

ISBN 978-9984-48-357-3

Klimatam draudzīga
lauksaimniecības prakse Latvijā

Zaļmēslojuma augu audzēšana



Pasākuma mērķis

Kultūraugu audzēšana zaļmēslojumam ir viena no iespējām mazināt lauksaimniecības negatīvo ietekmi uz vidi un attīstīt ilgtspējīgu lauksaimniecību. Zaļmēslojums ir uzskatāms par alterna-

tīvo mēslošanas līdzekli, tā audzēšana un iestrāde uzlabo augsnes auglību, un veicina uzņēmuma ekonomikas dažādošanu un ienākumu palielināšanos.



Griķi zaļmēslojumam

Pasākuma apraksts

Zaļmēslojumam parasti izmanto aukstumizturīgus un pieticīgākus augus – rudzus, ziemas vīķus vai aireni, tauriņziežus, ātraudzīgos krustziežus un citus augus, kuru sakņu izdalījumi šķīdina augsnē esošos minerālos savienojumus un/vai izdala fitoncīdus (griķi, rapsis, baltās sinepes, baltais amoliņš, facēlija, eļļas rutki), kas ierobežo slimību un kaitēkļu izplatību augsnē, bet dažādi āboliņi, lu-

cerna, vīķi un citi tauriņzieži papildus var nodrošināt 50–370 kg ha⁻¹ N. Līdzšinējo pētījumu analīze rāda, ka, izmantojot augus ar lielu veģetatīvo masu, dziļi ejošu sakņu sistēmu un augstu barības elementu saistīšanas spēju, ir iespējams radikāli uzlabot mazauglīgo augšņu auglību, ielabo un irdina augsni, bagātina to ar organiskajām vielām. Auglīgās augsnēs novērš negatīvās blakusparādības: hu-

musa satura samazināšanos, paaugstināta skābuma veidošanos, barības elementu izskalošanos, pesticīdu atlieku saglabāšanos, vienus pusīgu augseku, augsnes nobīdēšanos, raksturīgu nezāļu, kaitēkļu un augu slimību savairošanos, augsnes erozijas veidošanos. Tie pozitīvi ietekmē kultūraugu ražu un ražas kvalitāti, entomofāgu piesaisti un aktivizāciju, kā arī ietekmi uz apkārtējo vidi. Zaļmēslojuma augu labi attīstītā sakņu sistēma dziļi ietiecas augsnē un rada t. s. vertikālo bioloģisko drenāžu, uzlabo fizikālās, bioloģiskās un agroķīmiskās augsnes īpašības, kas svarīgi augļu koku un ogulāju sakņu sistēmas attīstībai. Saistīga granulometriskā sastāva augsnes zaļmēslojums uzlabo augsnes struktūru un paaugstina trūdvielu saturu.

Ar minerālmēsliem iestrādātais un neizmantotais N pārpalikums ir vairāk pakļauts iespējamām zudumiem, bet no tauriņziežu biomasā akumulētā slāpekļa 10–22% tiek uzņemti ar nākamo kultūraugu, 52–78% uzkrājas augsnes organiskajā vielā un tikai 0,6–3,5% paliek augsnē minerālo savienojumu veidā. Piemēram, tauriņziežu saknes un pēcplaujas atliekas var saturēt no 60 līdz 156 kg ha⁻¹ N pat tad, ja raža ir novākta. *Rhizobium* ģints baktērijas tauriņziežu sakņu zonā izdala ar slāpekli bagātus savienojumus, tai skaitā aminoskābes, kas veicina mikrobioloģisko procesu aktivitāti rizosfērā un augiem pieejamu slāpekļa formu veidošanos.



Ar tauriņziežiem bagāts zālāja atāls.



Viengadīgās aieres un āboliņa maisījums zaļmēslojumam.

Zaļmēslojuma augi līdz minimumam samazina barības elementu zudumus no augsnes ūdens un vēja erozijas rezultātā, sakņu sistēma rudens – ziemas un agrajā pavasara periodā novērš kustīgu barības elementu migrāciju (N, K, Ca, Mg u.c.) dziļākos augsnes slāņos, kā arī P, K, Ca un Mg neizmantoto rezervju iesaistīšanu vielu apritē no augsnes. Lupīna, griķi un sinepes intensīvi saista kalciju, līdz ar to šķīdumā vairāk pāriet fosforskābe. Griķu sakņu sistēma izdala organiskās skābes (skudrskābi, etiķskābi citronskābi, skābeņskābi), tādēļ spēj uzņemt barības elementus no grūti izmantojamiem (īpaši fosforskābes) sa-

vienojumiem.

Zaļmēslojuma lietošana paaugstina augsnes bioloģisko aktivitāti, pastiprināti attīstās saprofitā mikroflora, palielinās augsnes aktinomicētu u.c. augsnes mikroorganismu saturs augsnē, kas ir antagonisti graudaugu sakņu kakla puves ierosinātājiem un kartupeļu slimībām. Savlaicīga zaļmēslojuma augu iearšana var samazināt kaitēkļu invāziju, bet ilgstošāka atstāšana uz lauka – pretēji, palielināt kaitēkļu skaitu. Drātstārpi un neīstie drātstārpi pilnībā izzūd no laukiem, kur audzis amoliņš. Tam liela nozīme audzējot kartupeļus un kukurūzu.



Zaļmēslojuma augu iearšana

Graudaugu īpatsvaram augsekā sa-
sniedzot 80–100%, strauji samazinās
bioloģisko procesu aktivitāte augsnē,
pasliktinās augu augšanas apstākļi. Ie-
nesot augsnē minerālmēslus un citas
ķīmiskās vielas vai strauji mainoties
fizikāli – ķīmiskajiem nosacījumiem,
līdzsvars tiek izjaukts. Zaļmēslojumam
ir liela nozīme bioloģisko procesu akti-
vīšanā augsnē. Iekļaujot zaļmēslojumu
augsekā ar lielu graudaugu īpatsvaru,
atsevišķu mikroorganismu grupu skaits
paaugstinās 2–3 reizes. Zaļmēslojuma
organiskajai masai sadaloties, atbrī-
vojas CO₂, kas sakrājas gaisa slānī tieši
virs augsnes. Atdalītais CO₂ daudzums
ir apmēram 1,5 litri no 1 m² veģetācijas
periodā. Tas ir daudzums, kas var palieli-
nāt ražas par 6–20%. Augsnes organismu
funkcionēšanai katru gadu nepieciešams
ienest 5 t ha⁻¹ augu sausas, kuru var ie-
gūt no augu atliekām un zaļmēslojuma.
Auglīgas augsnes aramkārtas slānī ir no
5–7 t ha⁻¹ dzīvas baktēriju masas.

Populāra prakse ir salmus izkļiedēt
uz lauka pēc ražas novākšanas. Trūdvielu
veidošanos un uzkrāšanos pozitīvi ie-
tekmē pasējas zaļmēslojuma un salmu

vienlaicīga iestrāde. Pētījumu rezultāti
liecina, ka vienkāršs salmu mēslojums
bez attiecīgam kultūraugam ieteiktām
minerālmēslu devām nespēj nodrošināt
pietiekami augstas graudu ražas, tās sa-
mazinās, ja iestrādā lielas salmu devas.
Turpretī salmi kopā ar tauriņziežiem
pasējā dod iespēju iegūt augstas graudu
ražas pat bez N minerālmēslu lietošanas.

Audzējot pākšaugus konstatēts, ka
tie veido lielu slāpekļa ienesi ar ražu
un pēc ražas novākšanas neizmantotais
slāpeklis izskalojas, nenodrošinot pietie-
kamu N uzkrājumu sekojošajam kultū-
raugam. Lai situāciju labotu, ir iesakāma
zaļmēslojuma augu audzēšana pasējā vai
starpkultūras veidā. Pēc zirņu ražas no-
vākšanas iesējot tauriņziežus (vīķus vai
arī zirņus maisījumā ar eļļas rutku), to
biomasā, atkarībā no augsnes un audzē-
šanas ilguma, uzkrājas 56–108 kg ha⁻¹ N,
bet bioloģiski saistītais slāpeklis veidojas
vēl 30–70 kg ha⁻¹ N.

Zaļmēslojuma augus parasti sēj
pēc agrās vasarāju plaujas un iestrādā
augsnē rudenī pirms ziemāju sējas vai
arī zaļmēslojuma augus sēj rudenī,

un iestrādā augsnē nākamajā pavasarī pirms vasarāju sējas. Iestrādājot tauriņziežu biomasu pavasarī, uzlabojas tā nodrošinājums ar augu barības elementiem, tas dod iespēju samazināt mēslojuma vajadzību, veģetācijas perioda laikā mineralizētā slāpekļa daudzums var sasniegt $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$.

Augu biomasas sadalīšanās praktiski nenotiek, ja augu masa ir sažuvusi, tādēļ zaļmēslojuma augi nedrīkst ilgstoši palikt neiestrādāti, jo amonjaka emisijas zudumi var sasniegt pat 20% no kopējā augu masā esošā slāpekļa daudzuma. Pārkoksnējušos masu grūti ieart, ieartā masa gausi sadalās, turklāt sadalīšanās patērē daudz slāpekļa, kas uz laiku tiek atņemts augiem.

No augsnē nonākušā zaļmēslojuma vai augu atliekām vienas veģetācijas laikā kultūraugi spēj izmantot aptuveni 5–50% no tajā esošā slāpekļa. Pārējais daudzums zūd no augsnes izskalošanās un/vai emisijas veidā, kā arī tiek iesaistīts noturīgākā augsnes organiskās vielas sastāvā.

No emisiju viedokļa melnā papuve nav ieteicama prakse, tās aizstāšana ar starpkultūru nodrošina minerālā slāpekļa pārpalikuma saistīšanu augu biomasā periodā pēc ražas novākšanas. Piemēram: facēlija, veidojot $3,6 \text{ t ha}^{-1}$ sausnas, var nodrošināt relatīvi lielu trūdvielu uzkrājumu un pilnībā kompensēt tā zudumus, kurus rada intensīvā augsnes apstrāde un augstas slāpekļa devas.

Joma	Ierobežojumi	Risinājumi
Tehnoloģijas	Ja zaļmēslojumu iestrādā vēl rudenī, tad pavasarī vajag speciālu sējmašīnu ar kuru var iesēt sadiskotā augsnē.	- Nepieciešams ieviest datorizētas programmas kompleksam barības elementu vajadzības un nodrošinājuma aprēķinam augsekā vai augmainā, tai skaitā ņemot vērā zaļmēslojuma augu ietekmi. - Zaļmēslojuma augu sēklaudzēšana pašnodrošinājumam. - Iespēja izmantot zaļmēslojumam rugainē sadīgušos augus pēc ražas novākšanas.
Vides	- Laikapstākļu ietekme. - Visi zaļmēslojuma augi nav piemēroti visiem Latvijas reģioniem.	- Atmosfēras slāpekļa un oglekļa piesaiste augsnē. - Audzējot starpkultūras zaļmēslojumam no kultūraugiem brīvajā periodā samazinās barības elementu noplūdes un emisiju riski.
Ekonomika	- Ne vienmēr zemniekiem ir pieejami brīvi finanšu līdzekļi zaļmēslojuma augu sēklu iegādei un izsēšanai. - Papildus izdevumi sējai un zaļās masas iestrādei. - Rudens iestrādē zūd slāpeklis - Laika trūkums.	- Minerālā slāpekļa mēslojuma lietošanas samazināšanās. - Izdevumu un ieņēmumu aprēķināšana kultūraugu audzēšanai viena gada periodā un ilgtermiņā, ņemot vērā visus audzēšanas tehnoloģijā iekļautos pasākumus.
Sociālie aspekti (zināšanas, pieredze, sadarbība)	Trūkst zināšanu par zaļmēslojuma augu piemērotību un audzēšanas tehnoloģijām.	- Izpratne par nepieciešamību nodrošināt zaļo segumu augsnei no kultūraugiem brīvajā periodā, tai skaitā ziemā. - Aktuāli augkopības saimniecībās, kur nav pieejams organiskais mēslojums. - Sējot zaļmēslojuma augu maisījumus, palielinās bioloģiskā daudzveidība.

Priekšrocības

PASĀKUMS IR SAISTĀMS AR VIRKNI CITU PASĀKUMU, ATVIEGLOJOT TO ĪSTENOŠANU.

- Slāpekļa piesaiste un noturēšana augsnē, zaļmēslojumam izmantojot tauriņziežus.
- Efektīva mēslojuma lietošana jeb mēslošanas plānošana: iestrādājot augsnē zaļmēslojumu, var plānot slāpekļa mēslojuma samazinātu devu. Mērenas minerālmēsļu normas dod mazāku ražas palielinājumu nekā tauriņziežu zaļmēslojums.
- Zaļmēsli augsnes auglības uzlabošanai ir sevišķi efektīvi augsnē ar lielu apmaiņas skābumu, tādēļ tā lietojums var papildināt skābo aušņu kaļķošanu. Augsnes dabīgo paskābināšanos var aizturēt, izmantojot tauriņziežu sējumus augsekā. Amoliņa sakņu darbības rezultātā izdalās CO₂, kuras ūdens šķīdums ir ogļskābe. Augsnē esošais kalcija karbonāts reaģē ar

to un pārvēršas par kalcija bikarbonātu. Tas ir viegli šķīstošs ūdenī un izskalojas pa tukšumiem, kas paliek pēc amoliņa sakņu sadalīšanās.

- Zaļmēslojuma augus var izmantot kompleksi, vairāku mērķu sasniegšanai vienlaicīgi.
- Zaļmēslojuma augus var izmantot kompleksi, vairāku mērķu sasniegšanai vienlaicīgi, tai skaitā augsnes struktūras uzlabošana un organiskās vielas palielinājums augsnē.
- Slāpekļa ienese bioloģiskajās saimniecībās organisko mēsļu, zaļmēslojuma un tauriņziežu bioloģiski saistītā slāpekļa veidā ir līdzvērtīga vai pat pārsniedz tā ienesi ar minerālmēsliem.

Trūkumi

- Augu biomasas sadalīšanās praktiski nenotiek, ja augu masa ir sažuvusi un tā nav iestrādāta augsnē. Šādos apstākļos no augu masas pakāpeniski izdalās amonjaks.
- Tauriņziežu atliekās esošā slāpekļa mineralizācija bieži vien noris periodos, kad nenotiek slāpekļa uzņemšana augos, tāpēc tā izskalošanās potenciāls ir augstāks, salīdzinot ar minerālmēslu lietošanu.
- Intensīvās lauksaimniecības sistēmās zaļmēslojuma iekļaušanu sējumu struktūrā neatzīst, jo, atšķirībā no slāpekļa minerālmēsliem, tauriņziežu biomasā iekļautais slāpeklis

nespēj nodrošināt potenciāli iespējamo nākamā kultūrauga ražu.

- Pētījumā Zviedrijā konstatēts, ka pēc tauriņziežu atlieku iestrādāšanas augsnē N izskalošanās zudumi bijuši augsti. Ražas bioloģiskajās saimniecībās ir tikai 50–75% no iegūtajām, saimniekojot intensīvi. Sīnhronisma trūkums starp slāpekļa mineralizāciju no organiskajiem materiāliem un tā uzņemšanu ar kultūraugiem tiek atzīts par galveno cēloni, kāpēc bioloģiskā saimniekošana nav ekoloģiski drošāka par konvencionālo.

KAVĒJOŠIE FAKTORI PASĀKUMA IEVIEŠANAI PLAŠĀKĀ MĒROGĀ:

- Ielot zaļmēslojumam leknu āboliņu pirms ziemājiem, tie var sagulties veldrē, jo pārāk daudz slāpekļa augsnē.
- Sējot eļļas rutku pirms rapša,

pastāv sajaukšanās risks.

- Ja nokavē iestrādes laiku, piemēram eļļas rutkam ir izveidojušās pākstis, tas paliek augsnē kā sārņaugš. Līdzīgi arī

zaļmēslojumam izmantojot balto amoliņu.

→ Grūti iekļaut augsekā.

→ Atstājot laukus bez ražas aizņemtās papuves gadījumā, rodas ekonomiskie zaudējumi.

Kādi ir politiskie nosacījumi?

Augsnes auglībai ir svarīga ekonomiska, ekoloģiska un arī sociāla nozīme. Tikai auglīga augsne spēj uzturēt noteiktu bioloģisko daudzveidību, būt par dabisku filtru un buferi piesārņojošo vielu nokļūšanai augos un ūdeņos no augsnes, būt par pamatu stabilai lauksaimnieciskai ražošanai, nodrošināt pietiekamus ienākumus tās apsaimniekotājiem, būt par bāzi līdzsvarotai un saskaņotai lauku attīstībai. Zaļmēslojuma augu iekļaušana sējumu struktūrā var samazināt tiešās N₂O emisijas, samazi-

not N minerālā mēslojuma lietošanu un netiešās N₂O emisijas slāpekļa izskalošanās rezultātā.

Ir ieteicams ieviest augmaiņā ne tikai atbalstītas zaļmēslojuma papuves, bet izmantot zaļmēslojuma masu kā zaļās mulčas avotu, kuru ir iespējams izmantot tiešai sējai ziemāju graudaugu audzēšanai. Savukārt ziemas rudzus vārpošanas stadijā var izmantot kā mulču kukurūzas un sojas audzēšanā.



Lauzējruļlis darbā ZS "Puteņi", noguldot zaļmēslojuma maisījumu. Foto: Māris Narvijs

No 2017. gada lauksaimnieki, kuri zaļmēslojuma augus izmanto kā starpkultūru un sēj vismaz divus augus: vasaras rapsis, viengadīgā airene, baltās sinepes, eļļas rutks, auzas, facēlija, griķi vai vasaras vīķi, kas iesēti ne vēlāk kā līdz kārtējā gada 1. septembrim un sējumu saglabā vismaz līdz kārtējā gada 31. ok-

tobrim, par šo aktivitāti var saņemt atbalstu 43 EUR ha⁻¹, ko līdz 2020. gadam paredzēts palielināt līdz 57 EUR ha⁻¹. Tomēr Latvijā divi mēneši ir pārāk īss laiks pietiekamas zaļmēslojuma masas veidošanai, zaļmēslojuma augu audzēšana ir jāpielāgo sējumu struktūrai, augsnes un klimata apstākļiem konkrētajā vietā.



Ar lauzējruļli noguldīts augu maisījums zaļmēslojumam ZS "Putēni". Zaļmēslojuma augu maisījumā vīķi. Foto: Māris Narvijs

Varianti un izmaksas zaļmēslojuma audzēšanai un iestrādei augsnē

Zaļmēslojuma augu audzēšana ir ekonomiski efektīvs pasākums kultūraugu veselības nodrošināšanai un augsnes auglības saglabāšanai. Tā rada finansiālus ieguvumus, jo samazinās izdevumi N minerālmēsli un augu aizsardzības līdzekļu iegādei nākamā kultūrauga mēslošanai un aizsardzībai. Lielāku ieguvumu nodrošina tauriņziežu izmantošana zaļmēslojumam, jo piesaistītais atmosfēras slāpeklis kompensē vismaz trešo daļu slāpekļa minerālā mēslojuma vajadzību. To gan ietekmē se-

kojošā kultūrauga prasības un plānotais ražas līmenis.

Augsnes auglības uzlabošana, barības elementu saistīšana augsnē un oglekļa palielināšana augsnē sekmē ražas palielinājumu un emisiju samazinājumu uz produkcijas vienību. Zaļmēslojuma sistematisku lietošanu plāno augsekā vienu reizi 3–4 gados, tādēļ ekonomisko ieguvumu pareizāk rēķināt vismaz 4 gadu periodam.

PIEMĒRI AUDZĒŠANAI UN IZMAKSAS:

1. Vasaras starpkultūras zaļmēslojumam sēj aizņemtajā papuvē ar mērķi sagatavot augsni ziemāju sējai vai ilggadīgu stādījumu ierīkošanai:

1.1. Atmata, degradējies zālājs vai cita degradēta platība: veic augsnes apstrādi atkarībā no situācijas – sekla aršana, vai kultivēšana ar disku vai zaru kultivatoru un sēj kādu no pieticīgiem kultūraugiem, kuri ar lapojumu labi nosedz augsni un veido dziļu sakņu sistēmu: griķi, facēlija, viengadīgais (inkarnāta) āboliņš, zaļmēslojuma augu maisījums. **Izmaksas:**

ar aršanu: $40,58 + 15,86 + 17,20 + 24,0 = 97,64 \text{ EUR ha}^{-1}$

bez aršanas: $15,86 + 17,20 + 24,0 = 57,06 \text{ EUR ha}^{-1}$

1.2. Tauriņziežus sēj pasējā labībām: sarkanais vai bastarda āboliņš, inkarnāta āboliņš, baltais amoliņš, u.c. Tauriņzieži piesaista slāpekli, kas noder salmu sadalīšanai augsnē pēc graudaugu novākšanas

Izmaksas: $17,20 + 34,00 = 51,2 \text{ EUR ha}^{-1}$

2. Rudens starpkultūras zaļmēslojumam: eļļas rutks, baltās sinepes u.c. ātraudzīgi kultūraugi. Sēj rugainē pēc graudaugu novākšanas.

Izmaksas: $37,21 + 76 = 113,21 \text{ EUR ha}^{-1}$

3. Ziemas starpkultūras zaļmēslojumam: ziemas rudzi, ziemas vīķi, sarkanais āboliņš. **Izmaksas:** $37,21 + 28,80 = 66,01 \text{ EUR ha}^{-1}$

Zaļmēslojums, kas izaudzēts starpkultūru veidā, jāvērtē kā ekonomiskā ziņā lēta organisko vielu rezerve, enerģisks slāpekļa uzkrājējs, kā arī līdzeklis, kas uzlabo ne tikai augsnes un vispārīgās fiziskās īpašības, bet arī augsnes ūdens režīmu.

Izmaksas zaļmēslojuma augu sējai ir

atkarīgas no tā, vai tos sēj pasējā pamata kultūraugam, vai audzē aizņemtajā papuvē, kā arī no sēklu izmaksām, lietotā mēslojuma, u.c.

Pēc LLKC aprēķiniem izmaksas bez sēklu ieguves griķu audzēšanai 280 EUR ha⁻¹, ziemas rudzu 150 EUR ha⁻¹, facēlijas 275 EUR ha⁻¹, āboliņa 140 EUR ha⁻¹.

Zaļmēslojuma veidi	Ieguvumi	Riski
Zālājs pirms ziemājiem (nosmidzina, lai nav nezāles)	Labi sagatavota augsne pirms ziemāju sējas.	Nevienmērīgi sasmalcināta velēna, var apgrūtināt sēju
Sēja rudenī pēc pamatkultūras ražas novākšanas: • iestrādā rudenī • iestrādā pavasarī	• Var izmantot atraudzīgos kultūraugus. • Augsnes struktūras uzlabošana.	• Papildus izdevumi sējai un iestrādei. • Sārņaugu veidošanās.
Mērķtiecīgi sēj pavasarī pāpūvē un iestrādā vasaras otraajā pusē	Labi sagatavota augsne pirms ziemāju sējas vai ilggadīgo stādījumu ierīkošanas.	Neiegūta raža.
Augi – sārņaugi pēc kultūrauga novākšanas	Mazāks efekts.	Nav papildus izmaksas sējai.
Pasēja, izmanto tauriņziežus: • iestrāde rudenī; • iestrāde pavasarī; • atļauj augt vēl dažus gadus.	Vairāk laika augsnes apstrādei, ziemā augsne nasegta, sagatavo augsni ilggadīgo stādījumu ierīkošanai.	Ziemā augsne paliek nenosegta, ierobežots laika limits augsnes apstrādei pavasarī, neiegūti ienākumi, tikai izdevumi

Informācija par zaļmēslojuma augu audzēšanu LLKC materiālos, piemēram:

<http://new.llkc.lv/lv/nozares/augkopiba/zalmeslojumu-un-maisijumu-nozime-darzkopiba>



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Zemkopības ministrija

Materiālu sagatavoja Latvijas Lauksaimniecības universitāte
sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju

AUTORI:

Dr. oec. Dina Popluga

Dr. agr. Dzidra Kreišmane

2020