variantos samazināties sablīvējumam augšnes virskārtā (5-10 cm), it īpaši variantā “Zaļai zemei” S6/ S4, kurā iekļauts augu maisījums ar tauriņziežiem 20–30%.
- Ļoti svarīgi ir sējas termiņi, sevišķi izvēloties audzēt kultūraugus, kuri ir jutīgi pret salnām. Mitrākās un vēsākās sezonās starpkultūru sēja pēc vasarājiem ir sarežģīta un bieži vien nesniedz vēlamo efektu.
- Starpkultūras ir efektīvs instruments nezāļu ierobežošanā un var veicināt stabilākas un ilgtspējīgākas ražas arī mazāk labvēlīgos klimatiskajos apstākļos.

### Madonas novada Ošupes pagasta z/s „Briežkalni”

Zemnieku saimniecībā „Briežkalni” starpkultūru demonstrējums tika ierīkots pēc vasaras kviešiem ‘KWS Akvilon’, kuri tika iesēti 2023. gada maija sākumā.

Meteoroloģiskie apstākļi – 3 nelabvēlīgi ražas gadī Madonas novada, Ošupes reģionā.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2023. g. | Sausā pavasara un sausās vasaras pirmās puses ietekmē vasaras kvieši vēlu sadīga, bet nokrišņiem bagātā jūlija otrās puses dēļ kvieši ilgāk nekā paredzēts nebija gatavi kulšanai, tāpēc starpkultūras nebija iespējams iesēt optimālos sējas termiņos. |
| 2024. g. | Nelabvēlīgs beznokrišņu periods izmēģinājuma reģionā tieši pēc starpkultūru sējas, tāpēc māla augšnes virskārta sacietēja un visiem starpkultūru maisījumiem bija apgrūtināta dīgšana un lēnāka attīstība nekā iepriekšējā gadā.                        |
| 2025. g. | Novērojami pārmērīgi nokrišņi un ražas zudumi, ko ierosina pārmitra augsne, peļķu veidošanās demonstrējuma labības laukā. Ļoti apgrūtināta ražas novākšana.                                                                                             |

2023. gadā veikti sējuma kopšanas agrotehniskie pasākumi. Sausā pavasara un vasaras pirmās puses ietekmē vasaras kvieši vēlu sadīga, bet nokrišņiem bagātais jūlijs aizkavēja kviešu nogatavošanos un kulšanu. Pirms sējas lietots minerālmēslojums NPK 15:15:15 240 kg/ha. Vasarāji iesēti vismaz 1,2 ha platībā. Platībā netika atstāta papuve, jo darba uzdevumos noteikts, ka starpkultūra jāsēj pēc rugaines nevis papuves, līdz ar to pēc vasaras kviešu nokulšanas tiks atstāta rugaine nevis papuve.

Sausā pavasara un sausās vasaras pirmās puses ietekmē vasaras kvieši vēlu sadīga, bet nokrišņiem bagātā jūlija otrās puses dēļ kvieši ilgāk nekā paredzēts nebija gatavi kulšanai.

### Audzēšanas tehnoloģija un tās izmaksas uz hektāru 2023. gadā

| Augsnes apstrāde                                                                                                         | Sējumu kopšanas darbi                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03.05.2023. Uzaršana un pieveļšana, iesēta vasaras kviešu šķirne ‘KWS Akvilon’. Sēkla kodināta ar kodni Kinto Plus, deva | 12.05.2023. AS15 Mēslošana NPK 15-15-15 250 kg/ha (115 EUR + darbs 15 EUR, kopā 130 EUR/ha)<br>20.05.2023. AS20 Divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai herbicīds Galistop 200 (deva 0,6 l/ha) (25 EUR + darbs 20 EUR, kopā 45 EUR/ha) |



|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,5 litri uz tonnu sēklas,<br>izsējas norma 240 kg/ha<br>(sēkla 110 EUR,<br>kodināšana 10 EUR,<br>augšnes apstrāde 60<br>EUR, kopā 180 EUR/ha) | <p>01.06.2023. AS33 dzeltenplankumainības un graudzāļu miltrasas ierobežošanai sistēmas iedarbības fungicīds Balaya, deva 1 l/ha (30 EUR + darbs 15 EUR, kopā 45 EUR/ha)</p> <p>30.05.2023. Papildmēslojums (NS 33-7) 200 kg/ha (95 EUR + darbs 15 EUR, kopā 110 EUR/ha)</p> <p>12.06.2023. Ārpussakņu mēslojums YaraVita GRAMITREL (N 3,9%, MgO 15.2%, Cu 3%, Mn 9.1%, Zn 4.9%) 1 l/ha kopā ar ārpussakņu mēslojumu 1 l/ha (11 EUR + 15 EUR, kopā 26 EUR/ha)</p> <p>YaraVita UNIVERSAL BIO (N 8,5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3,4%, K<sub>2</sub>O 6%, B 0,02%, Cu 0,1%, Mn 0,11%, Mo 0,03%, Zn 0,06%), no aļģēm izdalīti fitohormoni (10 EUR + 15 EUR, kopā 25 EUR)</p> <p>22.08.2023. Nokulti vasaras kvieši (95 EUR/ha)</p> <p>24.08.2023. Noņemtas augšnes analīzes</p> <p>26.08.2023. Starpkultūru sēja, augšni pirms tam apstrādājot ar rugaines kultivatoru (atbilstoši augšnes mitrumam un sakārtai dodot priekšroku šim agregātam) 8–10 cm dziļumā (sēkla + darbs ap 65 EUR/ha)</p> <p>12.10.2023. Organizēta lauka diena</p> <p>12.10.2023. Tika izmērīts biomasas svars katram no variantiem trīs vietās 1 m<sup>2</sup> platībā</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Pēc ražas novākšanas augusta beigās tika noņemti augšnes paraugi. Runājot par demonstrējuma lauka augšni, tā ir smaga smilšmāla augšne, galvenā problēma ir sablīvēšanās un neatrisinātas meliorācijas problēmas, kas visvairāk izpaužas 2025. gada pārmitrajā vasarā. Iegūti rādītāji: pH KCL 6,5 – optimāls; K<sub>2</sub>O – 406 mg/kg – augsts; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 131 mg/kg – vidējs; N 3620 mg/kg – optimāls; mikrobioloģiskā aktivitāte – 87 mg N/kg – vidēja; organiskās vielas saturs – 4,2%. Augšnes tilpummasa noteikta 3 dziļumos: 5–10 cm – 1,42 g/cm<sup>3</sup>, 10–15 cm – 1,55 g/cm<sup>3</sup>, 15–20 cm – 1,49 g/cm<sup>3</sup>. Uzreiz pēc kviešu nokulšanas, 26. augustā, organizēta starpkultūru sēja atbilstoši variantiem (1. att.). Augšni pirms sējas apstrādāja ar rugaines kultivatoru. Izsejas norma un izmaksas apkopotas 5. tabulā.



**1. att. Demonstrējuma ierīkošanas shēma, z/s “Briežkalni”, Madonas novads**

Starpkultūrām veikti fenoloģiskie novērojumi: 12.10.2023. AS30-35 eļļas rutkam, sinepēm, zirņiem, vīķiem – stublāja pagarināšanās stadija, bet auzām AS30 stiebrošanas sākums. Visi starpkultūru varianti sadīga vienmērīgi 7. septembrī. 12. oktobrī tika izmērīts biomasas svars katram no variantiem trīs vietās 1 m<sup>2</sup> platībā.





1. “Zaļai zemei” maisījumam S2 vidējā 1 m<sup>2</sup> platības augu masa bija 1,2 kg.
2. “Zaļai zemei” maisījuma S6 vidējā 1 m<sup>2</sup> platības augu masa bija 0,9 kg.
3. SIA “Krustmaļi sēklas” maisījumam “Starpkultūra” vidējā 1 m<sup>2</sup> platības augu masa bija 3,1

| Variants | Nosaukums                  | Izsējas norma, kg/0,35 ha | Ieteiktā izsējas norma kg/ha | Starpkultūru biomasa kg/m <sup>2</sup> 2023. gadā | Starpkultūru biomasa kg/m <sup>2</sup> 2024. gadā | Tauriņziežu sastāvs sēklu maisījumā | Sēklas cena, EUR/kg |
|----------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1.       | SIA “Krustmaļi sēklas”     | 10,00                     | 25–30                        | 3,1                                               | 1,2                                               | nav                                 | 3,72                |
| 2.       | “Zaļai zemei” maisījums S2 | 10,00                     | 15–20                        | 1,2                                               | 0,6                                               | ir 50%                              | 2,88                |
| 3.       | “Zaļai zemei” maisījums S6 | 10,00                     | 15–25                        | 0,9                                               | 0,8                                               | ir 20–30%                           | 2,88                |
| 4.       | Papuve                     | -                         |                              | -                                                 |                                                   | -                                   | -                   |

kg.

Oktobrī novērtējot augu biomasu, konstatēts, ka augstāko biomasu uzrādīja maisījums “Starpkultūra”.

#### 5. tabula. Starpkultūru lauku ierīkošanas izmaksas un produktivitāte 2023. un 2024. gados

Demonstrējuma 2023. gads uzskatāmi parādīja, ka novēlotas sējas gadījumā (īpaši Madonas reģionam būtiski) daudz drošāk ir izvēlēties krustziežu dzimtas augus, jo tie ir salīdzinīgāki un ātraudzīgāki, bet nav labākā izvēle rapšu augsekās.

Savukārt griķi, kas iekļauti abos “Zaļai zemei” maisījumos, ir ļoti labs komponents starpkultūru maisījumos, jo nav radniecīgi citiem kultūraugiem, ir ātraudzīgi, spēj uzņemt augu barības vielas no augsnes esošajiem grūti šķīstošajiem savienojumiem, bet ir jutīgi pret salnām, tāpēc īpaša uzmanība pievēršama sējas termiņiem – piemēram, vēlā sēja neļauj izpausties griķu potenciālam.

#### Bruto segums 1 starpkultūrai, 2023. g., z/s “Briežkalni”

| Variants                                                 | Izmaksas EUR/ha | Pēcauga raža t/ha | Ieguvums (bez LAD atbalsta) | Bilance, EUR/ha |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|
| Rugaine                                                  | 656,00          | 2,0               | 423,44                      | -232,56         |
| “Starpkultūra” SIA “Krustmaļi sēklas”                    | 792,28          | 2,3               | 486,96                      | -305,32         |
| “Zaļai zemei maisījums” S2 SIA “Latvijas šķirnes sēklas” | 768,29          | 2,2               | 465,78                      | -302,51         |



|                                                                |        |     |        |         |
|----------------------------------------------------------------|--------|-----|--------|---------|
| “Zaļai zemei” maisījums<br>S6 SIA “Latvijas šķirnes<br>sēklas” | 768,29 | 2,1 | 444,61 | -323,68 |
|----------------------------------------------------------------|--------|-----|--------|---------|

#### Audzēšanas tehnoloģija un tās izmaksas uz hektāru 2024. gadā

| Augsnes apstrāde                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sējumu kopšanas darbi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01.05.2024. Diskošana<br>02.05.2024. Iesēta<br>vasaras kviešu šķirne<br>‘KVS Akvilon’. Sēkla<br>kodināta ar kodni Kinto<br>Plus, deva 1,5 litri uz<br>tonnu sēklas, izsējas<br>norma 240 kg/ha (sēkla<br>110 EUR, kodināšana 10<br>EUR, augšnes apstrāde<br>45 EUR, kopā 165 EUR) | 20.05.2024. Izkliešus izkaisīts kompleksais NPK<br>papildmēslojums 34-34-34 200 kg/ha (150 EUR + 15 EUR<br>darbs = 165 EUR/ha)<br>04.06.2024. Nezāļu ierobežošanai vasaras kvieši nosmidzināti<br>ar herbicīdiem Quelex 0,04 kg/ha un Calibre 50 SX 0,02<br>kg/ha un mikrolementiem Gramitrel 1,0 l/ha (9 EUR + 11<br>EUR + 9 EUR + darbs 20 EUR = 49 EUR/ha)<br>Lapu un vārpu slimības šajā laukā netika novērotas tādā<br>apmērā, lai tās būtu bijis nepieciešams ierobežot ar<br>fungicīdu/iem<br>26.08.2024. Ražas novākšana (95 EUR/ha)<br>26.08.2024. Ņemti augšnes paraugi un nosūtīti uz Lietuvas<br>augšnes laboratoriju organiskās vielas, barības elementu satura<br>un mikrobioloģiskās aktivitātes noteikšanai katram no<br>variantiem<br>01.09.2024. Starpkultūru sēja, augšni pirms tam apstrādājot ar<br>rugaines kultivatoru (atbilstoši augšnes mitrumam un sakārtai<br>dodot priekšroku šim agregātam) 8 cm dziļumā (ap 65<br>EUR/ha)<br>16.10.2024. Izmērīts biomasas svārs katram no variantiem 3<br>vietās 1 m <sup>2</sup> platībā<br>17.10.2024. Organizēta lauka diena un noteikta arī augšnes<br>tilpummasa katram no demonstrējuma variantiem. |

#### Bruto segums 1 starpkultūrai, 2024. g. z/s “Briežkalni”

| Variants                                                          | Izmaksas<br>EUR/ha | Pēcauga<br>ražā t/ha | Ieguvums<br>(bez LAD<br>atbalsta) | Bilance,<br>EUR/ha |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Rugaine                                                           | 474,00             | 2,0                  | 398,52                            | -75,48             |
| “Starpkultūra” SIA<br>“Krastmaļi sēklas”                          | 610,28             | 2,2                  | 438,37                            | -171,91            |
| “Zaļai zemei”<br>maisījums S2 SIA<br>“Latvijas šķirnes<br>sēklas” | 586,29             | 2,1                  | 418,45                            | -167,84            |
| “Zaļai zemei”<br>maisījums S6 SIA                                 | 586,29             | 2,1                  | 418,45                            | -167,84            |





|                              |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|
| “Latvijas šķirnes<br>sēklas” |  |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|--|

2025. gadā demonstrējuma laukā pēc augsnes sadīskošanas iesēta vasaras kviešu šķirne ‘KWS Akvilon’. Atbilstoši audzēšanas tehnoloģijai dots minerālmēslojums un lietoti augu aizsardzības līdzekļi.

#### Audzēšanas tehnoloģija un tās izmaksas uz hektāru 2025. gadā

| Augsnes apstrāde                                                                                                                                                                                                                                        | Sējumu kopšanas darbi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22.04.2025. Diskošana 8 cm dziļumā un iesēta vasaras kviešu šķirne ‘KVS Akvilon’, sēkla kodināta ar kodni Kinto Plus, deva 1,5 litri uz tonnu sēklas, izsējas norma 225 kg/ha (sēkla 110 EUR, kodināšana 10 EUR, augsnes apstrāde 45 EUR, kopā 165 EUR) | 09.05.2025. veikta virsmēslošana ar amonija nitrātu N 34,4% 230 kg/ha (75 EUR + darbs 20 EUR, kopā 95 EUR/ha)<br>03.06.2025. veikts AAL smidzinājums ar herbicīdiem: 0,1 l Fragma (darbīgā viela: florasulams 50 g/l) un 0,15 l Trimmer (darbīgā viela: metil-tribenurons, 500 g/kg) (4 EUR + 15 EUR + darbs 20 EUR, kopā 39 EUR/ha)<br>Fungicīdi netika lietoti, jo nebija novērotas augu slimības, kuru izplatība pārsniegtu robežsliekšni<br>31.07.2025. Lauka diena<br>21.08.2025. Ņemti augsnes paraugi un nosūtīti uz Lietuvas augsnes laboratoriju organiskās vielas, barības elementu satura un mikrobioloģiskās aktivitātes noteikšanai katram no variantiem<br>Noteikta augsnes tilpummasa katram no paraugiem, paņemti paraugkūļi ražas kvalitātes noteikšanai<br>29.08.2025. Nokulti vasaras kvieši (95 EUR/ha) |

#### Bruto segums 1 starpkultūrai, 2025. g. z/s “Briežkalni”

| Variants                                                          | Izmaksas<br>EUR/ha | Pēcauga<br>raža t/ha | Ieguvums (bez<br>LAD atbalsta) | Bilance,<br>EUR/ha |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| Rugaine                                                           | 325,00             | 1,40                 | 249,20                         | -75,80             |
| “Starpkultūra” SIA<br>“Krastmaļi sēklas”                          | 461,28             | 1,51                 | 268,78                         | -192,50            |
| “Zaļai zemei”<br>maisījums S2 SIA<br>“Latvijas šķirnes<br>sēklas” | 437,29             | 1,62                 | 288,36                         | -148,93            |
| “Zaļai zemei”<br>maisījums S6 SIA<br>“Latvijas šķirnes<br>sēklas” | 437,29             | 1,40                 | 249,20                         | -188,09            |

Starpkultūras sēklas tika pirktas mazos iepakojumos (pa 10 kg no katra, tāpēc sēklas materiāla izmaksas ir lielākas, nekā pērkot vairumā). Tonna pārtikas vasaras kviešu 2025. gadā maksā 178,00 EUR.

| Variants                      | pH  | P2 O5, mg /kg | P kop, mg/ kg | K2 O, mg/ kg | K kop, mg/kg | N kop, mg/ kg | C/ N | Mikrobiol oģiskā aktivitāte, mg N/kg | CEC, mekv/ kg | Org.v. saturs (humu ss), % |
|-------------------------------|-----|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|------|--------------------------------------|---------------|----------------------------|
| 2023.09.2<br>1.<br>1.–4. var. | 6,5 | 131           | 682           | 406          | 8830         | 3620          | 12   | 87                                   | 341           | 7,24                       |
| 2024.09.04.                   |     |               |               |              |              |               |      |                                      |               |                            |



|                       |     |    |     |     |       |      |    |    |     |      |
|-----------------------|-----|----|-----|-----|-------|------|----|----|-----|------|
| 1. "Zaļai zemei" S2   | 6,7 | 96 | 548 | 417 | 11875 | 3061 | 11 | 43 | 275 | 5,86 |
| 2. "Zaļai zemei" S6   | 6,5 | 94 | 494 | 410 | 14200 | 2713 | 11 | 55 | 293 | 5,17 |
| 3. "Krustmaļi sēklas" | 6,2 | 85 | 683 | 484 | 12575 | 2959 | 11 | 47 | 298 | 5,52 |
| 4. Rugaine            | 6,3 | 78 | 358 | 456 | 13775 | 2704 | 11 | 54 | 279 | 5,17 |
| 26.08.2025            |     |    |     |     |       |      |    |    |     |      |
| 1. "Zaļai zemei" S2   | 6,5 | 45 | 713 | 223 | 5850  | 3100 | 12 | 32 | 316 | 6,38 |
| 2. "Zaļai zemei" S6   | 6,5 | 50 | 635 | 243 | 5020  | 2590 | 11 | 49 | 230 | 5    |
| 3. "Krustmaļi sēklas" | 6,4 | 45 | 490 | 210 | 5360  | 2970 | 13 | 26 | 266 | 6,55 |

Demonstrējuma laikā varēja secināt, ka, lai iegūtu pozitīvu vasaras kviešu bruto segumu, vajag izaudzēt vismaz 3 tonnas lielu vasaras kviešu ražu. Tā kā tas kritiskos laikapstākļos nav nemaz tik garantēti, lauksaimnieki šajā reģionā arvien vairāk atsakās audzēt vasarājus, izņemot pākšaugus, kuri ir rentablāki.

Starpkultūras dod pozitīvu efektu tad, ja tās izdodas iesēt savlaicīgi – tā, lai augi spētu izveidot pietiekami lielu biomasu. Lai spētu izmērīt pozitīvo ietekmi uz pēcauga ražu, izmēģinājumam ir jāizvēlas ziemāji nevis vasarāji, jo vasarāji šajā reģionā jau 3 gadus sniedz zemas ražas, ir vēlu nokuļami, līdz ar to starpkultūras audzēšanai atvēlētais laiks ir pārāk īss.

### Atziņas

- Optimālai starpkultūru attīstībai ļoti svarīgi ir ievērot sējas laiku. Praksē svarīgi izvērtēt arī starpkultūru maisījumā iekļautās sugas un to īpatnības, pievēršot uzmanību sugu radniecībai, lai izvairītos no slimību un kaitēkļu iespējamās invāzijas, kā arī nodrošinātu iespējami augstāku biomasas veidošanos konkrētos apstākļos.
- Novēlotas sējas gadījumā (īpaši Madonas reģionam būtiski) daudz drošāk ir izvēlēties krustziežu dzimtas augus, jo tie ir salīdzinājami un ātraudzīgāki, bet nav labākā izvēle rapšu augsekās.
- Divu gadu rezultāti rāda, ka augstākā biomasu un pēcauga (vasaras kviešu) raža bija variantā "Starpkultūra", bet gadā, kad bija pārlicēji mitruma apstākļi augstākā vasaras kviešu raža iegūta variantā ar starpkultūru "Zaļai zemei" maisījumu S2, kas satur tauriņziežus.
- Augsnes tilpummasas izmaiņas parāda, ka ar gadiem sablīvējums samazinās visos starpkultūru variantos, bet kopumā augsnē īpašības jāvērtē ilgākā laika periodā.
- Griķi, kas iekļauti abos "Zaļai zemei" maisījumos, ir ļoti labs komponents starpkultūru maisījumos, jo nav radniecīgi citiem kultūraugiem, ir ātraudzīgi, spēj uzņemt augu barības vielas no augsnē esošajiem grūti šķīstošajiem savienojumiem, bet ir jutīgi pret salnām, tāpēc īpaša uzmanība pievēršama sējas termiņiem – piemēram, vēl sēja neļauj izpausties griķu potenciālam.