



LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ  
CENTRAS

# **NAUJAUSIOS REKOMENDACIJOS ŽEMĖS IR MIŠKŲ ŪKIUI**

Akademija, Kėdainių r.  
2015

Redaktorių kolegija:

dr. Roma Semaškienė  
dr. Virgilijus Mikšys  
dr. Virginijus Feiza  
dr. Žydrė Kadžiulienė  
dr. Sigitas Lazauskas  
doc. dr. Vytautas Ruzgas  
dr. Giedrė Samuolienė

Redagavo Daiva Puidokienė  
Maketavo Irena Pabrinkienė, Jolanta Rimkutė

4,0 spaudos lankai  
Tiražas 300 egz.

Išleido Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras  
Akademija, Dotnuvos sen., Kėdainių r. sav.

Spausdino UAB „Spaudvita“  
Radvilų g. 16, Kėdainiai  
[www.spaudvita.lt](http://www.spaudvita.lt)

ISSN 2029-7548

© Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, 2015

## **Pratarmė**

Leidinyje pateiktos Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centre 2014 m. baigtų mokslinių tiriamųjų darbų pagrindu parengtos rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. Tai Centro institutų, filialų ir bandymų stočių mokslo darbuotojų visose Lietuvos zonose atliktų naujausių mokslinių tyrimų apibendrinti duomenys.

Žemės ir miškų ūkio darbuotojams leidinyje pateikta vertingos informacijos apie žemės dirbimą, augalų auginimą, jų produktyvumo didinimą, tręšimą, apsaugą, miško veisimą ir ūkininkavimą žemės ūkiui naudotose žemėse, naujų veislių aprašymai. Prie kiekvienos rekomendacijos nurodyti ją parengusių mokslininkų, galinčių konsultuoti aktualiais klausimais, kontaktiniai duomenys.

Leidinyje skiriamas ūkininkams, žemės ūkio specialistams ir konsultantams, žemės ūkio mokyklų dėstytojams, visiems, siekiantiems pažangiai bei efektyviai ūkininkauti.

# SODININKYSTĖS IR DARŽININKYSTĖS INSTITUTAS

## **Pomidoruose esančių biocheminių elementų kiekio nustatymas nedestruktyviu metodu**

Atskirų biocheminių elementų medžiagų kiekiai pomidorų vaisiuose dažniausiai nustatomi cheminės analizės metodais: spektroskopija, efektyviaja skysčių chromatografija, plonasluoksne chromatografija ir kt. Karotinoidų (likopeno ir  $\beta$ -karoteno) ekstrakcijai iš pomidorų, taip pat biocheminei analizei atlikti, naudojamas didelis kiekis įvairių organinių tirpiklių. Atliekant kokybinę ir kiekybinę analizę, geras metodas yra likopeno ekstrakcija organiniais tirpikliais, tačiau toks ekstrakcijos būdas ilgai užtrunka ir ekonomiškai nenaudingas. Norint palengvinti ir supaprastinti biocheminių medžiagų kiekio nustatymą nepažeidžiant pomidorų vaisių, būtų galima naudoti nedestruktyvius metodus t. y. spalvų koordinačių spektrofotometriją ir NIR – artimųjų infraraudonųjų spindulių (angliškai Near infrared) spektroskopijos metodą, paremtą pralaidumo (angl. transmittance) principu naudojant artimųjų infraraudonųjų bangų spektrofotometrą.

Prognozavimo tikslumas naudojant nedestruktyvius metodus (t. y. spalvų koordinačių spektrofotometriją ir NIR - artimųjų infraraudonųjų spindulių (angliškai Near infrared) spektroskopijos metodą, paremtą pralaidumo (angl. transmittance) principu naudojant artimųjų infraraudonųjų bangų spektrofotometrą) priklauso nuo sukaupto tikslų duomenų, kurie gaunami darant cheminę analizę, kiekio. Taigi, labai svarbu yra sukaupti kuo didesnę ir įvairesnę tyrimų rezultatų duomenų bazę, kad prognozuojami duomenys kuo labiau atitiktų realius.

Siekiant gauti kuo daugiau ir įvairesnių duomenų buvo stebima biocheminių elementų kiekio dinamika skirtingų pomidorų veislių vaisių nokimo metu. Tuo tikslu – pomidorų vaisiai tyrimams imti šešių skirtingų sunokimo laipsnių. Visų atliktų tyrimų metu buvo nustatyta pomidorų vaisių biocheminė sudėtis ir tekstūra, naudojant artimųjų infraraudonųjų spindulių (NIR) spektroskopijos metodą ir lygiagrečiai atliekamos įprastos biocheminės ir tekstūros analizės, t. y. buvo įvertintas atspindys ir jo vertės lyginamos su biocheminių elementų ir invaziniu būdu atliktų vaisiaus tekstūros analizių reikšmėmis.

Vykdytuose tyrimuose buvo vertinta pomidorų vaisių odelės ir minkštimo tvirtumas bei biocheminių elementų (sausųjų medžiagų, tirpių sausųjų medžiagų, organinių rūgščių, likopeno,  $\beta$ -karoteno, askorbo rūgšties, cukraus) kiekiai vaisiuose. Biocheminės analizės atliktos naudojant šiuos metodus: askorbo rūgštis nustatyta titruojant 2,6-dichlor-fenolindofenolio natrio druskos tirpalu, tirpios sausosios medžiagos nustatytos skaitmeniniu refraktometru ATAGO, PAL-1, Japonija, sausosios medžiagos – gravimetriškai, išdžiovinus 105 °C temperatūroje iki nekintamos masės, cukrūs – AOAC metodu. Organinių rūgščių kiekis, išreikštas citrinos rūgštimi, – titruojant 0,1 N natrio šarmo tirpalu, karotenoidai – naudojant HPLC. Pomidorų tekstūra matuota tekstūros analizatoriumi (TA.XTPlus, Stable Micro Systems, Godalming, Didžioji Britanija). Nedestruktyviems matavimams buvo naudojamas artimųjų infraraudonųjų spindulių (NIR) spektroskopijos metodas, paremtas pralaidumo (angl. transmittance) principu, panaudojant artimųjų infraraudonųjų bangų spektrofotometrą (NIR Case NCS001A, Sacmi Imola S.C.Imola).

Kalibraciniai grafikai sukurti naudojant „Sacmi NCS (NIR Calibration Software) Vers. 3.0 RC 1“ programą.

Atliktų tyrimų pagrindu buvo sukurti sausųjų medžiagų, tirpių sausųjų medžiagų, organinių rūgščių, odelės ir minkštimo tvirtumo, likopeno bei  $\beta$ -karoteno, askorbo rūgšties ir cukrų kiekio kalibraciniai grafikai pagal NIR ir cheminės analizės metodus, kuriais remiantis galima nustatyti šių elementų kiekį nedestruktyviu metodu. Tokių kalibracinių grafikų sukūrimas leidžia greitai ir nebrangiai nustatyti pomidoro vaisiaus tvirtumą bei jame esančių biocheminių elementų kiekį ir atveria plačias galimybes ne tik augintojų, bet ir gamintojų ar maisto pramonės panaudojime.

Antraisiais tyrimo metais buvo įvertintas naujai sukurtų kalibracinių grafikų patikimumas. Taigi, vėl buvo daromos įprastinės biocheminės analizės ir kartu atliekami nedestruktyvūs matavimai, naudojant NIR – artimųjų infraraudonųjų spindulių (angl. Near infrared) spektroskopijos metodą. Gautų rezultatų patikimumas buvo įvertintas statistiškai. Remiantis gautais duomenimis, buvo nustatyta stipri koreliacija tarp įprastinių analizių ir nedestruktyvaus metodo, matuojant tirpias sausąsias medžiagas ( $r = 0,9251$ ), likopeną ( $r = 0,8701$ ),  $\beta$ -karoteną ( $r = 0,9486$ ), askorbo rūgštį ( $r = 0,8052$ ), odelės tvirtumą ( $r = 0,9906$ ) ir minkštimo tvirtumą ( $r = 0,9369$ ). Vidutinė koreliacija nustatyta matuojant sausąsias medžiagas ( $r = 0,6480$ ), titruojamąjį rūgštingumą ( $r = 0,5800$ ) ir bendrą cukraus kiekį ( $r = 0,5982$ ) pomidorų vaisiuose.

Taigi, remiantis sukurtais kalibraciniais grafikais galima vykdyti nedestruktyvius pomidorų vaisių kokybės parametrų matavimus naudojant NIR

– artimųjų infraraudonųjų spindulių spektroskopijos metodą. O gautų rezultatų patikimumo įvertinimas, palyginus nedestruktyvų ir referencinius metodus, parodė, kad tarp šių metodų yra stipri koreliacija, matuojant tirpias sausasias medžiagas, likopeną,  $\beta$ -karoteną, askorbo rūgštį, odelės tvirtumą ir minkštimo tvirtumą, bei vidutinę koreliacija, nustatant sausasias medžiagas, titruojamąjį rūgštingumą ir bendrą cukraus kiekį pomidorų vaisiuose.

*Parengė* Audrius Radzevičius, Jonas Viškėlis,  
Dalia Urbonavičienė, Rasa Karklelienė, Nijolė Maročkienė,  
Danguolė Juškevičienė, Pranas Viškėlis

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės institutas

## Šviežių špinatų lapų laikymas

Daržinis špinatas (*Spinacia oleracea* L.) yra viena ankstyviausių lapinių daržovių, gerai auganti tik trumpos dienos sąlygomis. Dėl mažo kaloringumo lapai pasižymi dietinėmis savybėmis. Špinatuose susikaupia nemažai biologiškai aktyviųjų medžiagų: vitaminų C (askorbo rūgšties) ir A, folio rūgšties. Taip pat gausu mineralinių medžiagų, ypač geležies ir kalio. Vertingiausi yra jauni, nedideli, neperaugę špinatų lapeliai, tačiau jų laikymo trukmė yra ribota. Siekiant ilgiau išlaikyti prekinę špinatų lapų kokybę, tiriami ir diegiami įvairūs laikymo būdai. Vienas iš jų – laikymas ir pakavimas modifikuotoje atmosferoje. Modifikuotos atmosferos pakuotėms naudojamos įvairios  $O_2$ ,  $CO_2$  ir  $H_2O$  garams pralaidžios polimerinės medžiagos (polivinilchloridas, polietileno tereftalatas, polipropilenas, didelio tankio polietilenas), kurios parenkamos kiekvienai produkcijos rūšiai. Jos turi būti elastingos, patogios naudoti ir pakankamai stiprios. Pakavimo medžiagos turi įtakos produktų juslinei kokybei, nes produktų kvėpavimo intensyvumas ir spalvos pokyčiai priklauso nuo medžiagos sudėties. Tai itin svarbu špinatus transportuojant ir laikant aukštesnėje temperatūroje, pvz., prekybos centruose.

Tyrimo tikslas – įvertinti įvairių pakavimo medžiagų ir laikymo temperatūros įtaką šviežiai skintų špinatų kokybiniams rodikliams.

Šviežių špinatų lapų laikymo tyrimai atlikti LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Biochemijos ir technologijos laboratorijoje. Lapai buvo sufasuoti į maišelius po 50 g į trijų rūšių pakuotes, pagamintas iš PA 30 mikronų

( $\mu\text{m}$ ) (Amcors Flexibles, JK), PA 35  $\mu\text{m}$  (Amcors Flexibles, JK) ir PA 40  $\mu\text{m}$  (Antifog Film BOPP, PlastiCaen, Prancūzija) plėvelės be vakuomo. Paruošti produktai buvo laikomi  $0 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $+4 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $+8 \pm 1^\circ\text{C}$  ir  $+16 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje. Produktų kokybė įvertinta po trijų ir devynių laikymo parų.

Tyrimų duomenys rodo, kad geriausią tekstūrą, skonį ir būdingą šviežumo kvapą iki devynių dienų išlaikė  $0 \pm 1$ – $+4 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje PA 30 ir PA 35  $\mu\text{m}$  plėvelių pakuotėse laikyti špinatų lapai. Laikyti  $+16 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje, pvz., lentynose prekybos centruose, špinatų lapai būdingas skonio savybes išlaikė iki trijų parų. Mažesni tirpių sausųjų medžiagų, askorbo rūgšties ir fenolinių junginių pokyčiai špinatuose buvo pakuotėse iš PA 40  $\mu\text{m}$  plėvelės. Šioje pakuotėje daugiau jų išliko lapuose, juos laikant devynias paras  $+4 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje. Laikymo metu nitrātų lapuose mažėja. Tačiau, nepriklausomai nuo laikymo temperatūros, trumpai (iki trijų parų) laikytuose špinatuose didesnis kiekis nitrātų išliko pakuotėse iš PA 30 ir PA 35  $\mu\text{m}$  plėvelės. Daugiausia chlorofilų nustatyta špinatuose, kurie laikyti iki devynių dienų PA 40  $\mu\text{m}$  plėvelės pakuotėje  $0 \pm 1$  ir  $+4 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje. Šioje pakuotėje laikytų špinatų lapuose chlorofilų santykis po laikymo kito nuo 1,56 iki 1,71, mažiausiai pakuotėse iš PA 40  $\mu\text{m}$  plėvelės. Plėvelės savybės ir laikymo temperatūra turėjo įtakos špinatų lapų spalvos rodikliams. Didžiausia laikymo temperatūros įtaka nustatyta produktų spalvos koordinatei  $a^*$  ir jų spalvos tonui  $h^\circ$ .

**Rekomenduojama špinatų lapus  $0 \pm 1$ – $+4 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje laikyti pakuotėse be vakuomo iš Amcors Flexibles (JK) 30 bei 35  $\mu\text{m}$  ir Antifog Film BOPP, PlastiCaen (Prancūzija) 40  $\mu\text{m}$  plėvelės iki devynių parų. Aukštesnėje ( $+8 \pm 1^\circ\text{C}$ ) temperatūroje špinatų lapus taip pat galima išlaikyti iki devynių parų, geriausiai pakuotėje iš Antifog Film BOPP, PlastiCaen (Prancūzija) 40  $\mu\text{m}$  plėvelės. Rekomenduojama  $+16 \pm 1^\circ\text{C}$  temperatūroje, pvz., lentynose prekybos centruose, špinatų lapus laikyti iki trijų parų pakuotėse be vakuomo iš Antifog Film BOPP, PlastiCaen (Prancūzija) 40  $\mu\text{m}$  plėvelės.**

Rekomendacija parengta vykdant LMT remiamą projektą Nr. SVE-02/2011.

*Parengė ir konsultuoja* Marina Rubinskienė, Pranas Viškelis,  
Jonas Viškelis, Vladislovas Česnauskas

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Biochemijos ir technologijos laboratorija  
Kauno 30, Babtai, Kauno r.  
Tel. 8 37 555 439; e. paštas biochem@lsdi.lt

## Ekologiškai auginamų brokolinių kopūstų auginimo technologija

Ekologinė gamyba – tai ūkininkavimo sistema, užtikrinanti aukštos kokybės žemės ūkio produktų gamybą be sintetinių trąšų, pesticidų ir kitų cheminių medžiagų. Siekiant padidinti ekologiškai auginamų žemės ūkio augalų derlingumą ir pagerinti išauginamos produkcijos kokybę, svarbu taikyti tinkamas priemones. Auginant brokolinius kopūstus, veislės ir sodinimo laiko parinkimas yra esminiai veiksniai kokybiškai produkcijai gauti.

Brokoliniai kopūstai (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) – vienametė kopūstinių šeima priklausanti daržovė, žiedinių kopūstų atmaina. Tai dietinė, lengvai virškinama daržovė. Brokoliuose gausu baltymų, angliavandenių, yra daug kalio, kalcio, fosforo, natrio, geležies ir kitų mineralinių medžiagų. Juose itin daug A, B ir C grupės vitaminų. Beta karoteno juose yra 10 kartų daugiau nei žiediniuose kopūstuose. Mokslininkai teigia, kad visi žalios spalvos vaisiai ir daržovės gerina medžiagų apykaitą, padeda greičiau deginti riebalus, ramina, harmonizuoja viso organizmo, ypač nervų sistemos ir plaučių, veiklą. JAV atlikti tyrimai parodė, kad brokolių žiedynuose esančios medžiagos stiprina žmogaus imunitetą, gali suaktyvinti organizmo apsaugos nuo vėžio sistemą.

Lyginant su žiediniais, brokoliniai kopūstai turi labiau išvystytą šaknų sistemą, yra atsparesni stresinėms auginimo sąlygoms, pakantesni drėgmės trūkumui, derlingesni. Dėl šių savybių jie tinkamesni auginti ekologinėmis sąlygomis nei žiediniai kopūstai.

Brokolinius kopūstus auginant ekologinėmis sąlygomis, pasirinkta veislė turi būti atspari stresinėms aplinkos sąlygoms, ligoms. **Tinka auginti hibridai ‘Fiesta’ F<sub>1</sub> ir ‘Belstar’ F<sub>1</sub>.**

Brokolinius kopūstus auginant rudens derliui, rekomenduojama į lauką sodinti daigais, juos išsiauginant daigyklose. Taip išaugintus daigus sodinant į lauką jie labiau apsaugomi nuo stresų, o šaknų sistema nuo pažeidimų, dėl to geriau prigryja ir auga.

Daiginimo paletės (31 × 52 cm dydžio, 54 duobučių) pripildomos ekologiniams ūkiams rekomenduojamu durpių substratu. Substratas turi būti nerūgštus, purus, laidus orui ir vandeniui, derlingas. Sėklos sėjamos 1 cm gyliu. Pasėjus daigyklos uždengiamos agrodanga, kuri sulaiko drėgmę, o į lauką išneštus daigus apsaugo nuo kenkėjų. Daigams esant dviejų lapelių tarpsnio danga nuimama.



Auginant daigus būtina laikytis optimalaus šilumos, šviesos ir drėgmės režimo. Iki sudygimo šiltnamyje palaikoma +20 °C temperatūra, daigams sudygus temperatūra mažinama iki +10 °C. Po 7 dienų auginimo temperatūra daigams augti saulėtą dieną turėtų būti +16 °C, apsiniaukusią – +14 °C, naktį – +9 °C. Brokolinius kopūstus auginant rudens derliui, jei labai karšta, daigai iš šiltnamio išnešami į lauką. Aukšta temperatūra skatina priešlaikinį žiedyno formavimąsi. Daiginimo paletėse substratas turi būti drėgnas, bet ne šlapias. Per didelė drėgmė skatina juodosios kojelės infekciją. Kai daigyklose trūksta drėgmės, prieš laiką gali susiformuoti maži žiedynai.

Daigai auga 35–40 dienų. Į lauką sodinami 2–3 lapų tarpsnio pagal schemą 70 × 35 (40) cm. Rudeniniam derliui tankiau sodinti nerekomenduojama, nes esant drėgmės pertekliui ir prastam vėdinimui tarp augalų gali plisti infekcija.

Brokoliniams kopūstams augti optimali +16–25 °C temperatūra, drėgna, bet ne šlapia dirva. Oro temperatūrai esant daugiau kaip +25 °C, ypač jei yra sausa, sulėtėja augalų vystymasis, užauga maži lapai, vėluoja žiedynų formavimasis, jie būna nedideli.

Brokoliniams kopūstams skirtą lauką pavasarį rekomenduojama išlyginti ir sukultivuoti. Priešsėlis – ankštiniai augalai žaliajai trąšai.

Brokolinius kopūstus auginant ekologinėmis sąlygomis, tręšiama sertifikuotomis, ekologiniams ūkiams skirtomis organinėmis trąšomis rekomenduojamomis konkreto produkto normomis. Trąšos išberiamos prieš sodinimą ir įterpiamos kultivatoriumi su akėčiomis.

**Norint rudenį brokolinių kopūstų turėti ilgą laiką, rekomenduojama sėti ir daigus sodinti skirtingais terminais (daigai praddami išsodinti birželio antrąjį dešimtadienį kas 10–14 dienų) arba auginti nevienodo ankstyvumo veisles.**

Brokolinius kopūstus ekologiškai auginant Lietuvos agroklimato sąlygomis, vėliausias sodinimo terminas yra liepos antrojo dešimtadienio vidury. Taip sodinant brokolinių kopūstų derlių galima imti iki pirmųjų stipresnių šalnų dėl iš lapų pažastyse esančių pumpurų išaugusių šoninių ūglių, nuėmus centrinį žiedyną. Trejų metų tyrimo vidutiniais duomenimis, ekologiškai augintų brokolinių kopūstų (žiedynai 100 g ir didesni) didžiausias prekinis derlius (2,2 t/ha) gautas, kai daigai buvo sodinti liepos pirmojo dešimtadienio pabaigoje – antrojo pradžioje, o didžiausias suminis derlius (4,1 t/ha) gautas, kai brokolių daigai buvo sodinti birželio antrojo dešimtadienio pabaigoje.

Rudens derliui augintų brokolių pagrindinio žiedyno masė kito nuo 450 iki 100 g, šoninių ūglių masė – nuo 10 iki 100 g. Nuėmus brokolinių kopūstų pagrindinį derlių, esant palankioms meteorologinėms sąlygoms, šoninių ūglių

derlių dar galima imti maždaug tris savaites. Vėliau žiedynai smulkėja ir derlius būna nekokybiškas.

Nelaistant ir esant sausai bei karštai vasarai derliaus nuėmimo pradžia gali vėluoti 10 dienų, žiedynai išauga smulkesni.

Brokolinius kopūstus auginant ekologinėmis sąlygomis ir nesant galimybių naudoti herbicidų, piktžolės naikinamos mechaniniu būdu – purenant tarpueilius ir jas išravint. Nuo kopūstinių kandžių bei kopūstinių baltukų ir amarų brokoliniai kopūstai purškiami ekologiniams ūkiams registruotu biologiniu insekto-akaricidu NeemAzal (v. m. azadirachtinas A), 0,5 % koncentracijos tirpalu.

Derlių rekomenduojama imti iš ryto, tada mažiausias pavojus žiedynams suvysti. Nuimti žiedynai įvyniojami plėvelę ir laikomi +1–3 °C temperatūroje.

*Parengė ir konsultuoja* Roma Starkutė, Vytautas Zalatorius, Ona Bundinienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro

Sodininkystės ir daržininkystės instituto

Daržininkystės technologijų sektorius

Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.

Tel: 8 37 555 535;

e. paštas: r.starkute@lsdi.lt, vytautas.z@lsdi.lt, o.bundiniene@lsdi.lt

## Lapinių kopūstų auginimo technologija

Lapiniai garbanotieji kopūstai Kale (*Brassica oleracea convar. acephala* var. sabellica) yra dvimetis kopūstinių šeimai priklausantis augalas, labai vertinamas dėl savo biocheminės sudėties. Jų lapuose gausu žmonių sveikatai naudingų polifenolių flavonoidų, karotenoidų liuteino bei zeaksantino, β karoteno, kriptoksantino ir įvairių vitaminų, mineralinių druskų. Jų jauni lapai naudojami salotoms, senesni – įvairiems troškiniams, traškučiams. Lapiniai kopūstai plačiai paplitę Europoje, Amerikoje, Japonijoje, Australijoje. Iš visų kopūstinių daržovių jie atspariausi šalčiams. Lietuvoje jie dar mažai žinomi. Lapinių kopūstų vegetacijos periodas praktiškai neribotas, nes jiems užaugus ir pasiekus veislei būdingus bruožus bei rodiklius, tampa dekoratyvūs. Lapiniai kopūstai maksimalią lapų masę užaugina per 4–5 mėnesius po sėjos. Jie gūžių neformuoja, maistui naudojami lapai. Lapinių kopūstų apatinių lapų nulaužimas stimuliuoja šoninių ūglių augimą.

**Pramoniniu būdu rekomenduojama auginti hibridinius ‘Winetou’ F<sub>1</sub> ir ‘Redbor’ F<sub>1</sub> lapinius kopūstus.**

Lapinius kopūstus rekomenduojama auginti sėjant tiesiai į dirvą arba auginti iš daigų. Lapinius kopūstus auginant nelaistomame plote, juos rekomenduojama auginti iš daigų, išaugintų daigyklose (31 × 52 cm dydžio 54 duobučiu), pripildytose paruoštu durpių ir smėlio mišiniu (3:1). Taip išauginti daigai apsaugomi nuo streso, o šaknų sistema – nuo pažeidimų sodinant į lauką. Dėl to jie geriau prigyja, yra atsparesni stresinėms auginimo sąlygoms. Sėklos į daiginimo paletes sėjamos 1 cm gyliu, pasėjus uždengiamos agroplovele. Daigai nudengiami jiems esant 2–3 lapelių tarpsnio. Plėvelė sulaiko drėgmę, o išneštus auginti į lauką daigus apsaugo nuo kenkėjų.

Substratas daigyklose turi būti drėgnas, bet ne šlapias. Per didelė drėgmė skatina juodosios kojelės infekciją. Esant reikalui laistoma du tris kartus per dieną. Daigams esant pirmo lapelio tarpsnio laistoma tirpiomis mineralinėmis trąšomis su mikroelementais, 10 g trąšų 10 l vandens. Jei daigai silpnai auga, yra šviesiai žalios spalvos, po savaitės dar kartą palaistomi tirpiomis mineralinėmis trąšomis su mikroelementais. Šiltnamyje iki daigų sudygimo rekomenduojama palaikyti +20 °C oro temperatūrą; daigams sudygus temperatūra mažinama iki +10 °C. Po 7 dienų auginimo temperatūra saulėtą dieną turėtų būti +16 °C, apsiniaukusią – +14 °C, naktį – +9 °C. Jei auginant daigus šiltnamyje yra labai karšta, jie išnešami į lauką.

Daigai auga 35–40 dienų, į lauką sodinami, kai turi 4–5 lapelius. Rekomenduojama sodinimo schema – 70 × 60 cm. Jei veislės aukštaūgės, sodinama kiek galima giliau – apatiniai lapeliai užžeriami 2–3 cm žemių sluoksniu ir tokiu būdu suformuojamos pridėtinės šaknys. Sodinant kopūstų daigus svarbu neužlenkti šaknies, neužpilti žemėmis ir nepažeisti augimo kūgelio. Pasodinus aplink augalą labai gerai apspaudyti, kad būtų geras šaknų kontaktas su žeme.

Dirvožemis lapiniams kopūstams turėtų būti lengvas priemolis, turintis daug organikos, derlingas, purus, laidus, nerūgštus – pH 6,0–7,0. Jei dirva rūgšti, ją reikia kalkinti.

Lapiniai kopūstai tręšiami atsižvelgiant į maisto medžiagų kiekį dirvoje: N – 180–240 kg/ha, pusę normos išberiant prieš sodinimą, kitą pusę – per du tris kartus augimo metu. Prieš sodinimą patręšiama fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 50–80 kg/ha ir kaliu (K<sub>2</sub>O) – 200–280 kg/ha. Rekomenduojama, kad pagrindiniam tręšimui būtų naudojamos kompleksinės trąšos, kurių sudėtyje būtų lapiniams kopūstams reikalingi siera, magnis, boras, molibdenas.

Pirmas papildomas tręšimas azotu (N<sub>60</sub>) atliekamas lapiniams kopūstams prigijus, tai yra 15–20 dienų po pasodinimo. Antrą kartą tręšiama po pirmo tręšimo

praėjus 20 dienų, trečią kartą, jei reikia, rekomenduojama masinio lapų augimo metu per lapus patręšti tirpiomis kompleksinėmis trąšomis.

Vegetacijos metu pagal reikalą purenami tarpueiliai (galima kartu išberiant trąšas), pasėlis ravimas. Daigams prigijus lapiniai kopūstai nuo spragių purškiami registruotu insekticidu ([www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt)).

Jei kokybiškam derliui išauginti vegetacijos metu trūksta drėgmės, rekomenduojama kopūstus laistyti. Tinkamiausia lašelinė laistymo sistema, nes laistant tiesiogiai ant lapų skroteles viduryje užsilaikęs vanduo gali sukelti puvinį.

Lietuvos agroklimato sąlygomis augintų lapinių kopūstų bendras derlius svyravo nuo 5,24 iki 8,65 kg/m<sup>2</sup>, prekinis derliaus išeiga sudarė 60–68 %, perdirbimo išeiga (apdoroti lapai) – 25–32 %. Pašalinus lapų gyslas, apdorotuose lapuose sausųjų medžiagų kiekis svyravo nuo 13,5 iki 16 %. Didžiausias prekinis derlius iš kvadratinio metro gautas lapinius kopūstus pasodinus 70 × 60 cm tankumu.

Norint lapinių kopūstų turėti ilgą laiką, rekomenduojama sėti ir daigus sodinti skirtingais terminais, daigų išsodinimą pradėdant birželio antrąjį dešimtadienį ir kas 10–14 dienų iki liepos vidurio.

Tyrimų duomenimis, abu hibridiniai ‘Redbor’ F<sub>1</sub> ir ‘Winetou’ F<sub>1</sub> lapiniai kopūstai, pasodinti birželio antrąjį dešimtadienį, išaugino didžiausią bendrąjį derlių, o pasodinti birželio pabaigoje – didžiausią prekinį derlių. Todėl **rudens derliui lapinius kopūstus rekomenduojama sodinti birželio trečiojo dešimtadienio pabaigoje – liepos pirmojo dešimtadienio pradžioje.**

Derlių rekomenduojama imti po šalnų, nes šaltis lapuose esantį krakmolą paverčia cukrumi ir dėl to jų skonis tampa švelnesnis bei saldesnis. Nuėmus derlių lapai, kad neprarastų prekinės vertės (nesuvystų ir nepagelstų), tuoj pat atšaldomi.

*Parengė ir konsultuoja* Roma Starkutė, Vytautas Zalatorius, Ona Bundinienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Daržininkystės technologijų sektorius  
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.

Tel. 8 37 555 535;

e. paštas: [r.starkute@lsdi.lt](mailto:r.starkute@lsdi.lt), [vytautas.z@lsdi.lt](mailto:vytautas.z@lsdi.lt), [o.bundiniene@lsdi.lt](mailto:o.bundiniene@lsdi.lt)

## Išskirtinės kokybės produkcijos kopūstinių daržovių auginimo technologijos taikymas kintančio klimato ir ūkininkavimo sąlygomis

Auginant išskirtinės kokybės produkcijos kopūstines daržoves ir naudojant tausojančias auginimo sistemas pagrindinis tikslas yra gauti didelį prekinės produkcijos derlių kiek įmanoma mažinant brangų rankų darbą ir energetines sąnaudas, tačiau laikantis aplinkosaugos, dirvožemio atkūrimo ir jo tausojimo reikalavimų bei rekomendacijų.

Kopūstinės daržovės pramoniniu būdu dažniausiai auginamos iš daigų arba sėjamos tiesiai į dirvą. Labiausiai paplitusi daigų auginimo technologija - auginimas plastikinėse daigyklėse (kasetėse). Auginant tokiu būdu sutaupoma sėklos, sudaromos tinkamos sąlygos daigams augti ir vystytis, daigai apsaugomi nuo stresų, o šaknys nuo sužalojimų, kai sodinami į lauką. Tokie daigai yra atsparesni nepalankiems klimatiniais veiksniais, ligoms ir kenkėjams; produkcija geresnės kokybės ir prekinės išvaizdos. Daigyklėse papildomos drėgno substrato, sėklos pasėjamos, uždengiamos ir palaistomos. Substratas turi būti nerūgštus, purus, laidus orui ir vandeniui, derlingas. Substratai gaminami iš natūralių medžiagų (durpių, kokoso plaušų), primaišant perlito ar ceolito. Auginant daigus būtina laikytis optimalaus šilumos, šviesos ir drėgmės režimo. Ankstyvųjų veislių ar hibridų kopūstų daigams daigyklėse arba indeliai turėtų būti 6–5 × 6–5 cm (406 vnt./m<sup>2</sup>) dydžio, vėlyviesiems gali būti mažesni (600–800 vnt./m<sup>2</sup>). Daigus galima auginti dėžutėse: labai ankstyvi kopūstai auginami šildomuose stikliniuose šiltnamiuose, o vėlyvesni, sėjami balandžio–gegužės mėnesiais, – polietileniniuose arba nešildomuose stikliniuose šiltnamiuose. Sėjant balandžio–gegužės mėnesiais rekomenduojama auginti dengtose lysvėse, prieš sėją patrešti 5–7 kg/100 m<sup>2</sup> kompleksinių trąšų. Sėjimo normos: sėjant pakrikiai 300–350 vnt./m<sup>2</sup> (150–200 augalų), eilutėmis – tarp eilučių 10–12 cm, eilutėse tarp sėklų – apie 3 cm. Savaitę prieš sodinimą daigai grūdinami.

Kopūstus auginant pagal išskirtinės kokybės produkcijos (IKP) specifikacijos reikalavimus, rekomenduojama auginti atsparias ligoms ir kenkėjams veisles arba hibridus: ankstyvieji gūžiniai kopūstai: ‘Veronor’ F<sub>1</sub>, ‘Reaktor’ F<sub>1</sub>; vidutinio ankstyvumo gūžiniai kopūstai: ‘Bronko’ F<sub>1</sub>, ‘Beltis’ F<sub>1</sub>, ‘Flexton’ F<sub>1</sub>, ‘Quiso’ F<sub>1</sub>, ‘Tenacity’ F<sub>1</sub>; vidutinio vėlyvumo gūžiniai kopūstai: ‘Taurus’ F<sub>1</sub>, ‘Selma’ F<sub>1</sub>, ‘Candela’ F<sub>1</sub>, ‘Reaction’ F<sub>1</sub>, ‘Satie’ F<sub>1</sub>; vėlyvieji gūžiniai kopūstai: ‘Blector’ F<sub>1</sub>, ‘Novator’ F<sub>1</sub>, ‘Kingstonija’ F<sub>1</sub>, ‘Socrates’ F<sub>1</sub>, ‘Jubilee’ F<sub>1</sub>, ‘Paradox’ F<sub>1</sub>,

‘Diskover’ F<sub>1</sub>, ‘Counter’ F<sub>1</sub>; brokoliniai kopūstai: ‘Fiesta’ F<sub>1</sub>, ‘Belstar’ F<sub>1</sub>, ‘Parthenon’ F<sub>1</sub>, ‘Naxos’ F<sub>1</sub>, ‘Tiburon’ F<sub>1</sub>; žiediniai kopūstai: ‘Altamira’ F<sub>1</sub>, ‘Jerez’ F<sub>1</sub>, ‘Lecanu’ F<sub>1</sub>, ‘Sevilla’ F<sub>1</sub>, ‘Concept’ F<sub>1</sub>.

*Dirva ir vieta.* Kopūstai mėgsta vandeniui laidžius, sukultūrintus, sunkesnius dirvožemius, tačiau ankstyvai produkcijai užauginti rekomenduojama parinkti lengvo priemolio dirvožemius, skirtiems naudoti rudenį arba laikyti – vidutinio sunkumo priemolio dirvožemius. Kopūstai geriausiai dera įtręstuose humusinguose dirvožemiuose. Tinkamas pH priesmėlio dirvožemiuose – ~6,0, priemoliuose – ~7,0. Rūgštūs dirvožemiai kalkinami. Į tą patį lauką kopūstus rekomenduojama sodinti kas 4–5 metai. Jei dirva užkrėsta nematodais ar ligomis (šaknų gumbu, bakteriniu puvinium, juodoju pelėsiu), būtinas 7-8 metų tarpas. Sėjomaina sudaroma atsižvelgiant į ūkio sąlygas ir auginamus augalus.

*Priešėliai:* tinkamiausi – grūdiniai augalai, bulvės, braškės, agurkai, žirniai, salierai, kukurūzai, morkos, svogūnai, porai, salotos, pupos, tulpės, pūdymas; tinkami – pupelės, žoliniai augalai, burokėliai, špinatai. Netinkamas priešėlis yra tos pačios šeimos augalų auginimas (atsėliavimas).

*Dirvos dirbimas* turi sudaryti sąlygas organinių medžiagų kaupimuisi, skatinti dirvožemio biologinį aktyvumą, gerinti fizikines savybes (poringumą, aeraciją). Tam kas 3–4 metai reikalingas giluminis (iki 45–50 cm) dirvos purenimas, kad būtų sunaikintas arimo padas. Giluminis purenimas atliekamas rudeninio dirvos paruošimo metu priešėlio lauke arba pavasarį, prieš priešėjinį dirvos paruošimą. Rekomenduojama giluminį purenimą įtraukti į priešėlio paruošimo darbus, siejant ir derinant su sėjomaina. Siekiant pagerinti ir pagreitinti mineralizaciją šiaudus rekomenduojama susmulkinti iki 4–6 cm ilgio, tolygiai paskleisti ant dirvos paviršiaus ir apdoroti azoto trąšomis arba huminėmis medžiagomis; atlikti skutimą-mulčiavimą, o jeigu pakanka laiko, pradėjus dygti piktžolėms lauką rekomenduojama nukultivuoti; purškiami herbicidais, sudėtyje turinčiais glifosatų (glifosatai esant reikalui gali būti maišomi su MCPA, priklausomai nuo sudygusių vyraujančių piktžolių). Priešėlio lauko paruošimo darbus rekomenduojama užbaigti rudeniniu arimu apie 22–24 cm gyliu, atliekamu 2–3 savaitės po purškimo.

Kopūstinių daržovių lauko dirvos pavasario darbai pradedami, kai tik galima įeiti į dirvą. **Ji negali būti per šlapia ir jokia būdu negalima suvėluoti atlikti pirmųjų darbų**, siekiant išsaugoti drėgmę ir kartu nesugadinti dirvožemio struktūros. Tai itin svarbu nelietinamuose plotuose. Laukai yra lyginami kartu nuakėjant sunkiomis akėčiomis, kurios pašaušia dirvos paviršių ir panaikina plyšius bei įtrūkimus. Sodinant vėlyvesnių veislių kopūstus atsiranda laiko suželti

piktžolėms. Jas rekomenduojama naikinti ištisiniu kultivavimu, vieną arba du kartus. Padargo parinkimas priklauso nuo dirvos būklės ir ūkio galimybių.

Kopūstus auginant pagal „Išskirtinės kokybės žemės ūkio ir maisto produktų gamybos specifikacijoje“ nurodytus reikalavimus,  **bendrojo azoto sunaudojimas per vegetaciją negali viršyti 140 kg/ha**. Siekiant patenkinti kopūstų poreikį makro- ir mikroelementams, rekomenduojama rinktis kompleksines trąšas, kurių sudėtyje yra makro- ir mikroelementų. **Kopūstai yra jautrūs sieros, boro, molibdeno trūkumui**, tačiau nėra tolerantiški ir jų pertekliui. Kopūstams lengvesniuose dirvožemiuose rekomenduojama išberti 50–70 kg/ha, o sunkesniuose – 25-50 kg/ha magnio. Sierai reikliams kopūstams, atsižvelgiant į mineralinės sieros kiekį dirvožemyje ir siera dar netreštuose plotuose, tikslinga išberti 20–30 kg ha<sup>-1</sup> sieros. Kopūstų vegetacijos laikotarpis yra ilgas, todėl **rekomenduojami papildomai tręšti azotu**. Pirmą kartą tręšiama prigijus daigams, tai yra 10–14 dienų po jų pasodinimo. Kad kopūstų gūžės būtų tvirtesnės ir geriau laikytųsi, antroje vegetacijos pusėje rekomenduojama tręšti kalcio turinčiomis azoto trąšomis. Lygiagrečiai papildomam tręšimui yra **augalai tręšiami tirpiomis arba skystomis trąšomis per lapus**. Tam naudojamos **tirpios kompleksinės trąšos**, taip pat specialios „Tradecorp“ trąšos, skirtos skatinti augalų šaknų sistemos ir antžeminės dalies augimą arba juos atgaivinti po patirto streso. Iš visų mikroelementų kopūstų vystymąsi ir derliaus kokybę labiausiai veikia **boras**. Jis augalams būtinas visą vegetacijos laikotarpį. Trūkstant boro kopūstų stiebai būna tuščiaviduriai, šerdys paruduoja ir prasideda puvimas. Boro stokos simptomai pasirodo tik nuėmus derlių, todėl dirvožemis kopūstams turi būti pakankamai boringas (dirvožemyje boro daugiau 0,6 mg/kg), o vegetacijos metu reikalingas **prevencinis tręšimas boru**. Per vegetacijos laikotarpį kopūstai 2 ar 3 kartus, priklausomai nuo meteorologinių sąlygų, tręšiami boro trąšomis. Rekomenduojama 0,25–3,0 kg/ha boro, priklausomai nuo augalų boro poreikio ir jo kiekio dirvožemyje. Ir po tręšimo biriomis, ir po skystų trąšų išpurškimo ant dirvos paviršiaus jas būtina nedelsiant įterpti į dirvą. Tam rekomenduojami įvairių tipų ištisinio dirbimo kultivatoriai, kombinuoti agregatai arba frezos. Padargų parinkimas priklauso nuo dirvos būklės ir ūkio galimybių.

Prieš kopūstų sodinimą dirva įdirbama iki 8–10 cm gylio. Tai leidžia daigus labai tiksliai pasodinti į reikiamą gylį. Esant gerai dirvos struktūrai galima naudoti ištisinio dirbimo kultivatorius. Prieš sodinimą daigai sulaistomi, kartu su vandeniu naudojant produktus, stiprinančius ir skatinančius šaknijimąsi. Kopūstai sodinami ir (arba) sėjami lygiame paviršiuje. Daigus sodinant į sausą dirvą, rekomenduojama dieną iki sodinant palieti 150–200 m<sup>3</sup>/ha vandens. Pasodinus ir esant sausam orui, kad daigai prigyti, liejama 1–2 kartus po 50–100 m<sup>3</sup>/ha. Dirvoje (šiltnamio ar lauko

sąlygomis) išauginti kopūstų daigai sodinami sodinamosiomis su grandininio tipo sodinimo agregatu, kuris leidžia tiksliai pasodinti bet kokios šaknų sistemos daigus, o auginti kubeliuose arba daigyklose – karuselinio (revolverinio) tipo sodinamosiomis, kurių tikslumas yra didesnis. Visoms sodinamosioms būtina laistymo sistema kiekvienam daigui. Kopūstų daigai, priklausomai nuo ankstyvumo, į dirvą sodinami balandžio pabaigoje iki gegužės vidurio  $50 \times 25$ – $30$ – $50$  atstumu, išsodinant atitinkamai 80 000, 6 000 ir 40 000 vnt./ha daigų;  $70 \times 50$ , išsodinant 30 000, ir  $75 \times 50$ , išsodinant 27 000 vnt./ha daigų.

Tiesioginė sėja iš sėklų į lauką atliekama nuo gegužės pradžios. Sėjama, priklausomai nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties, 1–2 cm gyliu,  $50$  (75)  $\times$  20,  $70 \times 10$ ,  $70 \times 20$  cm, po to kopūstus išretinant.

*Lietinimas* yra labai reikalingas, tačiau pagal auginimo technologiją neprivalomas. Laistant pasėlį būtina įrengti dirvožemio drėgmės kiekio stebėjimo sistemą. Tam gali būti naudojamos meteorologinių prognozių stotelės, stacionariai visam sezonui įrengti drėgnomačiai ir pagalbiniai momentinio matavimo drėgnomačiai. Liejimo normos iki ir po pasodinimo iki prigijimo priklauso nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties: priesmėlio – 100, lengvo ir vidutinio sunkumo priemolio – 150, sunkaus priemolio ir durpiniuose dirvožemiuose – 200 m<sup>3</sup>/ha. Vegetacijos laikotarpiu liejimo normos atitinkamai dirvožemio granulimetrinei sudėčiai yra 200, 300 ir 400 m<sup>3</sup>/ha lygioje dirvoje ir 200, 200–300 ir 300 m<sup>3</sup>/ha, jei auginama kalvotoje dirvoje – 10 m<sup>3</sup>/ha (1 mm kritulių); sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose visą vandens normą reikia išlieti su pertraukomis, kad vanduo geriau susigertų.

*Augalų apsauga* yra nukreipta į kelių metodų derinimą, reguliuojant kenksmingų organizmų žalingumą ir naudingų ekosistemos komponentų, padedančių tai daryti, funkcionalumo didinimą. Pagrindinis augalų apsaugos tikslas yra sukurti tokias sistemas, kuriose, pirmenybę teikiant biologinėms ir agrotechininėms priemonėms, atsparių žaladariams augalų veislių parinkimui, cheminių priemonių taikymas būtų sumažintas iki minimumo. Kitas labai svarbus augalų apsaugos tikslas - visiškai neišnaikinti kenkėjų ir palaikyti gyvybingas jų natūralių priešų populiacijas. Taip pat labai svarbus aspektas – palankiausių sąlygų sudarymas auginamiems augalams ir atsparių kenkėjams bei ligoms augalų veislių auginimas.

**Naudojami pesticidai turi būti registruoti Lietuvoje ir negali būti toksiški arba labai toksiški, o karencinis laikotarpis 1,5 karto ilgesnis nei nurodoma techninėje dokumentacijoje. Pesticidus, kurių sudėtyje yra tokios pat veikliosios medžiagos, per vegetacijos laikotarpį galima naudoti ne dažniau kaip du kartus. Leidžiamų naudoti pesticidų sąrašas pateiktas**



www.vaatum.lt tinklalapyje (augalų apsaugos produktų registracija → registruoti augalų apsaugos produktų sąrašas → profesionaliam naudojimui). Herbicidais pirmą kartą purškiami daigams prigijus ir dygstant pirmosioms piktžolėms, kol dirvos paviršius yra drėgnas arba po lietaus (1 lentelė).

*1 lentelė.* Herbicidai vienaskilčių piktžolių kontrolei kopūstinių daržovių pasėliuose

Herbicido pavadinimas	Jautrios piktžolės	Purškimas	Norma kg, l/ha
1	2	3	4
<b>Vienaskilčių piktžolių kontrolė</b>			
Agilas (v. m. propakvizafopas 100 g/l), karencinis laikotarpis 30 d. × 1,5 = 45 dienos IKP produkcijai	Vienametė miglė, paprastoji rietmenė, dirvinė smilguolė, tuščioji aviža, dirvinė svidrė, šerytė, paprastasis varputis, baltoji smilga.	Purškama, kai piktžolės yra 3–5 lapelių.	1,0
Focus Ultra (v. m. propakvizafopas 100 g/l)	Tuščioji aviža, paprastoji rietmenė, dirvinė smilguolė, šerytė, paprastasis varputis. Vienametė miglė yra atspari.	Purškama, kai piktžolės yra 2–4 lapelių.	1,5–2,0
Leopard (v. m. kvizalofop-P-etilas 50 g/l)	Vienametės ir daugiametės vienaskiltės	Purškama, kai vienametės piktžolės yra 2–4 lapelių.	1,0–1,5
		Purškama, kai daugiametės piktžolės yra 4–6 lapelių.	2,0–2,5
<b>Vienamečių dviskilčių piktžolių kontrolė</b>			
Stomp 330 EC (v. m. pendimetalinas 330 g/l)	Maždaug 13 rūšių vienamečių dviskilčių ir 4 rūšys vienamečių vienaskilčių piktžolių.	Purškama prieš kopūstų daigų išsodinimą.	3,0–5,0
Stomp CS (v. m. pendimetalinas 455 g/l)			2,18–3,6

1 lentelės tęsinys

1	2	3	4
Lentagran WP (v. m. piridatas 45%), karencinis laikotarpis 42 × 1,5 = 63 dienos IKP produkcijai	Maždaug 15 rūšių vienamečių dviskilčių piktžolių	Garbanotuosius, raudongūžius, baltagūžius, žiedinius kopūstus ir brokolius purkšti po sudygimo, kai kopūstai turi 6 lapelius, arba 3–4 savaitės po daigų pasodinimo, kai kopūstai turi mažiausiai 6 lapelius. Briuselio kopūstus purkšti 3–4 savaitės po daigų pasodinimo, kai kopūstai turi mažiausiai 6 lapelius.	1,5–2,0
Butisan 400 SC (v. m. metazachloras 400 g/l)	16 rūšių vienamečių dviskilčių ir 4 rūšys vienamečių vienaskilčių piktžolių	Purškama prigijus gūžinių ir žiedinių kopūstų daigams (po daigų išsodinimo praėjus 7–12 d.)	1,875
Lontrel 72 SG (v. m. klopivalidas 720 g/kg)	Usnys, kiaulpienės, ramunės	Gūžiniai ir žiediniai kopūstai purškiami, kai yra vėlesnio nei 2 tikrųjų lapelių tarpsnio, o piktžolės yra skrotelės tarpsnio.	0,125–0,165

Siekiant sunaikinti dalį piktžolių ir pagerinti dirvožemio aeracines savybes, vasaros antroje pusėje rekomenduojama naudoti mechaninę piktžolių naikinimo priemonę – tarpueilių purenimą. Kopūstinius pasėlius dažniausiai pažeidžia kopūstinė kandis, kopūstinis baltukas, ropinis baltukas, kopūstinis pelėdgalvis, kopūstinė musė, kopūstinis gumbauodis, kopūstinis amaras, kryžmažiedė spragė (2 lentelė).

2 lentelė. Insekticidai, leidžiami naudoti kopūstinių daržovių pasėliuose

Veikliosios medžiagos kiekis, produkto pavadinimas	Norma kg, l/ha	Augalai	Kenkėjai	Didžiausias purškimų skaičius	Karencinis laikotarpis (TAVDAS, IKP)
1	2	3	4	5	6
Azadirachtinas A 10 g/l NeemAzal T/S	0,05% tirpalas	Kopūstai	Pelėdgalvių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos	3	4 (6)
Alfa-cipermetrinas 50 g/l Fastac 50 EC	0,2	Gūžiniai kopūstai, žiediniai kopūstai	Spragės, kandžių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos	2	7 (10,5)
Beta-ciflutrinas 25 g/l Buldock 025 EC	0,2	Kopūstai	Spragės, amarai, paslėptastraubliai, kopūstinio ir ropinio baltuko vikšrai, kopūstinės kandys, kopūstiniai pelėdgalviai	2	14 (21)
Cipermetrinas 500 g/l Cyperkill 500 EC, Wizard 500 EC	0,05	Gūžiniai kopūstai, žiediniai kopūstai	Spragės, amarai, pelėdgalvių, kandžių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos, paslėptastraubliai, rapsiniai pjūkleliai	2	7 (10,5)
Deltametrinas 50 g/l Decis Mega	0,15	Gūžiniai kopūstai, žiediniai kopūstai, griežčiai	Spragės, amarai, pelėdgalvių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos	2	14 (21)
Indoksakarbais 300 g/kg Steward	0,085	Gūžiniai kopūstai, žiediniai kopūstai, savojos kopūstai	Pelėdgalvių, kandžių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos	3	1 (1,5)
	0,085	Briuselio kopūstai	Pelėdgalvių, kandžių, kopūstinių ir ropinių baltukų lervos	3	28 (42)

2 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
Tiaklopridas 100 g/l, Deltametrinas 10 g/l Proteus OD	0,75	Gūžiniai kopūstai, žiediniai kopūstai, griežčiai	Amarai, kandžių, kopūstinių ir ropinių baltukų, pelėdgalvių lervos	2	20 (30)

Kopūstinius pasėlius dažniausiai pažeidžia kopūstų sklerotinis puvinys, kopūstų fomozė, juodoji dėmėtligė (alternariozė), kryžmažiedžių kekerinis puvinys, kopūstų fuzariozė, kopūstų netikroji miltligė (3 lentelė).

3 lentelė. Fungicidai, leidžiami naudoti kopūstinių daržovių pasėliuose

Veikliosios medžiagos kiekis, produkto pavadinimas	Norma kg, l/ha	Augalai	Ligos	Didžiausias purškimų skaičius	Karecinis laikotarpis (TAVDAS, IKP)
1	2	3	4	5	6
Azoksistrobinas 250 g/l Amistar 250 SC, Attila 250 SC, Aubrac 250 SC, Golden Azzox 250 SC	0,8	Kopūstai (vidutinio vėlyvumo ir vėlyvieji)	Alternariozė	2	20 (35)
Boskalidas 267 g/kg Piraklostrobinas 67 g/kg Signum 334	1,0	Kopūstai	Alternariozė, baltosios rūdys	2	14 (21)
Iprodionas 500 g/l Rovral Aqua Flo	1,0	Briuseliniai kopūstai	Alternariozė	3	14 (21)
Ataka NT	2,0	Žiediniai kopūstai, brokoliai	Netikroji miltligė, alternariozė	4	30 (45)
Dithane NT	2,0	Žiediniai kopūstai, brokoliai	Netikroji miltligė, alternariozė	4	30 (45)
Propamokarbo hidrochloridas 625 g/l, Fluopikolidas 62,5 g/l Infinito	1,6	Gūžiniai, žiediniai, briuseliniai kopūstai, brokoliai	Netikroji miltligė	3	14 (21)

3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5	6
Propamokarbas 607 g/l Previcur 607 SL	Substrato apdorojimas Įvairus panaudojimas šiltnamio augalams*				
Propamokarbas 530 g/l, Fosetilas 310 g/l Previcur Energy					
Tebukonazolas 250 g/l Folicur, MAC-Tebuconazole II 25 EW	1,0	Gūžiniai kopūstai	Alternariozė	2	21 (31,5)

\* – šiltnamio daržovėms karencinis laikotarpis neskaičiuotas

Derliaus gali būti nuimtas trimis būdais: kombainu, „Brunisma Brain“ ir „Brunisma Beet“ tipo transporteriu ir didelio tūrio konteineriu ant specialių platformų arba rankomis.

*Parengė ir konsultuoja* Ona Bundinienė, Vytautas Zalatorius,  
Julė Jankauskienė, Roma Starkutė, Danguolė Kavaliauskaitė,  
Elena Survilienė, Laisvūnė Duchovskienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Daržininkystės technologijų sektorius ir Augalų apsaugos laboratorija  
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.  
Tel.: (8 37) 555 226, 555 535, 555 217;  
e. paštas: o.bundiniene@lsdi.lt, vytautas.z@lsdi.lt,  
j.jankauskiene@lsdi.lt, r.starkute@lsdi.lt, d.kavaliauskaite@lsdi.lt,  
e.surviliene@lsdi.lt, laisve.d@lsdi.lt

## Fenoliniai junginiai obelų vaisiuose ir lapuose

Maisto produktai be pagrindinės funkcijos – aprūpinti organizmą reikiamomis maistinėmis ir energinėmis medžiagomis – gali stiprinti imuninę sistemą ir mažinti lėtinių susirgimų riziką. Vakarų šalių gyventojų mityboje obuoliai yra svarbus biologiškai aktyvių junginių šaltinis. Juose gausu fenolinių junginių, organinių rūgščių, vitaminų, makro- ir mikroelementų, skaidulinių medžiagų. Vieni svarbiausių obuolių biologiškai aktyvių junginių, lemiančių jų naudą žmogaus organizmui, yra fenoliniai junginiai, kurie priskiriami natūraliems antioksidantams.

Siekiant ištirti obuolių fenolinių junginių kokybinės ir kiekinės sudėties įvairumą, sukurta, išvystyta ir validuota efektyviosios skysčių chromatografijos (ESC) metodika. Ji pritaikyta 'Aldas', 'Auksis', 'Connel Red', 'Ligol', 'Lodel', 'Rajka' veislių obuolių, jų luobelų, minkštimų ir 'Aldas', 'Auksis', 'Ligol', 'Lodel' veislių obelų lapų fenolinių junginių kokybinės ir kiekinės sudėties tyrimams. Duomenys pateikti kaip trijų pakartojimų vidurkis  $\pm$  standartinis nuokrypis mg/g absoliučiai sausos žaliavos.

Suminis tirtų veislių obuolių ėminiuose nustatytų fenolinių junginių kiekis svyravo nuo  $2,21 \pm 0,08$  mg/g (veislė 'Connel Red') iki  $5,82 \pm 0,15$  mg/g (veislė 'Aldas'). Obuolių ėminių ekstraktuose identifikuoti ir kiekiškai įvertinti šie skirtingų grupių fenoliniai junginiai: procianidinas B1, (+)-katechinas, chlorogeno rūgštis, procianidinas B2, (-)-epikatechinas, rutinas, hiperozidas, izokvercitrinas, avikuliarinas, kvercitrinas ir floridzinas. Chlorogeno rūgštis buvo vyraujantis komponentas 'Aldas', 'Auksis', 'Connel Red', 'Ligol', 'Lodel' veislių obuolių ėminiuose. 'Rajka' veislės obuolių ėminiuose dominavo procianidinas B2.

Suminis fenolinių junginių kiekis obuolių luobelų ėminiuose įvairavo nuo  $2,78 \pm 0,09$  mg/g (veislė 'Ligol') iki  $6,06 \pm 0,20$  mg/g (veislė 'Aldas'). Obuolių minkštimų ėminiuose suminis identifikuotų ir kiekiškai įvertintų fenolinių junginių kiekis varijavo nuo  $2,30 \pm 0,07$  mg/g (veislė 'Rajka') iki  $4,55 \pm 0,17$  mg/g (veislė 'Aldas'). Nustatyti skirtumai tarp obuolių luobelų ir minkštimų fenolinių junginių kiekinės sudėties. Suminis identifikuotų kvercetino glikozidų kiekis obuolių luobelų ėminiuose buvo 10,60–17,46 kartų didesnis už šių junginių kiekį, nustatytą obuolių minkštimuose. Didžiausias kvercetino glikozidų kiekis ( $1,73 \pm 0,04$  mg/g) nustatytas 'Aldas' veislės obuolių luobelų ėminiuose. Didžiausias katechinų ( $1,09 \pm 0,02$  mg/g) ir procianidinų ( $1,42 \pm 0,03$  mg/g) kiekis nustatytas 'Lodel' veislės obuolių minkštimų ėminiuose.

Obelių lapų ėminiuose suminis identifikuotų fenolinių junginių kiekis įvairavo nuo 135,02±6,03 mg/g (veislė 'Aukasis') iki 137,93±5,26 mg/g (veislė 'Aldas'). Obuolių ir obelių lapų ėminių kokybinė ir kiekinė sudėtis skyrėsi. Obelių lapų ėminiuose nustatyta kavos rūgštis ir floretinas. Šie junginiai obuolių ėminiuose neidentifikuoti. Skirtingai nei obuolių ėminiuose, obelių lapuose vyravo floridzinas, kuris sudarė net 76,9–84,2 proc. visų obelių lapų ėminiuose identifikuotų junginių kiekio. Obelių lapų ėminiuose nustatyti kvercetino glikozidų kiekiai buvo didesni už nustatytus obuolių ėminiuose, o chlorogeno rūgštis – mažesni.

**Įvertinus obuolių fenolinių junginių įvairavimą augalo vegetacijos periodo metu, nustatyta, kad didžiausi visų identifikuotų fenolinių junginių kiekiai obuolių ėminiuose sukaupiami vaisių vystymosi fenologinio tarpsnio pradžioje.** Obelių lapų ėminiuose didžiausi chlorogeno ir kavos rūgščių, (+)-katechino, hiperozido, izokvercitrino ir rutino kiekiai nustatyti augalo vegetacijos periodo pabaigoje, floridzino, avikuliarino, kvercitrino – lapų vystymosi fenologinio tarpsnio metu, floretino ir (–)-epikatechino – lapų brandos metu.

Nustatyta, kad obels poskiepis turi įtakos obuolių fenolinių junginių kiekinės sudėties įvairavimui. **Didžiausi individualių fenolinių junginių kiekiai nustatyti nykštukinių P 61 ir P 22 poskiepių obuolių ėminiuose, mažiausi – žemaūgių M.9 ir P 62 bei pusiaužemaūgio M.26 poskiepio obuolių ėminiuose.**

Ištyrus obuolių ėminių ekstraktų antiradikalinį ir redukcinį aktyvumą ESC-ABTS ir ESC-FRAP pokolonėliniais metodais, nustatyta, kad chlorogeno rūgštis, procianidinas B2 ir (–)-epikatechinas gali būti pasirenkami kaip analitiniai žymenys obuolių ir jų produktų antioksidacinio aktyvumo vertinimui. Obelių lapų ėminių ekstraktuose tarp identifikuotų fenolinių junginių stipriausią antioksidacinį aktyvumą lėmė kvercitrinas ir hiperozidas. **Palyginus skirtingų veislių obuolių ir obelių lapų ėminių antioksidacinį aktyvumą, nustatyta, kad stipriausiomis antiradikalinėmis ir redukcinėmis savybėmis pasižymėjo 'Aldas' veislės obuolių ir obelių lapų ekstraktai. Šios veislės obuolių ir obelių lapų ėminiuose sukaupiami didžiausi fenolinių junginių kiekiai, todėl 'Aldas' veislės obelys yra perspektyvios auginimui Lietuvos soduose.**

*Parengė ir konsultuoja* Mindaugas Liaudanskas, Jonas Viškelis,  
Darius Kviklys, Pranas Viškelis

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Biochemijos ir technologijos laboratorija  
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.,  
tel. 8 37 555 439; e. paštas biochem@lsdi.lt

## Elagotaninų kiekis Lietuvoje auginamų aviečių veislių uogose

Avietės yra vienos populiariausių uogų pasaulyje. Jos vartojamos ir šviežios, ir perdirbtos į įvairius maisto produktus. Aviečių uogos gerai žinomos dėl jose esančių antioksidacinių savybių turinčių junginių, tarp kurių dominuoja vitaminas C ir įvairūs polifenoliai. Pagrindiniai aviečių uogose aptinkami polifenoliai yra elagotaninai ir antocianinai.

Elagotaninai yra kompleksiniai elago rūgšties dariniai, priskiriami hidrolizuojamų taninų klasei. Aviečių uogose laisvosios (ne taninų pavidalo) elago rūgšties kiekis yra santykinai nedidelis. Elago rūgšties ir elagotaninų biologinio poveikio spektras yra labai platus (antioksidacinis, antimutageninis, antikarcinogeninis, antivirusinis ir kt.); tai leidžia manyti, jog šie junginiai gali daryti teigiamą įtaką žmogaus sveikatai. Iš Lietuvoje vartojamų maisto produktų didžiausia elagotaninų koncentracija aptinkama avietėse, gervuogėse ir braškėse. Todėl galima teigti, kad šios uogos ir jų produktai didina elagotaninų kiekį žmonių racione, o šių junginių koncentracija galėtų būti laikoma vienu svarbiausių aviečių uogų kokybės rodiklių.

Tirta aštuoniolika *Rubus idaeus* rūšies aviečių veislių ('Sputnica', 'Norna', 'Novokitajevskaja', 'Aborigen', 'Miraž', 'Laška', 'Glen Moy', 'Meeker', 'Zorinka', 'Siveli', 'Benefis', 'Ottawa', 'Husar', 'Polesie', 'Polana', 'Polka', 'Pokusa' ir 'Beglianka') ir viena *R. occidentalis* rūšies aviečių veislė ('Bristol'). Avietės pasodintos 3,0 × 0,5 m atstumu. Jos auginamos pagal priimtas uogynų auginimo technologijas „Intensyvios uoginių augalų auginimo technologijos“ (2002). Augalų juostos plotis – apie 60 cm, stiebų skaičius nenormuotas. Apskaitinio bandymų laukelio plotis – 3 m, ilgis – 3–5 m.

Elagotaninų koncentracija tirtose aviečių veislių uogose kito nuo 118 mg/100 g iki 320 mg/100 g. Didžiausią elagotaninų kiekį sukaupia juodosios avietės (*R. occidentalis*) veislės 'Bristol' uogos. Juodosios avietės uogose elagotaninų kiekis buvo 40 % didesnis nei vidutiniškai nustatyta raudonųjų aviečių veislių uogose. Iš tirtų *R. idaeus* veislių didžiausias elagotaninų kiekis aptiktas veislių 'Glen Moy', 'Norna', 'Novokitaevskaja', 'Mirazh', 'Lashka', 'Zorinka' ir 'Siveli' uogose. Šių vaisių uogose elagotaninų kiekis varijavo nuo 243 iki 307 mg/100 g. Mažiausias elagotaninų kiekis nustatytas veislių 'Pokusa',



‘Benefis’, ‘Polka’, ‘Polana’ ir ‘Polesie’ uogose. Elagotaninų kiekis šių veislių uogose varijavo nuo 118 iki 184 mg/100 g. Laisvosios (ne taninų pavidalo) elago rūgšties koncentracija tirtose uogose kito nuo 2,0 iki 5,5 mg/100 g (atitinkamai veislių ‘Benefis’ ir ‘Novokitajevskaja’ uogose), tai sudarė nuo 1 iki 2,2 % uogose nustatyto elagotaninų kiekio. Elagotaninų ir elago rūgšties kiekis aviečių uogose priklauso nuo uogų sunokimo laipsnio. Uogoms nokstant laisvosios elago rūgšties kiekis jose nežymiai didėja, o elagotaninų koncentracija gerokai sumažėja. Nemaža dalis elagotaninų yra sukaupta aviečių uogų sėklose. Uogų minkštyme be sėklų elagotaninų koncentracija gali būti beveik perpus mažesnė nei randama visoje uogoje ją tiriant kartu su sėklomis.

**Lietuvos agroklimato sąlygomis didžiausią kiekį elagotaninų sukaupia juodosios avietės (*R. occidentalis*) veislės ‘Bristol’ uogos, iš tirtų radonosios avietės (*R. idaeus*) veislių didesnę kiekį elagotaninų sukaupia veislių ‘Glen Moy’, ‘Miraž’, ‘Zorinka’, ‘Siveli’, ‘Norna’, ‘Laška’, ‘Novokitajevskaja’, ‘Meeker’ ir ‘Ottawa’ uogos. Šių veislių uogas rekomenduojama naudoti gaminant didelės biologinės vertės maisto produktus ar jų priedus. Biocheminiu atžvilgiu labai vertingos šių veislių aviečių liofilizuotos išpaudos, likusios perdirbant šviežias uogas, kurias galima panaudoti kuriant ir gaminant didesnės biologinės vertės maisto produktus.**

Rekomendacija parengta vykdant Švietimo ir mokslo ministerijos ir ESFA remiamą projektą VP1-3.1-ŠMM-10-V-02-021.

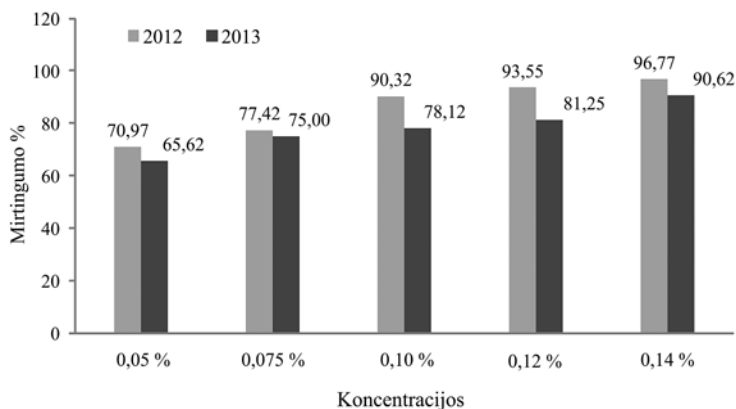
*Parengė ir konsultuoja* Ramunė Bobinaitė, Pranas Viškelis,  
Petras Rimantas Venskutonis, Loreta Buskienė, Česlovas Bobinas

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Biochemijos ir technologijos laboratorija  
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.  
Tel. 8 37 555 439;  
e. paštas [biochem@lsdi.lt](mailto:biochem@lsdi.lt)

## Paprastosios voratinklinės erkės atsparumas akaricidams agurkuose

Paprastoji voratinklinė erkė (*Tetranychus urticae* Koch) yra vienas svarbiausių agurkų kenkėjų. Kenkėjai maitinasi lapų sultimis, dėl to mažėja chlorofilo kiekis lapuose ir agurkų derlius. Dėl trumpo gyvenimo ciklo ir gausių palikuonių šiems kenkėjams būdinga didelė atsparumo akaricidams atsiradimo rizika. Nedidelis naudojamų apsaugos produktų spektras, dažni purškimai taip pat didina atsparumo atsiradimą. Siekiant įvertinti paprastosios voratinklinės erkės atsparumo pesticidams lygį 2012–2014 m. Sodininkystės ir daržininkystės instituto Augalų apsaugos laboratorijoje buvo atlikti tyrimai. Tirtos insekticido akaricido Vertimec 018 EC (v. m. abamektinas 18 g/l) 0,05, 0,075, 0,1, 0,12 ir 0,14 % koncentracijos ir biologinio preparato NeemAzal T/S (v. m. azadirachtinas 10 g/l) 0,3 ir 0,5 % koncentracijos.

Voratinklinių erkių mirtingumas buvo nustatomas pagal IRAC Nr. 004 (versija 3) metodiką. Letalinė koncentracija  $LC_{90}$  apskaičiuota atliekant Probit analizę programa *IBM SPSS Statistics* (versija 20). Ši letalinė koncentracija parodo kenkėjų atsparumą insekticidams: <10 – mažas, 10–40 – vidutinis, 40–60 – didelis, >60 – labai didelis. Sodininkystės ir daržininkystės instituto šiltnamiuose surinktu voratinklinių erkių mirtingumas panaudojus įvairias akaricido Vertimec 018 EC koncentracijas 2012 m. svyravo nuo 70,97 iki 96,77 %, atsparumo rodiklis  $LC_{90}$  buvo 0,12; 2014 m. erkių mirtingumas svyravo nuo 65,62 iki 90,62 %, atsparumo rodiklis  $LC_{90}$  buvo 0,14 (paveikslas).



*Paveikslas.* Paprastosios voratinklinės erkės mirtingumas panaudojus įvairias Vertimec 018 EC koncentracijas

Remiantis tyrimų duomenimis, agurkų apsaugai nuo *Tetranychus urticae* rekomenduojama naudoti insekticidą akaricidą Vertimec 018 EC (v. m. abamektinas 18 g/l) ruošiant 0,12 % koncentracijos tirpalą ir jį derinti su kitais preparatais, naikinančiais paprastąsias voratinklines erkes. Dėl sumažėjusio efektyvumo biologinį preparatą NeemAzal T/S (0,5 %) erkių kontrolei naudoti tik profilaktiškai ar esant mažam erkių kiekiui.

*Parengė ir konsultuoja* Laisvūnė Duchovskienė, Elena Survilienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Sodininkystės ir daržininkystės instituto  
Augalų apsaugos laboratorija  
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.  
Tel. 8 37 555 217,  
e. paštas [laisve.d@lsmi.lt](mailto:laisve.d@lsmi.lt)

## LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto augalų veislės, 2015 m. įrašytos į Nacionalinį augalų veislių sąrašą

### Morkų hibridas ‘Rokita’ F<sub>1</sub>

‘Rokita’ F<sub>1</sub> – lietuviškas vidutinio vėlyvumo ‘Nantes’ tipo morkų hibridas. Vegetacijos trukmė – 128–132 dienų. Lapų skrotelė pusiau stati, susidedanti iš 12–15 lapų. Lapų plokštelės rombo formos, neturinčios plaukelių, 22–25 cm ilgio, 15–18 cm pločio. Lapkočiai 16–18 cm ilgio, 0,3–0,5 skersmens, žali, lygūs. Šakniavaisiai lygūs, turi mažai akučių. Šakniavaisiai cilindriniai, buku galu, vidutinio ilgio (22–25 cm) ir skersmens (4,2–4,6 cm). Floema ir ksilema ryškiai oranžinės spalvos. Ksilema nedidelė, apvaliai kampuota arba apvali. Sukaupia vidutiniškai 20–22 mg/100 g karoteno, 11–12,5 % tirpių sausųjų medžiagų, 7,5–8,5 % suminio cukraus. **Rekomenduojama auginti lengvo ir vidutinio sunkumo priemolio humusingose, nepiktžolėtose, optimalaus rūgštumo (pH 6,0–7,0) dirvose.** Tinka auginti lygiame ir profiliuotame dirvos paviršiuje. Sėklos išsėjimo norma (0,8–2,5 mln./ha daigių sėklų) priklauso nuo pasirinkto auginimo būdo. Tinka auginti rudens derliui, laikyti per žiemą.

Veislės autorės Rasa Karklelienė, Ona Gaučienė

## ŽEMDIRBYSTĖS INSTITUTAS

### Dirvožemio kokybės ir augalų produktyvumo kitimas organinės žemdirbystės sistemoje

Ekologinio žemės ūkio sektorius yra vienas dinamiškiausių Europoje. Aktualiausi dabarties uždaviniai – mažinti gamybos kaštus, taikyti ekologines ir dirvožemį tausojančias žemdirbystės sistemas.

Dirvožemio kokybės, augalų produktyvumo ir jų fotosintetinio aparato aktyvumo tyrimai sėjomainose su skirtingu miglinių, pupinių ir kitų augalų santykiu atlikti 2010–2014 m. LAMMC Žemdirbystės institute, lengvo priemolio giliau karbonatingame sekliai glėjiškame rudžemyje. Mineralinės bei organinės trąšos ir cheminiai augalų apsaugos produktai nenaudoti. Nuėmus derlių, visos augalinės liekanos įterptos į dirvą. Žemės dirbimas – tradicinis. Tirta dvi poros skirtingų ekologinių sėjomainų, besiskiriančių miglinių, pupinių ir kitų augalų santykiu.

#### Ekologinės sėjomainos

1 sėjomaina		2 sėjomaina		3 sėjomaina		4 sėjomaina	
Augalai	Kiekis %	Augalai	Kiekis %	Augalai	Kiekis %	Augalai	Kiekis %
Migliniai (žieminiai kviečiai, vasariniai miežiai)	40	Migliniai (vasariniai miežiai)	50	Migliniai (vasariniai kviečiai, vasariniai miežiai)	40	Migliniai (vasariniai kviečiai, žieminiai rugiai)	50
Pupiniai (raudonieji dobilai)	60	Grikliai	50	Pupiniai (žirniai, geltonieji lubinai)	60	Baltosios garstyčios, grikliai	50

**Pupinių auginimas ekologinėje sėjomainoje gerina dirvožemio azotumą ir didina organinės anglies kiekį, tačiau nesulėtina dirvožemio fosforingumo mažėjimo.** Per ketverius metus dirvožemio suminio azoto kiekis sėjomainose su pupiniais augalais padidėjo 21 %, organinės anglies – 29–30 %, sėjomainose be jų – atitinkamai 15 ir 20–23 %. Vis dėlto C:N santykis visose

sėjomainose išliko nepakitęs. Judriojo P kiekis visose sėjomainose sumažėjo vidutiniškai 12 %.

**Dobilai gerina dirvožemio hidrofizikines savybes.** Jų auginimas sėjomainoje dirvožemio mezoporų kiekį padidino 6–11 %, o makroporų ir mikroporų kiekis buvo atitinkamai 6–18 ir 4–10 % mažesnis nei kitose sėjomainose. Todėl visame armenyje geriausias dirvožemio drėgmės režimas ir didžiausias augalų pasiekiamo vandens kiekis jame buvo būtent sėjomainoje su dobilais.

**Pupinių augalų auginimas ekologinėje sėjomainoje mažina trumpaamžių piktžolių kiekį, tačiau nesulėtina spartaus daugiamečių piktžolių plitimo.** Sėjomainose su pupiniais augalais trumpaamžių piktžolių buvo vidutiniškai 28 % mažiau, tačiau daugiamečių piktžolių – 31 % daugiau nei sėjomainose be pupinių augalų.

**Javų, augintų po pupinių augalų priešsėlio arba mišinyje su pupiniais augalais, chlorofilo indeksas buvo 10 % didesnis nei augintų po javų ar kitų žemės ūkio augalų.**

**Dobilai didina dirvožemio gyvybingumą.** Sėjomainoje su dobilais slienkų skaičius buvo 64–91 %, o jų masė 1,9–2,7 karto didesnė nei kitose sėjomainose. Sėjomainos su raudonaisiais dobilais geba optimizuoti dirvožemio drėgmę ir dobilų biologinės savybės lėmė esmingai didesnę dirvožemio CO<sub>2</sub> apykaitos intensyvumą. Nepakankamos ir optimalios dirvožemio drėgmės metais sėjomainoje su dobilais vidutinis dirvožemio CO<sub>2</sub> apykaitos intensyvumas buvo 33 % didesnis nei sėjomainoje su žirniais bei lubiniais ir 40–53 % didesnis nei sėjomainose, sudarytose iš 50 % miglinių javų ir 50 % kitų augalų. Drėgmės pertekliaus metais dirvožemio CO<sub>2</sub> apykaitos intensyvumas buvo labai silpnas visose sėjomainose.

**Siekiant palaikyti dirvožemio tvarumą ir/ar pagerinti jo kokybę, ekologinėse sėjomainose turi vyrauti pupiniai augalai. Raudonasis dobilas turėtų būti dominuojantis pupinis sėjomainų augalas.**

*Parengė ir konsultuoja* Dalia Feizienė, Virginijus Feiza,  
Irena Deveikytė, Daiva Janušauskaitė, Virmantas Povilaitis,  
Grażina Kadžienė, Vytautas Seibutis

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Augalų mitybos ir agroekologijos skyrius  
tel. 8 347 37 193,  
ir Dirvožemio ir augalininkystės skyrius,  
tel. 8 347 37 275  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.

## Trumpų sėjomainos rotacijų agronominis ekonominis įvertinimas taikant ariminį ir bearimą žemės dirbimą

Lietuvoje vyraujantys augalininkystės ūkiai augina paklausiausius augalus, t. y. žieminius kviečius ir rapsus. Kitų augalų dalis yra nedidelė.

Užsienio technikos kompanijos žemdirbiams tiekia naują pažangią vakarietišką žemės dirbimo techniką, leidžiančią atsisakyti ilgą laiką naudoto arimo. Tokiu būdu žemdirbiai, rinkdamiesi supaprastintą žemės dirbimą, turi mažiau degalų ir laiko sąnaudų, o tai sumažina išauginamos augalininkystės produkcijos auginimo kaštus ir tausoja supančią aplinką.

LAMMC Žemdirbystės institute 2009–2014 m. atlikti lauko ir laboratoriniai tyrimai, kurių tikslas – ištirti ir pagrįsti trumpų sėjomainos rotacijų ir galimo žieminių kviečių atsėliavimo galimybes taikant ariminį ir bearimą žemės dirbimą.

Tyrimų duomenimis, didžiausias dirvožemio tankis buvo abiejuose – 5–10 bei 15–20 cm – armens sluoksniuose žieminių kviečių monopasėlyje ir ariant, ir atsisakant arimo.

Žieminius kviečius kaitaliojant su žieminiiais rapsais, dvilaukėje sėjomainoje paviršiniame 5–10 cm sluoksnyje nustatytas dirvožemio tankio sumažėjimas ir artose dirvose, ir atsisakius arimo, o gilesniame 10–15 cm sluoksnyje tankis sumažėjo tik artose dirvose. Didžiausias drėgmės kiekis šioje sėjomainoje nustatytas taikant tradicinį žemės dirbimą abiejuose (5–10 ir 15–20 cm) armens sluoksniuose.

Dirvožemio bendrasis ir aeracinis poringumas – svarbi dirvožemio savybė, turinti įtakos vandens bei oro režimui ir augalų augimo sąlygoms. Vidutiniais tyrimo duomenimis, bendrasis ir aeracinis poringumai išliko mažiausi žieminių kviečių monopasėlyje taikant abu žemės dirbimo būdus. Dvilaukėje sėjomainoje žieminius kviečius kaitaliojant su žieminiiais rapsais, didžiausi bendrojo poringumo kiekiai nustatyti paviršiniame (5–10 cm) armens sluoksnyje taikant abu žemės dirbimo būdus, o aeracinio poringumo kiekis didžiausias išliko paviršiniame (5–10 cm) armens sluoksnyje dvilaukėje sėjomainoje taikant supaprastintą žemės dirbimą.

Į žieminių kviečių sėjomainos rotaciją įtraukus žieminius rapsus, žymiai pagerėja dirvožemio fizikinės savybės.

Vidutiniais 2009–2014 m. tyrimų duomenimis, gausesnio sliekų paplitimo tendencijos pasireiškė neartame dirvožemyje. Trumpinant žieminių kviečių sugrįžimo į tą patį lauką trukmę artose dirvose nuo dvejų iki vieno metų ir atsėliuojant, sliekų skaičius turėjo mažėjimo tendenciją, atitinkamai nuo 148, 149 iki 124 vnt./m, o jų masė kito atitinkamai nuo 30,8, 34,2 iki 30,2 g/m. Neartose

dirvose kviečius į tą patį lauką gražinant po dvejų, vienu metų ar atsėliuojant, sliekų skaičius nuosekliai mažėjo, atitinkamai nuo 145, 143 iki 103 vnt./m, taip pat ir masė, atitinkamai nuo 31,7, 31,2 iki 21,7 g/m. Sliekų paplitimą vertinant priklausomai nuo sėjomainos parinkimo, artose dirvose sliekų skaičius išliko mažesnis, o biomasė didesnė trilaukėje sėjomainoje – 141 vnt./m ir 36,3 g/m, lyginant su dvilauke – 146 vnt./m ir 33,5 g/m, o absoliučiai mažiausias skaičius, kaip ir biomasė, nustatyti jau minėtame kviečių monopasėlyje – 124 vnt./m ir 21,7 g/m. Neartose dirvose trumpinant sėjomainos rotacijas – trilaukėje, dvilaukėje sėjomainose ir žieminių kviečių monopasėlyje – sliekų skaičius nuosekliai mažėjo, atitinkamai nuo 150, 139 iki 103 vnt./m, kaip ir biomasė, atitinkamai – nuo 36,3, 31,4 iki 31,7 g/m.

Piktžolių orasausė masė artose dirvose vasarinių rapsų pasėlyje, augintų po žieminių kviečių su vasariniais miežiais trilaukėje sėjomainoje, nustatyta didžiausia – 285 g/m, o po žieminių rapsų, kaitomų su žieminiiais kviečiais dvilaukėje sėjomainoje, sudarė 49 g/m. Taikant tradicinį žemės dirbimą ir žieminius kviečius į tą patį lauką gražinant po dvejų ir vienu metų, piktžolių orasausė masė nustatyta mažesnė ir sudarė atitinkamai 152 g/m bei 114 g/m, o žieminius kviečius atsėliuojant – 195 g/m. Atsisakius arimo piktžolių skaičius vasarinių bei žieminių rapsų pasėliuose žymiai padidėjo ir sudarė atitinkamai 152 bei 127 vnt./m. Taikant supaprastintą žemės dirbimą vasarinių rapsų pasėliuose piktžolių orasausė masė nustatyta didžiausia – 367 g/m, o po žieminio rapsu sudarė 89 g/m. Neartose dirvose žieminius kviečius į tą patį lauką gražinant po dvejų, vienu metų ar atsėliuojant, piktžolių orasausė masė nuosekliai didėjo ir sudarė atitinkamai 229, 244 ir 269 g/m.

**Pasėlių piktžolėtumas žymiai padidėjo taikant supaprastintą žemės dirbimą. Didesniu piktžolėtumu pasižymėjo piktžolių plitimui jautresni vasarinių ir žieminių rapsų pasėliai.**

Supaprastinus žemės dirbimą žieminių kviečių sudygimas ir peržiemojimas išliko mažiausias žieminių kviečių monopasėlyje, atitinkamai 340 ir 299 vnt./m. Geriausias žieminių kviečių sudygimas ir peržiemojimas nustatyti dvilaukėje sėjomainoje kaitant su žieminiiais rapsais, atitinkami 386 ir 366 vnt./m. Neartose dirvose kviečius į tą patį lauką gražinant po dvejų, vienu metų ar atsėliuojant, produktyvių stiebų skaičius nuosekliai mažėjo, atitinkamai nuo 440, 399 iki 393 vnt./m. Grūdų skaičius varpoje ir 1000 grūdų masė išliko didžiausi dvilaukėje sėjomainoje žieminius kviečius kaitaliojant su žieminiiais rapsais, o žymiai mažesnė 1000 grūdų masė nustatyta žieminių kviečių monopasėlyje.

Taikant ariminį žemės dirbimą, didžiausias žieminių kviečių derlingumas nustatytas trilaukėje sėjomainoje (vasariniai rapsai → vasariniai miežiai → žieminiai kviečiai) ir sudarė 5,98 t/ha. Atsisakant arimo ir kviečius į tą patį lauką

gražinant po dvejų, vienu metų ar atsėliuojant, derlingumas nuosekliai mažėjo, atitinkamai nuo 5,60, 5,33 iki 4,51 t/ha. Dvilaukėje sėjomainoje (žieminiai kviečiai → žieminiai rapsai) artose dirvose, lyginant su neartomis, vidutinis bendras žemės ūkio augalų derlingumas išliko vienodas ir sudarė atitinkami 3,99 bei 4,0 t/ha. Žiemiųjų rapsų dvilaukėje sėjomainoje, kaitomų su žiiminiais kviečiais, neartose dirvose prikulta vidutiniškai po 2,66 t/ha, artose – 2,53 t/ha.

Apibendrintais duomenimis, trilaukėje sėjomainoje taikant tradicinį žemės dirbimą, žiemiųjų kviečių grynas pelnas gautas tik 4 % didesnis, lyginant su minimaliu žemės dirbimu.

Dvilaukėje sėjomainoje žiiminius kviečius kaitaliojant su žiiminiais rapsais ir atsikant arimo, gryo pelno dalis, tenkanti 1 rotacijos nariui, nustatyta 20 % didesnė nei analogiškoje sėjomainoje ir daugiau nei 80 % didesnė lyginant su trilauke sėjomaina, kurioje taikytas tradicinis žemės dirbimas.

**Vidurio Lietuvos zonoje sukultūrintose, lengvo priemolio dirvose taikant bearimą žemės dirbimą (skutimą 8–10 cm gyliu ir purškimą plataus veikimo glifosatų grupės herbicidu) rekomenduotina, tyrimų duomenimis, rentabiliausia dvilaukė sėjomaina žieminiai kviečiai → žieminiai rapsai.**

*Parengė ir konsultuoja* Vytautas Seibutis, Irena Deveikytė,  
Gražina Kadžienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Dirvožemio ir augalininkystės skyrius,  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.  
Tel. 8 347 37 275;  
e. pastas vytautas@lzi.lt

## **Dirvožemio anglies išsaugojimas įvairiuose žolynuose**

Dirvožemio anglies junginiai jautriai reaguoja į ekosistemų naudojimo pokyčius. Lietuvoje iki šiol nebuvo kompleksinių tyrimų, orientuotų į anglies išsaugojimo, stabilizavimo procesus skirtingos gyvavimo trukmės įvairaus genezės laipsnio agrarinėse ir saugomose teritorijose.

Buvo tirti šie žolynais užsėti Vidurio Lietuvos dirvožemiai: 1) regioninėse saugomose teritorijose (*Natura 2000*) Klamputės išlikusioje ir atkuriamoje miško ganyklose ir Nevėžio vidurupio slėnio paterasio, centrinės bei prievaginės dalies salpinės pievos; 2) agrarinės paskirties teritorijose – rytinių ožiarūčių bei jų mišinių su kitais ankštiniais augalais pasėliuose ir ilgaamžėje pusiau natūralioje Valinavos ganykloje. Atlikus laboratorinius tyrimus buvo įvertintas dirvožemio



suminės, humifikuotos bei labilios anglies kiekis agrarinių ir saugomų teritorijų dirvožemiuose. Tirtų natūralių ir agrarinių kraštovaizdžių augalija, kaip ir dirvožemio cheminė sudėtis, labai įvairavo.

Gamtinėse saugomose *Natura 2000* teritorijose dirvožemio organinės medžiagos ir kartu pagrindinio ją sudarančio elemento – dirvožemio organinės anglies – atsargos yra nulemtos natūralių dirvožemio kilmės savybių – rūgštumo, tačiau turi įtakos ir dirvožemio naudojimas. Nevėžio slėnio paterasio zonoje dėl reljefo ypatumų kaupėsi daugiau molio ir dulkių dalelių, todėl anglies kiekis daugiau kaip 5 kartus viršijo žolynais užsėtų dirbamų žemių bei Klamputės miško ganyklų rodiklius. Centrinės Nevėžio slėnio zonos salpinės pievos dirvožemio anglies sankaupos buvo 40 % didesnės už toje pat zonoje esančios seniau žemės ūkio tikslams naudotos pievos organinės anglies kiekį, o prievaginės Nevėžio zonos dirvožemis anglies atžvilgiu buvo labai skurdus. Dėl miško augalijos įsigalėjimo anglies kaupimui sąlygos buvo palankesnės Klamputės atkuriamos miško ganyklos dirvožemyje nei išlikusioje miško ganykloje. Nustatyta, kad ilgaažiais ekologiškai auginamais žolynais užsėtuose dirvožemiuose susidarė galimybė fiksuoti organinę anglį, kaupti organinę medžiagą, susikūrė palankios sąlygos humifikacijai, dirvožemio tvarumo didėjimui.

Ilgalaikiame anglies apytakos cikle susiformavusių organinių junginių stabilumas įvertintas lyginant suminius anglies išteklius ir jos dalį (mikroagregatų) frakcijoje. Stipri sąveika dirvožemyje tarp mineralinės dalies ir dirvožemio organinės medžiagos pastarąją stabilizuoja ir saugo nuo degradacijos. Apibendrinti tyrimo duomenys rodo, kad ilgaažiais ekologiškai auginamais žolynais užsėtuose dirvožemiuose yra daugiau smulkiųjų molio bei dulkių dalelių, kuriose susikaupia ir išsaugojama organinė medžiaga. Ištyrus dėl cheminės ir biocheminės sąveikos susidariusius humifikuotus anglies junginius padaryta išvada, kad saugomų ir agrarinių teritorijų dirvožemiai Vidurio Lietuvoje skiriasi pagal organinės anglies stabilumą. Klamputės išlikusios miško ganyklos humifikuoti anglies junginiai pasižymėjo fulvinių rūgščių savybėmis, kurios nėra palankios dirvodarai ir anglies kaupimui, o atkuriamos miško ganyklos dirvožemio organinės anglies junginiai turėjo ir fulvinių, ir huminių rūgščių savybių. Didžiausia huminių rūgščių molekulinė masė nustatyta Nevėžio slėnio paterasio zonos dirvožemyje; tai rodo intensyvų ten vykstantį humifikacijos procesą anglies junginiams stambėjant, persitvarkant dėl polimerizacijos bei polikondensacijos ir kartu įgaunant didesnę stabilumą bei atsparumą biodegradacijai.

Didžiausias nesuskaidytos organinės anglies, kuri rodo atsparumą degradacijai, kiekis cheminio destruktinio frakcionavimo metodu buvo nustatytas dirvožemiuose, kuriuose ilgą laiką nuolat augo žolynai (Nevėžio paterasio zona ir ilgaažė pusiau natūrali ganykla). Nepalankiausia organinės anglies būklė buvo Nevėžio prievaginėje zonoje. Joje vyravo labili organinė anglis, o

atsparios skaidymui anglies koncentracija buvo itin maža: 0,22, 0,37 ir 0,57 g/kg atitinkamai 0–10, 10–20 ir 20–30 cm sluoksniuose. Buvo įvertinta suminė bei vandenyje tirpios anglies koncentracijos ir pastarosios santykinė dalis suminės anglies atžvilgiu. Labilios vandenyje tirpios anglies, pasižyminčios didžiausiu kintamumu ir gebėjimu transformuotis bei migruoti, santykinė dalis buvo didesnė išlikusioje Klamputės miško ganykloje ir didėjo dirvožemio profilio gilesniuose sluoksniuose, palyginus su atkuriamą miško ganykla. Itin nepalanki anglies būklė nustatyta Nevėžio slėnio prievaginėje dalyje, kur dirvožemyje vyravo labili anglis, todėl nustatyta didelė dirvožemio degradacijos rizika.

**Didžiausią teigiamą įtaką organinei medžiagai ir angliai, palyginus su kitais žolynais, žemės ūkio paskirties dirvožemyje pagal daugelį tirtų rodiklių darė ekologiniame plote augintas daugiakomponentis žolynas – rytiniai ožiarūčiai (40 %), mėlynžiedės liucernos (20 %), raudonieji dobilai (20 %) ir eraičinsvidrės (20 %).**

Siekiant tausoti dirvožemį, didinti jo tvarumą, dirvožemio organinės anglies junginių stabilumą, rekomenduojama agrariniuose dirvožemiuose auginti ankštinius žolynus, sudarant daugiakomponentčius jų mišinius, o pusiau natūralius ir išlikusius natūralius žolynus naudoti ekstensyviai.

Saugomose *Natura 2000* teritorijose dirvožemio anglies atsargos gali būti padidintos tik didėjant į dirvožemį patenkančios antžeminės bei požeminės augalų biomasės kiekiui, todėl išlikusias ir atkuriamas miško ganyklas būtina naudoti pagal tiesioginę paskirtį – ganyti gyvulius bei šienauti, ganiavos ir šienavimo laiką derinti pagal *Natura 2000* saugomoms teritorijoms taikomus reikalavimus. Upių slėnių užliejamų pievų nereikėtų arti ir auginti javų bei kaupiamųjų žemės ūkio augalų, jose derėtų puoselėti natūralias pievas, ganyti ir šienauti. Taip dirvožemyje susiformuos stabilūs organiniai junginiai ir bus išvengta dirvožemio degradacijos.

Tyrimų rezultatai gauti vykdant LMT projektus: MIP-039/2012 (CARBOSTABILIS) ir „Studentų mokslinės veiklos skatinimas“.

*Parengė ir konsultuoja* Alvyra Šlepetienė, Inga Liaudanskienė,  
Jonas Šlepetys, Vaclovas Stukonis, Ieva Jokubauskaitė,  
Raimonda Buliauskaitė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Cheminių tyrimų laboratorija  
Instituto al. 1, Akademija, LT-58344, Kėdainių r.  
Tel. 8 347 37164;  
e. paštas: alvyra@lzi.lt; inga@lzi.lt; jonas.slepetys@lzi.lt

## Ilgalaikio tręšimo azotu, fosforu ir kaliu įtaka dirvožemio mikrobiologiniam aktyvumui

Dirvožemio mikroorganizmai atlieka itin svarbias funkcijas, susijusias su derlingumu ir dirvožemio tvarumu. Jie tarpininkauja vykstant organinių medžiagų mineralizacijai, maisto medžiagų apykaitai, palengvina dirvožemyje vykstančius procesus tuo metu, kai papildomai nėra įterpiama maisto medžiagų. Mikroorganizmų veikla yra glaudžiai susijusi su maisto medžiagų kiekiu. Naudojamos tirpių formų trąšos gali slopinti natūralius biologinius procesus, kurie vyksta, kai dirvožemyje nėra maisto medžiagų.

Tikėtina, kad tręšimo azotu, fosforu ir kaliu įtaka dirvožemio biotos aktyvumui labiausiai išryškėja ilgalaikių tyrimų metu. Būtent tokia Skėmiuose (Radviliškio r.) 1971 m. įrengtame eksperimente buvo tręšiama azoto, fosforo ir kalio trąšomis. Tirtos vidutinės ir didelės normos trąšų –  $N_{111}P_{96}K_{96}$  bei  $N_{222}P_{192}K_{192}$  kg/ha – arba tik tręšimas vien azotu – PK, NK arba NP.

Tręšimas mineralinėmis trąšomis didina dirvožemio organinės anglies kiekį ir yra glaudžiai susijęs su jo mikrobiologiniais rodikliais. Ilgalaikių tyrimų duomenys rodo, kad mineralinių trąšų naudojimas lemia didesnę mikroorganizmų kiekį ir aktyvumą. Dehidrogenazės atskleidžia bendrą dirvožemio mikroorganizmų oksidacinį aktyvumą; tai svarbus dirvožemio mikrobiologinio aktyvumo rodiklis. Didžiausias mikroorganizmų aktyvumas nustatytas tręšiant  $N_{111}P_{96}K_{96}$  kg/ha. Fermentas ureazė dalyvauja dirvožemyje vykstančioje azoto apykaitoje. Tai hidrolazių klasės fermentas, katalizuojantis baltymų skaidymosi metu susidariusių, mikroorganizmų išskiriamų, augalų liekanų ir azoto trąšų sudėtyje esančių amidų (šlapalo) hidrolizę iki amoniako, anglies dioksido ir vandens. Ureazė itin reaguoja į agrotechninių priemonių taikymą, ypač tręšimą, todėl ureazės aktyvumas yra dar vienas svarbus dirvožemio mikrobiologinio aktyvumo rodiklis. Nustatyta teigiama azoto įtaka grybų bei bakterijų kiekiui ir ureazės aktyvumui.

Daugiau mikroorganizmų dirvožemyje nustatyta tręšiant NPK trąšomis. Tręšimas didesnėmis ( $N_{222}P_{192}K_{192}$ ) normomis arba jų deriniais, palyginti su netręštu dirvožemiu, vidutiniškai 28,5, 25,4, 8,3, 54,2 bei 27 proc. padidino bakterijų, grybų gausumą ir dehidrogenazės, potencialios nitrifikacijos bei ureazės aktyvumą. Iš tyrimų duomenų išryškėjo bendra tendencija, kad gausus tręšimas, ypač vien didesnėmis normomis azoto trąšų, turi teigiamos įtakos daugelio tirtų mikroorganizmų gausumui. Tikėtina, kad padaugėja tik tokių mikroorganizmų, kurie dominuoja nestabiliose ekosistemose, į kurias biogeniniai elementai patenka iš išorės (trąšų pavidalu). Azoto trąšų naudojimas kaip tik ir skatina tokių mikroorganizmų dauginimąsi dėl lengvai pasiekiamo azoto šaltinio. Jei tręšiama

tik azoto trąšomis, yra skatinamas mineralizacijos procesas, dėl to dirvožemyje mažėja lengvai skaidomos organinės medžiagos kiekis.

Azotas yra augalų augimą lemiantis veiksnys; mikroorganizmams tai gali būti anglis arba azotas. Tirtuose variantuose, kuriuose tręšta tik azoto trąšomis arba visai netręšta, abiem tyrimų metais tręšiant  $N_{222}$  nustatytas mikroorganizmų gausumo ir fermentinio aktyvumo padidėjimas. Palyginus fosforo ir kalio trąšų reikšmę mikrobiologiniam aktyvumui nustatyta, kad jis daugeliu atvejų buvo didesnis tręšiant  $N_{111}P_{36}K_0$  arba  $N_{222}P_{0}K_{192}$ . Tai rodo, kad dirvožemio mikrobiologiniam aktyvumui tręšiant mažesnėmis normomis azoto yra svarbesnis fosforas, o tręšiant didesnėmis normomis – kalis.

Kiekvienoje mikroorganizmų bendrijoje egzistuoja viena arba daugiau rūšių, kurios atlieka tam tikrą funkciją. Kuo daugiau rūšių, tuo daugiau atliekama funkcijų, susijusių su jų medžiagų apytaka. Kompleksinės NPK trąšos šiek tiek didino dirvožemio aktyvumą, palyginti su nesubalansuotu tręšimu (kai trąšose nėra kurio nors elemento) ir didelėmis normomis. Visai netręštame dirvožemyje nustatyta 9,6 proc. didesnė mikroorganizmų bendrijos geba naudoti dirvožemyje esančius organinės anglies junginius, palyginti su bet kuriuo tirtu tręšimu.

Funkcinės įvairovės atžvilgiu įvairiai tręštų dirvožemių mikroorganizmų populiacija buvo pasiskirsčiusi netolygiai. Biologinės įvairovės H indeksas (kiek rūšių ir kaip tolygiai bendrijoje jos yra pasiskirsčiusios) kito nuo 3,19 iki 3,37. Didžiausias jis nustatytas dirvožemyje be trąšų. Taigi, **siekdami ilgam išsaugoti dirvožemio kokybę ir tvarumą, ūkininkai turėtų vengti gausiai ir nesubalansuotai tręšti – padidėjęs mikrobu aktyvumas ir augalų derlius gali nualinti dirvožemį. Dirvožemio kokybei kenkia natūralių procesų, kurie vyksta, kai dirvožemyje nėra papildomai trąšų pavidalu įterpta maisto medžiagų, slopinimas šiomis trąšomis.**

*Parengė ir konsultuoja* Dalia Janušauskaitė,  
Jonas Arbačiauskas, Gediminas Staugaitis, Donatas Šumskis

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Augalų patologijos ir apsaugos skyrius  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.  
e. paštas [daliaj@lzi.lt](mailto:daliaj@lzi.lt)

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro  
Agrocheminių tyrimų laboratorija  
Savanorių pr. 287, LT-50127 Kaunas  
Tel. 8 37 312412;  
e. paštas: [bandymai@agrolab.lt](mailto:bandymai@agrolab.lt); [staugaitis@agrolab.lt](mailto:staugaitis@agrolab.lt);  
[sumskis@agrolab.lt](mailto:sumskis@agrolab.lt)

## Ankštarų kenkėjų įtaka rapsų produktyvumui ir jų kontrolė

Ankštariniai paslėptastraubliai (*Ceutorhynchus obstrictus*) yra svarbūs rapsų kenkėjai. Suaugėliai žieminių rapsų pasėliuose dažniausiai išplinta žydėjimo metu, o vasariniuose rapsuose – prieš žydėjimą. Kenkia lervos. Ankštariniai gumbauodžiai (*Dasineura brassicae*) taip pat įvardijami kaip svarbūs žieminių ir vasarinių rapsų kenkėjai jų auginimo regionuose..

LAMMC Žemdirbystės institute 2011–2013 m. atliktų tyrimų duomenimis, ankštarinių paslėptastraubių ir ankštarinių gumbauodžių lervos buvo nustatytos 19,3–37,5 % žieminių rapsų ankštarų, o vasariniuose rapsuose – 8,3–10,0 % ankštarų. Dėl ankštarų kenkėjų netekta iki 10 % žieminių rapsų ir iki 6 % vasarinių rapsų derliaus.

Tyrimų metais ankštarinių paslėptastraubių aktyvi migracija žieminiuose rapsuose vyko žydėjimo–ankštarų vystymosi tarpsniais (BBCH 61–79), o vasariniuose rapsuose – stiebo ilgėjimo–butonizacijos tarpsniais (BBCH 19–59). Šių kenkėjų migracija į žieminius rapsus buvo žymiai intensyvesnė nei į vasarinius. Ankštarinių paslėptastraubių patelės kiaušinėlius pradėdavo dėti į žieminių ir vasarinių rapsų besivystančius ankštarus žydėjimo tarpsniu (BBCH 65–67). Ankštarinių gumbauodžių suaugėlių migracija į žieminių ir vasarinių rapsų laukus prasidėjo žydėjimo tarpsniu (BBCH61–67) ir truko 6–8 savaites. Pirmosios ankštarinių gumbauodžių lervos žieminių ir vasarinių rapsų ankštarose išsiritę žydėjimo pabaigoje – ankštarų vystymosi tarpsnio pradžioje (BBCH 69–73).

Kontaktinio ir sisteminio poveikio insekticidai, naudoti vieną kartą žydėjimo pradžioje (BBCH 61), viduryje (BBCH 65), pabaigoje (BBCH 69) ar savaitę po žydėjimo ir du kartus žydėjimo pradžioje bei pabaigoje (BBCH 61–63 ir 69), esmingai mažino pažeistų ankštarų kiekį, lyginant su visiškai nepurkštais ir nuo rapsinio žiedinuko apsaugotais laukeliais. Abiejuose augaluose tarp visiškai nepurkštų laukelių ir laukelių, kuriuose buvo atlikti purškimai nuo rapsinių žiedinukų, visais tyrimų metais nustatyti esminiai skirtumai tarp pažeistų ankštarų kiekio. Tai rodo, kad apsaugai nuo rapsinių žiedinukų naudojant insekticidus, buvo iš dalies sunaikinti ir ankštarų kenkėjai. Esmingai mažiausias pažeistų ankštarų kiekis nustatytas insekticidus naudojant žieminių rapsų žydėjimo pabaigoje (BBCH 69) ir purškiant du kartus. Vasariniuose rapsuose visais tyrimų metais esminių skirtumų tarp įvairių insekticidų naudojimo terminų nenustatyta.

2011–2013 m. panaudojus sisteminio poveikio insekticidą žieminių rapsų žydėjimo viduryje (BBCH 65) ir žydėjimo pabaigoje (BBCH 69), rapsų derlingumas padidėjo esmingai, atitinkamai 10,0 ir 9,4 %, lyginant su laukeliais, kurie buvo purkšti tik nuo rapsinių žiedinukų. Vasariniuose rapsuose sisteminio poveikio insekticidą panaudojus žydėjimo viduryje (BBCH 65) ir žydėjimo pabaigoje (BBCH 69), rapsų derlingumas padidėjo 4,2 ir 6,0 %, lyginant su laukeliais, kurie buvo purkšti nuo rapsinių žiedinukų.

**Kontaktinio ir sisteminio poveikio insekticidai efektyviai sumažino ankštarinių paslėptastraublių ir ankštarių gumbaudžių pažeistų ankštarų kiekį žieminiuose bei vasariniuose rapsuose, tačiau nuo ankštarų kenkėjų ekonomiškai naudinga purkšti tik žieminius rapsus sisteminio poveikio insekticidu žydėjimo pabaigoje (BBCH 69). Vasarinių rapsų apsaugos nuo kenkėjų sistemoje papildomas purškimas nuo ankštarų kenkėjų ekonomiškai nėra naudingas. Kenkėjų kontrolei naudojami tik registruoti insekticidai ([www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt)).**

*Parengė ir konsultuoja* Birutė Vaitelytė, Eglė Petraitienė,  
Remigijus Šmatas, Irena Brazauskienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Augalų patologijos ir apsaugos skyrius  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.  
Tel. 8 347 37 384, 8 689 57 031, 8 622 19 183;  
e. paštas: [birute.vaitelyte@lzi.lt](mailto:birute.vaitelyte@lzi.lt), [egle@lzi.lt](mailto:egle@lzi.lt), [remigijus@lzi.lt](mailto:remigijus@lzi.lt)

## **Kopūstinių stiebinių paslėptastraublių įtaka rapsų produktyvumui ir jų kontrolė**

Kopūstiniai stiebiniai paslėptastraubliai (*Ceutorhynchus pallidactylus*) yra vieni žalingiausių ir dažniausiai žieminiuose ir vasariniuose rapsuose aptinkamų stiebų kenkėjų. Didžiausią žalą augalams daro šių kenkėjų lervos, kurios maitinasi lapkočių audiniais, įsigrauzia į stiebus ir išgraužia takus rapsų stiebų viduje. Pažeisti augalai gelsta, sulėtėja jų vystymasis dėl turgoro sumažėjimo augaluose. Pažeistų augalų stiebai susproginėja, pažeistose vietose supleišėja stiebų audiniai. Pažeisti augalai gali lengviau užsikrėsti grybinėmis ligomis ar bakteriniais puviniais. Tikslių lauko eksperimentų, darytų LAMMC Žemdirbystės institute 2010–2013 m., duomenimis brendimo tarpsniu kopūstinių stiebinių paslėptastraublių lervos žieminiuose rapsuose pažeidė iki 94,5 %, vasariniuose rapsuose – iki 36,7 % stiebų, dėl šių kenkėjų žieminiai rapsai subrandino 12,7 %, vasariniai – 8,6 % mažesnę sėklų derlių.

Kenkėjų plitimą ir žalingumą galima sumažinti taikant įvairias prevencines priemones, tačiau rapsų apsaugai nuo kenkėjų pagrindine apsaugos priemone išlieka augalų apsaugos produktų naudojimas. Tik nustačius kenkėjų plitimo laiką, migracijos aktyvumą ir jų vystymąsi vietos sąlygomis galima optimizuoti apsaugos priemonių nuo stiebų kenkėjų panaudojimo laiką.

Tyrimų metais šių kenkėjų suaugėliai pradėjo migruoti į žieminių rapsų pasėlius pavasarį, atsinaujinus augalų vegetacijai. Aktyvus šių kenkėjų suaugėlių

skraidymas žieminiuose rapsuose nustatytas stiebo ilgėjimo pabaigoje (BBCH 39) ir truko iki rapsų žydėjimo vidurio (BBCH 65), o vasariniuose rapsuose – nuo dygimo tarpsnio (BBCH 09) iki lapų vystymosi pabaigos (BBCH 19). Šių kenkėjų gausumas intensyvaus skraidymo metu žieminiuose rapsuose buvo iki 10 kartų didesnis nei vasariniuose rapsuose. Intensyviausia kiaušinėlių dėtis žieminiuose rapsuose vyksta butonizacijos pabaigoje (BBCH 59) – žydėjimo pradžioje (BBCH 61), vasariniuose rapsuose – butonizacijos metu (BBCH 53).

Tyrimų duomenimis, mažiausias šio kenkėjo lervų pažeistų stiebų kiekis žieminiuose rapsuose nustatytas skirtingo poveikio insekticidus panaudojus paslėptastraublių aktyvaus skraidymo metu, t. y. stiebo ilgėjimo pabaigoje (BBCH 39), stiebams esant 10–20 cm aukščio, du kartus stiebo ilgėjimo metu (BBCH 32–35), stiebams esant <10 cm aukščio, ir butonizacijos pradžioje (BBCH 53), stiebams esant 20–30 cm aukščio. Mažiausiai šių kenkėjų lervų pažeistų stiebų kiekis vasariniuose rapsuose nustatytas, kai insekticidai buvo naudoti intensyvios kiaušinėlių dėties metu, t. y. butonizacijos pradžioje (BBCH 53) stiebams esant 20–30 cm aukščio. Daugeliu atvejų ir žieminiuose, ir vasariniuose rapsuose sisteminio poveikio insekticidai buvo efektyvesni nei kontaktinio.

Didžiausias žieminių rapsų derlingumas (12,7 %, lyginant su laukeliais, kurie buvo purkšti nuo rapsinių žiedinukų) gautas sisteminio poveikio insekticidą panaudojus stiebo ilgėjimo pabaigoje (BBCH 39), stiebams esant 10–20 cm aukščio. Vasarinių rapsų derlingumas padidėjo iš esmės (nuo 7,8 iki 9,4 %, lyginant su laukeliais, kurie buvo purkšti nuo rapsinių žiedinukų), sisteminio poveikio insekticidą panaudojus butonizacijos pradžioje, stiebams esant 20–30 cm aukščio, ir kontaktinio bei sisteminio poveikio insekticidus panaudojus du kartus, stiebams esant <10 ir 20–30 cm aukščio).

**Rapsams daro žalą lervos stiebo viduje, tačiau kopūstinio stiebinio paslėptastraublio suaugėlius reikia naikinti aktyvios migracijos į rapsų laukus metu, kol dar suaugėlių patelės nepadėjo kiaušinėlių. Siekiant sumažinti kopūstinio stiebinio paslėptastraublių žalą žieminiams rapsams, rekomenduojama naudoti registruotus insekticidus ([www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt)) stiebo ilgėjimo tarpsnio pabaigoje (BBCH 39), kai stiebas nuo dirvos paviršiaus pakilęs 10–20 cm, o vasariniams rapsams – butonizacijos pradžioje (BBCH 53), kai stiebas nuo dirvos paviršiaus pakilęs 20–30 cm.**

*Parengė ir konsultuoja* Birutė Vaitelytė, Eglė Petraitytė,  
Remigijus Šmatas, Irena Brazauskienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Augalų patologijos ir apsaugos skyrius  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.  
Tel. 8 347 37 384, 8 689 57 031, 8 622 19 183;  
e. paštas: [birute.vaitelyte@lzi.lt](mailto:birute.vaitelyte@lzi.lt), [egle@lzi.lt](mailto:egle@lzi.lt), [remigijus@lzi.lt](mailto:remigijus@lzi.lt)

## LAMMC Žemdirbystės instituto augalų veislės, 2015 m. įrašytos į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES žemės ūkio augalų rūšių veislių bendrąjį katalogą

### Žieminių kviečių veislė ‘Gaja DS’

Dihaploidinė veislė, atrinkta iš populiacijos, sukurtos 2002 m. sukryžminus veisles ‘Hermann’, ‘Olivin’ ir ‘Picus’. Veislės autoriai – Vytautas Ruzgas, Žilvinas Liatukas, Kristyna Razbadauskienė ir Gintaras Brazauskas.

Augalų veislių tyrimo centre tirta 2011–2014 m., Lenkijoje išskirtinumo, vienodumo ir stabilumo (IVS) tyrimai atlikti 2012–2014 m. 2011–2014 m. tyrimų duomenimis, veislės ‘Gaja DS’ žieminių kviečių vidutinis derlingumas (8,77 t/ha) 4 standartinių veislių derlingumą viršijo 5,4 %, arba 0,45 t/ha ir pagal grūdų kokybinius rodiklius atsiliko tik pagal sedimentacijos rodiklį (37 ml, palyginus su standartinių veislių – 47 ml). Didžiausi grūdų derliai pasiekti 2011 m. – 10,04 t/ha (Utenos AVT stotyje), 2012 m. – 10,55 t/ha (Pasvalio AVT stotyje), 2013 m. – 9,86 t/ha (Kauno AVT stotyje), 2014 m. – 10,62 t/ha (Kauno AVT stotyje). Baltymų kiekis siekė 12,3 % (standartinių veislių – 12,2 %), glitimo – 23,4 %, (23,2 %), sedimentacijos – 37,0 ml (47 ml), kritimo skaičius – 279 s (259 s), hektolitro masė – 75,3 kg/hl (78,1 kg/hl). Pagal grūdų kokybinius rodiklius šios veislės žieminiai kviečiai priskirti gerų kepimo savybių grupei (A–B). Veislės ‘Gaja DS’ žieminiai kviečiai subrandino vidutinio dydžio grūdus – 43,1 g (standartinių veislių – 44,8 g). Jų vegetacija buvo 1 diena ilgesnė nei standartinių veislių – 203,1 d. Žiemkentiškumas buvo nežymiai didesnis (6,63 balo) už standartinių veislių vidurkį (6,46 balo). Veislės ‘Gaja DS’ žieminiai kviečiai buvo žemi – 78,8 cm (standartinių veislių – 83,8 cm), atsparumas išgulimui (8,4 balo) buvo kiek geresnis už standartinių veislių vidurkį (8,0 balai).

Parentant priešsėlį ypatingų reikalavimų nėra, dėl gero atsparumo pavasariniam pelėsiui tinka atsėliuoti. Tačiau, atsižvelgiant į sėjomainų perkrovimą migliniais javais, siekiant sumažinti šaknų ir pašaknio ligų žalą, rekomenduojama naudoti tik efektyvius beicus. Sėklos norma – 3,5–5,0 mln./ha daigių sėklų, jos kiekis koreguojamas pagal sėjos laiką. Rudenį augalai auga greitai, todėl rekomenduojamas vidutiniškai vėlyvas arba vėlyvas sėjos laikas: rugsėjo 20–30 d. Esant vėsiam rudeniiui galima sėti nuo rugsėjo 15 d. Pavasarį atželia greitai. Tręšimas P ir K trąšomis intensyvus. Našiuose dirvožemiuose rekomenduojama naudoti maksimalias leidžiamas normas azoto; dalį azoto reikia panaudoti kaip skystąsias trąšas tręšiant per lapus, siekiant padidinti 1000 grūdų masę ir užtikrinti aukštesnę grūdų kokybę. Auginimo sąlygos turi didelę įtaką grūdų užsipildymui –



hektolitro svoris ir 1000 grūdų masė priklauso nuo panaudoto azoto kiekio, esant skirtingam purškimui fungicidais.

Duonos kepimo savybės yra vidutiniškai geros. Joms auginimo sąlygos turi vidutinę įtaką, kai duona kepama iš baltų (valcuotų) miltų, bet gana žymią, kai kepama iš pilno grūdo miltų. Augalai užauga 75–80 cm aukščio ir pasižymi geru atsparumu išgulimui.

Augimo reguliatorius tikslinga intensyviai naudoti siekiant didesnio nei 7 t/ha derliaus ir nuo ankstyvo pavasario formuojantis tankiems pasėliams. Fungicidų poreikis apsaugai nuo lapų ligų – nuo mažo sausesniais metais iki vidutiniškai didelio drėgnais, nes veislė yra atspari lapų septoriozei ir vidutiniškai atspari dryžligei bei miltligei. Iš kitų veislių išsiskiria kiek didesniu atsparumu varpų fuzariozei, tačiau reikia skirti pakankamą dėmesį ligos kontrolei, jei sąlygos jai pisti labai palankios. Grūdai subręsta panašiu laiku kaip ir daugelio kitų veislių. Veislė atspari grūdų dygimui varpose, todėl nuėmimo laikas gali būti kiek pratęstas.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES bendrąjį augalų rūšių veislių katalogą įrašyta 2015 m.

## Žieminių kviečių veislė ‘Sedula DS’

Dihaploidinė veislė, atrinkta iš populiacijos, sukurtos 2002 m. sukryžminus veisles ‘Türkis’ ir ‘Olivin’. Veislės autoriai – Vytautas Ruzgas, Žilvinas Liatukas, Kristyna Razbadauskienė ir Gintaras Brazauskas.

Augalų veislių tyrimo centre tirta 2012–2014 m., Lenkijoje išskirtinumo, vienodumo ir stabilumo (IVS) tyrimai atlikti 2013–2014 m. 2012–2014 m. tyrimų duomenimis, veislės ‘Sedula DS’ žieminių kviečių derlingumas prilygo 4 standartinių veislių derlingumui (8,70 t/ha), o jų grūdų kokybiniai rodikliai taip pat buvo panašūs į standartinių veislių. Didžiausi grūdų derliai gauti 2012 m. – 11,40 t/ha (Pasvalio AVT stotyje), 2013 m. – 9,53 t/ha (Pasvalio AVT stotyje), 2014 m. – 10,07 t/ha (Kauno AVT stotyje). Baltymų kiekis siekė 11,9 % (standartinių veislių – 12,2 %), glitimo – 23,0 % (23,8 %), sedimentacijos – 38,4 ml (41,8 ml), kritimo skaičius – 353 s (305 s), hektolitro masė – 79,9 kg/hl (78,3 kg/hl). Pagal grūdų kokybinius rodiklius veislė priskirta gerų kepimo savybių grupei (A). Veislės ‘Sedula DS’ žieminiai kviečiai subrandino vidutinio dydžio grūdus – 43,6 g (standartinių veislių – 47,4 g). Jų vegetacija buvo lygi standartinių veislių – 203,5 dienos. Žiemkentiškumas (6,0 balai) buvo artimas standartinių veislių vidurkiui (6,3 balo). Veislės ‘Sedula DS’ žieminiai kviečiai gana žemi – 82,1 cm (standartinių veislių – 84,6 cm), atsparumas išgulimui (8,1 balo) buvo lygus standartinių veislių vidurkiui (8,3 balo).

Parentant priešėlius atsėliuoti nerekomenduojama. Siekiant sumažinti šaknų ir pašaknio ligų žalą, patartina naudoti tik efektyvius beicus. Sėklos norma – 3,5–5,0 mln./ha daigų sėklų, sėklų kiekis koreguojamas pagal sėjos laiką. Rudenį augalai auga vidutiniškai greitai, todėl rekomenduojamas vidutinis sėjos

laikas – nuo rugsėjo 15 d. Esant vėsiam rudeniiui galima sėti nuo rugsėjo 11 d. Pavasarį atželia vidutiniškai greitai. Tręšimas P ir K trąšomis intensyvus. Našiuose dirvožemiuose galima naudoti maksimalias leidžiamas normas azoto, dalį azoto reikėtų panaudoti kaip skystąsias trąšas tręšiant per lapus, siekiant padidinti 1000 grūdų masę ir užtikrinti aukštą grūdų kokybę. Auginimo sąlygos turi didelę įtaką grūdų užsipildymui – hektolitro svoris ir 1000 grūdų masė priklauso nuo panaudoto azoto kiekio esant skirtingam purškimui fungicidais.

Duonos kepimo savybės geros. Joms auginimo sąlygos turi nedidelę įtaką, kai duona kepama iš baltų (valcuotų) miltų, bet vidutinišką, kai kepama iš pilno grūdo miltų. Augalai užauga 80–85 cm aukščio ir pasižymi geru atsparumu išgulimui. Augimo reguliatorius intensyviai tikslinga naudoti siekiant didesnio nei 7 t/ha derliaus ir nuo ankstyvo pavasario formuojantis tankiems pasėliams. Jei ruduo ilgas, žiema švelni, o pavasaris ankstyvas ir drėgnas, esant palankioms sąlygoms plisti ir vystytis stiebalūzei, šios ligos kontrolei produktyviuose pasėliuose tikslinga naudoti fungicidus. Fungicidų poreikis apsaugai nuo lapų ligų yra nuo vidutinio sausesniais metais iki didelio drėgnais, nes veislė vidutiniškai atspari lapų septoriozei bei dryžligei ir atspari miltligei. Tačiau, kaip ir daugeliui veislių, reikia skirti pakankamą dėmesį varpų fuzariozės kontrolei, jei sąlygos plisti ligai labai palankios. Šios veislės žieminiai kviečiai subręsta panašiu laiku kaip ir daugelio kitų veislių. Veislė atspari grūdų dygimui varpose, todėl nuėmimo laikas gali būti kiek pratęstas.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES bendrąjį augalų rūšių veislių katalogą įrašyta 2015 m.

## Avižų veislė ‘Viva DS’

Veislė ‘Viva DS’ sukurta LAMMC Žemdirbystės institute, Lietuvoje registruota 2015 m. Veislės autoriai – Alfredas Kulikauskas, Vida Danytė, Jūratė Sprainaitienė ir Žilvinas Liatukas.

Išskirtinumo, vienodumo ir stabilumo tyrimai atlikti 2013–2014 m. Lenkijoje, tais pačiais metais tirta Valstybiniame augalų veislių tyrimo centre. Šių tyrimų metu vidutinis derlingumas buvo 7,51 t/ha. Avižų veislės ‘Viva DS’ derlingumas 2013 m. buvo 94 %, 2014 m. – 103 %, lyginant su standartinių veislių derlingumu. Veislės ‘Viva DS’ didžiausias derlingumas (9,20 t/ha) buvo 2014 m. Kauno AVT stotyje. Tais pačiais metais Vilniaus AVT stotyje derlingumas siekė 9,04 t/ha. Plungės AVTS 2014 m. veislės ‘Viva DS’ derlius buvo didžiausias, lyginant su kitomis tirtomis veislėmis, įskaitant standartines veisles.

LAMMC Žemdirbystės instituto Javų selekcijos skyriuje veislių tyrimų bandymuose veislė ‘Viva DS’ 2012–2013 m. buvo lyginama su standartinėmis veislėmis ‘Typhon’ ir ‘Carron’, 2014 m. – su ‘Typhon’ ir ‘Symphony’. Lyginant su standartinių veislių vidurkiu, veislės ‘Viva DS’ derlingumas 2012 m. buvo

109 %, 2013 m. – 114 %, 2014 m. – 97 %. 2012–2013 m. veislės ‘Viva DS’ grūdų natūrinis svoris buvo atitinkamai 105 ir 104 %, lyginant su standartinėmis veislėmis, 2014 m. – toks pat kaip standartinių veislių. Lukštingumas visais tyrimų metais buvo mažesnis nei standartinių veislių. Didelis šios veislės grūdų natūrinis svoris bei mažas lukštingumas buvo ir atlikus tyrimus Valstybiniame augalų veislių tyrimo centre.

Šios veislės avižos yra vidutinio aukštumo (101–123 cm), atsparios išgulimui – 7,6–9,0 balai (1 balas – visiškai išgulusi, 9 balai – visiškai neišgulusi), vidutinio ankstyvumo, vidutiniškai atsparios kūlėms, dryžligei ir vainikuotosioms rūdims. Daugelio tyrimų duomenimis, veislės ‘Viva DS’ avižų grūdai turi vidutiniškai baltymų ir žalių riebalų, tačiau 2013 m. Kauno ir Vilniaus AVT stotyse veislė ‘Viva DS’ buvo baltymingiausia, lyginant su kitomis tirtomis veislėmis.

Estijos žemdirbystės institute (*Estonian Crop Research Institute*) Jogevos augalų selekcijos skyriuje atliktų tyrimų duomenimis, lyginant su standartine veisle ‘Flamingsprofi’, veislės ‘Viva DS’ avižų derlingumas buvo 104 % (5,3 t/ha), 2014 m. – 94 % (6,0 t/ha). Estijoje ši veislė buvo visiškai atspari išgulimui (abiem tyrimų metais – 9,0 balai) ir atsparesnė nei standartinė veislė grybinėms ligoms. Lukštingumas nebuvo didesnis nei standartinės veislės, tačiau natūrinis svoris buvo žymiai didesnis – 2013 ir 2014 m. standartinės veislės natūrinis svoris buvo 505 ir 491 g/l, veislės ‘Viva DS’ – atitinkamai 548 ir 519 g/l.

## Sėjamųjų žirnių veislė ‘Ieva DS’

Veislė sukurta LAMMC Žemdirbystės institute tarpveislinės hibridizacijos metodu. 2004 m. sukryžmintos dvi pusiau belapio tipo veislės ‘Eclipse’ ir PS 610152. Veislės autoriai – Kristyna Razbadauskienė, Jūratė Sprainaitienė ir Romanas Bogušas.

Lietuvoje ūkinio vertingumo ir Lenkijoje išskirtinumo, vienodumo bei stabilumo (IVS) tyrimai atlikti 2013–2014 m. Veislė tirta Kauno, Pasvalio ir Utenos AVT sotyse. 2013–2014 m. tyrimų duomenimis, gautas veislės ‘Ieva DS’ sėjamųjų žirnių vidutinis 5,26 t/ha derlius. Didžiausias derlius (7,23 t/ha) gautas 2014 m. Kauno AVT stotyje. Augalų aukštis, priklausomai nuo auginimo vietos ir meteorologinių sąlygų, svyravo: 2013 m buvo 70 cm (Utenos AVT stotyje), 2014 m. – 129 cm (Kauno AVT stotyje), dvejų tyrimo metų vidurkis – 104,3 cm.

Veislė pasižymi didesniu atsparumu išgulimui (6,7 balo) nei standartinė veislė (6,1 balo). ‘Ieva DS’ yra ilgesnio vegetacijos laikotarpio (89 dienos), o standartinės veislės – 83 dienos. Sėklos vidutinio stambumo, tyrimo metų vidurkis – 234,4 g. Grūdai gerai laikosi ankštyse – jų atsparumas išbyrėjimui įvertintas 8,8 balo. Vidutinis baltymų kiekis siekė 23,3 %, standartinės veislės – 24,0 %. Veislė atspari pašaknio ligoms ir žirnių askochitozei.

Kadangi šios veislės žirniai yra aukšti ir vėlyvesnės brandos, tinka auginti ir ekologiniuose ūkiuose mišiniuose su migliniais javais. Sėklos norma

parenkama atsižvelgiant į dirvožemį ir sėklos kokybę. Sėjama vidutiniškai 250–300 kg/ha. Vėluojant sėją sėklos normą reikia didinti. Taikoma tradicinė žirnių auginimo technologija.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES bendrąjį augalų rūšių veislių katalogą įrašyta 2015 m.

## Rausvieji dobilai ‘Poliai’

Tetraploidinė veislė ‘Poliai’ ( $2n = 32$ ) sukurta LAMMC Žemdirbystės institute kryžminimo ir atrankos metodais iš 5 tetraploidinių įvairios geografinės kilmės (Norvegijos, Švedijos, Baltarusijos, Rusijos ir Latvijos) genotipų. Veislės autoriai – Algirdas Sprainaitis ir Egidijus Vilčinskas.

Veislės ūkinio vertingumo tyrimų Plungės ir Pasvalio augalų veislių tyrimų stotyse duomenimis, 2012 m. sėklų derlius siekė vidutiniškai 0,03 t/ha ir prilygo standartinės veislės ‘Lomiai’, o sausųjų medžiagų derlius buvo 9,84 t/ha, arba 1,6 % mažesnis, lyginant su standartine veisle. Žolės sausojoje medžiagoje baltymų nustatyta 19,80 %, ląstelienos – 29,15 %. Lapai sudarė vidutiniškai 52,25 % žolės derliaus.

Augalų vidutinis aukštis yra 86,5 cm, vidutinis atsparumas išgulimui – 6,0 balai. Vegetacijos laikotarpio nuo sausio 1 d. iki pirmosios pjūties vidutinė trukmė – 173,5 dienos. Žydėti pradeda dažniausiai 5–9 dienomis vėliau už diploidinių veislių rausvuosius dobilus. Sėklas subrandina rugpjūčio mėnesį. Žiedynas rutulio formos, sėklos smulkios, 1000 sėklų masė – 0,86–1,25 g. Lyginant su standartine veisle ‘Lomiai’, pasižymi stambesniais žiedynais, lapais, lapkočiais ir stiebais. Lapai su baltomis dėmėmis. Pagal lapų dėmėtumą lenkia veislę ‘Lomiai’. Gerai žiemoja (6,9 balo), atsparūs dobilų vėžiui (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.).

Veislės ‘Poliai’ rausvųjų dobilų pašarinė vertė yra šiek tiek prastesnė nei raudonųjų ir baltųjų dobilų. Gerai auga rūgščiuose ir drėgnuose dirvožemiuose, tinka pašarui ruošti, yra medingi.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES žemės ūkio augalų rūšių veislių bendrąjį katalogą įrašyta 2015 metais.

## Raudonųjų eraičinų veislė ‘Alkas’

Veislė sukurta LAMMC Žemdirbystės institute atrankos metodu iš laukinės populiacijos, surinktos Varėnos r. Kastinio ežero pakrantėje. Veislės autoriai Juozas Mockaitis ir Vaclovas Stukonis.

Raudonųjų eraičinų veislė ‘Alkas’ skirta vejų ir kraštovaizdžio želdiniams įrengti, yra tankiakerė, neišauginanti šakniastiebių, todėl formuoja tankų žolyną.

Jai būdingas lėtas žolės augimas tarp pjūčių, ankstyvas sužaliavimas pavasarį, intensyviai žalia lapų spalva. Augalai pakankamai gerai žiemoja, vidutiniškai sėklingi. Sėklos gana smulkios, 1000 sėklų masė – 0,9 g. Veislė nereikli augimo sąlygoms, gali augti ir pusiau pavėsyje, geriausiai auga lengvesnės mechaninės sudėties ir neužmirkusiuose dirvožemiuose. Neigiamas savybės – nepakankamas atsparumas sausrai ir tik vidutiniškas atsparumas lapų ligoms.

Labiau tinka įrengti intensyviai prižiūrimoms vejoms arba žydinčioms (mauritaniškoms) pievutėms. Šios veislės eraičinai turėtų būti sėjami mišiniuose su turinčiomis šakniastiebius veislėmis. Geriausia sėti su kitomis raudonųjų eraičinų, pievinių miglių, paprastųjų ir baltųjų smilgų veislėmis, mažiau tinka su daugiamečiais svirdėmis.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir Europos Sąjungos žemės ūkio augalų rūšių veislių bendrąjį katalogą įrašyta 2015 m.

### **Daugiamečių svidrių veislė ‘Veja DS’**

Daugiamečių svidrių veislė ‘Veja’ masinės atrankos metodu buvo sukurta 1957 m. iš nežinomos kilmės prekybinio sėklų pavyzdžio. Veislės autoriai – Juozas Klevaitis ir Juozas Pivoriūnas. Ilgą laiką Lietuvoje buvo auginama kaip vienintelė lietuviška daugiamečių svidrių veislė. Registravus naujas derlingas tetraploidines šios rūšies veisles, ‘Veja’ buvo kiek primiršta. Pastaraisiais metais, išryškėjus šios veislės itin geram žiemojimui, veislės tyrimai buvo atnaujinti.

Veislės ūkinio vertingumo tyrimų Plungės ir Pasvalio augalų veislių tyrimų stotyse metu 2012–2014 m. nustatytas vidutiniškai 40,46 t/ha sausųjų medžiagų ir 290 kg/ha sėklų derlius (atitinkamai 3,15 t/ha ir 0,10 kg/ha didesnis, lyginant su standartine veisle ‘Sodré’). Veislių tyrimų stotyse išvermingumo balas buvo vidutinis (5 balai), tačiau, lyginant su standartine veisle, išlikusių augalų buvo 2,4 karto daugiau.

Tai diploidinė, ankstyva, neblogai atželianti, atspari išgulimui, vidutiniškai atspari lapų ligoms veislė. Keras pusiau status, augalai užauga iki 60–80 cm aukščio. Plaukėjimo metu lapuotumas siekia 43 %, baltymų kiekis – 11,98 %, virškinamumas – 60,4 %.

Veislė tinkama imti į mišinius su tetraploidinėmis daugiamečių svidrių veislėmis ir kitomis miglinėmis bei pupinėmis žolėmis. Geros pašarinės vertės mišiniai tinkami ganyti ir šienauti. Pjaunama 3, ganoma 4–5 kartus.

Į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir Europos Sąjungos žemės ūkio augalų rūšių veislių bendrąjį katalogą įrašyta 2015 m., suteikus pavadinimą ‘Veja DS’.

## REGIONINIAI PADALINIAI

### Sapropelis – ilgalaikė lengvų dirvožemių gerinimo priemonė

Pietryčių Lietuvos dirvožemiai nepasižymi derlingumu, todėl siekiant užauginti didesnę derlių, juos reikia tręšti. Dirvožemių tręšimas organinėmis trąšomis ne tik pagerina augalų mitybos sąlygas, bet taip pat yra viena iš svarbiausių priemonių, pagerinančių dirvožemių agrochemines, fizikines bei biologines savybes ir padedančių išlaikyti humuso balansą – pagrindinį dirvožemių derlingumo veiksnį. Plėtojant žemdirbystę didelę reikšmę turi visų organinių trąšų panaudojimas tręšimui, taip pat ir sapropelio, kuris, vykstant sedimentaciniams procesams, gausiai kaupiasi ežeruose, pelkėse, tvenkiniuose ir upių salpose. Įvairių vandens telkinių sapropelio sudėtis yra nevienoda. Juose randama apie 15–90 % organinės medžiagos, 5–60 % kalcio karbonatų, silicio, magnio, geležies, aliuminio, mangano, fosforo, kalio, natrio oksidų, įvairių mikroelementų: mangano, cinko, vario, molibdeno, kobalto, boro ir kt. Be to, sapropelyje yra vitaminų, amino rūgščių ir kitokių biologiškai aktyvių medžiagų. Visi šie komponentai yra reikalingi žemės ūkio augalų mitybai.

Kadangi sapropelio panaudojimo tręšimui pelningumas priklauso nuo jo pervežimo nuotolio, naudingiau tręšti kuo didesnėmis normomis sapropelio. Kaip ilgai dirvožemyje veiks 50–200 t/ha (skaičiuojant sausojoje medžiagoje) sapropelio normos ir kokią įtaką jos turės dirvožemio kokybei, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Vokės filiale atlikti trisdešimties metų karbonatinio sapropelio įtakos dirvožemio savybėms ir sėjomainose auginamų augalų derliui tyrimai.

Eksperimentai buvo įrengti paprastojo išplautžemio neutraloko (pH 6,1) priemšelio ant žvyro dirvožemyje 1984 ir 1985 metais. Dirvožemio savybės: judriųjų fosforo 230–262 mg/kg ir kalio 159–194 mg/kg dirvožemio, 1,82–1,90 % humuso.

Lauko sėjomainoje: kukurūzai, miežiai + įsėlis, dobilai, žieminiai rugiai, bulvės, avižos buvo tiriamas karbonatinis sapropelis iš Ilgučio ežero (Vilniaus r.). Prieš naudojimą sapropelis prie ežero įrengtuose sėsdintuvuose buvo apdžiovintas iki 80–85 % drėgnio. Laukeliuose paskleistas pagal bandymo schemą: 1) kontrolinis variantas (be organinių ir mineralinių trąšų), 2) NPK – fonas, 3) fonas + 50 t/ha sauso sapropelio, 4) fonas + 100 t/ha sauso sapropelio, 5) fonas + 150 t/ha sauso sapropelio, 6) fonas + 200 t/ha sauso sapropelio, 7) fonas + 100 t/ha mėšlo. Variantas su mėšlu buvo skirtas palyginti sapropelio ir mėšlo poveikiui. Sapropelio ir mėšlo cheminės savybės pateiktos lentelėje.

*Lentelė.* Sapropelio ir mėšlo cheminės savybės

Tirta medžiaga	% sausojoje medžiagoje					
	N	P	K	Ca	Mg	Organinė medžiaga
Sapropelis	1,20	0,041	0,005	13,20	7,89	30,00
Mėšlas	2,10	0,33	1,63	1,26	0,61	62,82

Sapropelis ir mėšlas į dirvožemį buvo įterpti prieš bandymų įrengimą kukurūzams. Pasibaigus sėjomainos I, II ir III rotacijoms, atnaujintas tik tręšimo mėšlu variantas. Sėjomainos II, III, IV ir V rotacijose tirta tolesnė sapropelio įtaka augalų derėjimui ir dirvožemio agrocheminių savybių kitimui. Mineralinės NPK trąšos buvo beriamos kasmet prieš augalų sėją: kukurūzams –  $N_{120}P_{60}K_{120}$ , miežiams su dobilų įsėliu –  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , dobilams –  $P_{60}K_{60}$ , rugiams ir avižoms –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , bulvėms –  $N_{90}P_{60}K_{120}$ .

Įvairių normų karbonatinio sapropelio įterpimas į paprastąjį išplautžemį turėjo įtakos sėjomainoje auginamiems žemės ūkio augalams. Nustatyta, kad per tris pirmąsias sėjomainos rotacijas derlių labiausiai didino 200 t/ha sauso sapropelio, kurio poveikis prilygo mėšlui. Tačiau sėjomainos IV ir V rotacijose mėšlo poveikis pasibaigė. Palyginus su kontroliniu variantu, didesnės normos (150, 200 t/ha) sapropelio sėjomainos produktyvumą padidino 2–29 %. Visose keturiose sėjomainos rotacijose nustatyta neigiama karbonatinio sapropelio įtaka bulvių derliui. Tačiau po sėjomainos V rotacijos bulvės geriau derėjo dirvožemyje, kuris prieš 30 metų buvo patręštas įvairiomis normomis sapropelio.

Pasibaigus sėjomainos V rotacijai, po 30-ies metų sapropelio įtaka priemolio paprastojo išplautžemio agrocheminėms savybėms išliko teigiama. Nustatytas teigiamas azoto, fosforo, kalio, kalcio ir magnio elementų dirvožemyje balansas. Agrocheminius rodiklius po sėjomainos I rotacijos palyginus su rodikliais po II, III, IV ir V rotacijų, dirvožemio pH liko nepakitęs. Sorbuotųjų bazių, suminio azoto, humuso kiekis kas rotacija vis mažėjo, tačiau nepasiekė pradinio lygio, t. y. duomenų rodiklių prieš bandymų įrengimą. Dėl kasmetinio mineralinių trąšų panaudojimo judriųjų fosforo ir kalio kiekiai dirvožemyje didėjo kas rotacija.

Sėjomainoje išaugintas derlius labiausiai priklausė nuo dirvožemyje esančio humuso ir judriojo kalio kiekio. Tarp derliaus ir humuso kiekio nustatytas stiprus ( $\eta - 0,75$ ) ryšys, tarp derliaus ir kalio kiekio – vidutinė ( $\eta - 0,67$ ) koreliacija.

Remiantis tyrimų duomenimis galima teigti, kad **karbonatinis sapropelis yra ilgalaikė lengvų dirvožemių gerinimo priemonė. Efektyviau veikia didesnės normos karbonatinio sapropelio rūgščiuose dirvožemiuose,**

kuriuose augalams yra mažai mitybos elementų. Atsižvelgiant į išvalyto ežero ekologinę naudą, šalia esantiems lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiams tręšti racionaliausia norma yra 50-100 t/ha sapropelio. Rekomenduojama sapropelio efektyvumą didinti jį santykiu 8:1 įterpiant į dirvožemį kartu su mėšlu (iš pradžių paskleisti sapropelį, o po to ant jo iškratyti mėšlą ir viską kartu aparti).

*Parengė ir konsultuoja* Eugenija Bakšienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Vokės filialas  
Žalioji a. 2, Vilnius  
tel. 8 5 264 5439;  
e. paštas eugenija.baksiene@voke.lzi.lt

## **Ilgalaikio supaprastinto žemės dirbimo įtaka sunkių dirvožemių savybėms ir augalų produktyvumui**

Sunkiuose dirvožemiuose svarbi augalų auginimo technologijų dalis yra itin imlus energijai žemės dirbimas. Sunkiuose priemoliuose žieminiams augalams, kurie mažiau jautrūs žemės dirbimo supaprastinimui nei vasariniai, anksčiau buvo rekomenduota taikyti bearimą dirbimą, o vasariniams – tradicinį gilų arimą. Todėl reikia ieškoti racionalių sprendimų, kaip supaprastinti ir atpiginti sunkių žemių dirbimą ne tik žieminiams, bet ir vasariniams augalams.

LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje nuo 2006 m. stacionariame ilgalaikiame lauko bandyme sunkaus priemolio dirvožemyje tirti įvairaus intensyvumo pagrindinio žemės dirbimo būdai ir jų deriniai su papildomomis priemonėmis (1 ir 2 lentelės).

Tarpiniai pasėliai auginti juos pasėjant tuoj po pagrindinių augalų nuėmimo ir įterpiant kaip žaliąją trąšą universaliuoju skutikliu rudenį arba paliekant mulčiui per žiemą visai be rudeninio žemės dirbimo. Gilus ir sekus arimas atliktas plūgu su pusiau sraigtinėmis verstuvėmis, o bearimis žemės dirbimas – universaliuoju skutikliu. Kalkių purvas įterptas bearimio dirbimo metu vieną kartą per sėjomainą. Visų augalų šiaudai susmulkinti ir, patyrus mineralinėmis azoto trąšomis – 10 kg N vienai tonai šiaudų (išskyrus žirnius), įterpti į dirvą skutant ražienas. Nuo piktžolių, ligų ir kenkėjų naudoti cheminiai augalų apsaugos produktai.



1 lentelė. Pagrindinio žemės dirbimo būdai ir jų deriniai

Žemės dirbimo būdai ir jų deriniai	Dirbimo gylis cm
Gilus arimas visiems sėjomainos augalams	vasariniams 21–23 cm, žieminiam 23–25 cm
Seklus arimas vasariniams augalams kartu su bearimiu žemės dirbimu žieminiam	arimas 15–17 cm, bearimis dirbimas 10–12 cm
Bearimis žemės dirbimas visiems sėjomainos augalams	10–12 cm
Bearimis žemės dirbimas visiems augalams su periodiniu kalkių purvo įterpimu vasariniams	10–12 cm
Bearimis žemės dirbimas visiems augalams su tarpiniais pasėliais, jų masę įterpiančiam žaliajai trąšai vasariniams	10–12 cm
Tarpinių pasėlių auginimas, juos be rudeninio žemės dirbimo per žiemą paliekant mulčiui vasariniams augalams kartu su bearimiu dirbimu žieminiam	10–12 cm

2 lentelė. Sėjomainos augalai, jų tręšimas ir tirtos papildomos priemonės

Sėjomainos augalai	Tręšimas	Tirtos papildomos priemonės ir jų panaudojimo laikas
Žirniai	$N_{30}P_{90}K_{60}$	–
Žieminiai kviečiai	$N_{120}P_{90}K_{60}$	po žieminių kviečių tarpiniame pasėlyje augintas pašarinių žirnių, vasarinių vikių ir siauralapių lubinų mišinys (vienodu santykiu)
Vasariniai rapsai	$N_{120}P_{90}K_{60}$	po vasarinių rapsų tarpiniame pasėlyje augintos avižos
Vasariniai miežiai	$N_{60}P_{90}K_{60}$	vasariniams miežiams iš rudens įterptas kalkių purvas (7,0 t/ha); po vasarinių miežių tarpiniame pasėlyje augintas baltųjų garstyčių ir aliejinių ridikų mišinys (po 50 %)

Tyrimų antrajame etape (2011–2014 m.), tarpinių pasėlių mulčią paliekant žiemai visai be žemės dirbimo rudenį arba taikant bearimą žemės dirbimą ir sekli arimą, dirvožemio armens sluoksnis, ypač jo apatinė (15–25 cm) dalis sutankėjo labiau nei ariant giliai. Tačiau taikant bearimą žemės dirbimą dirvožemis mažiau nei giliai ariant sutankėjo poarmeniniame (25–35 cm) sluoksnyje. Dėl bearimo žemės dirbimo ar žemės visai nedirbant rudenį, dirvožemio struktūringumas dažniausiai prastėjo armens viršutiniame (0–15 cm) sluoksnyje ir vasariniams augalams paruoštoje sėklų guoliavietėje (0–5 cm). **Kalkių purvo įterpimas kartu**

su bearimiu dirbimu padėjo išvengti dirvožemio viršutinio armens sluoksnio sutankėjimo ir struktūringumo suprastėjimo ar net pagerino dirvožemį pagal šiuos rodiklius.

Taikant bearimą dirbimą ar žemės visai nedirbant rudenį, armens viršutinis sluoksnis prieš žemės dirbimą pavasarį džiūvo lėčiau, t. y. fizinę brandą pasiekė 2–3 dienomis vėliau nei po gilaus arba seklaus arimo, tačiau greičiau nei ariant pradžiūvo armens apatinis sluoksnis. Žemės dirbimą supaprastinus, tuoj po vasarinių augalų sėjos viršutinis armens sluoksnis dažnai išlikdavo drėgnesnis, o apatinis sausesnis. Tačiau **pavasarij po sėjos ilgiau užsitęsus sausringiems laikotarpiams, visas armuo išdžiūva labiau nei po gilaus arimo. Taikant bearimą dirbimą, daugiau drėgmės viršutiniame armens sluoksnyje išlieka po žieminių javų sėjos sausringais laikotarpiais.** Vasariniai augalai dažniausiai prasčiau dygo dėl be žemės dirbimo žiemai palikto tarpinių pasėlių mulčio. **Esant sausringiems posėjiniams laikotarpiams, vasarinių augalų dygimą žymiai pagerino kalkių purvo panaudojimas. Žieminių javų dygimui sausringais laikotarpiais bearimis dirbimas yra palankesnis už gilų arimą.**

Didesnį piktžolių išplitimą ir jų masės padidėjimą vasarinių augalų pasėliuose labiausiai lėmė žiemai paliktas tarpinių pasėlių mulčias be žemės dirbimo rudenį. Taikant šį labiausiai supaprastintą žemės dirbimo būdą, daugiau išplito daugiamečių piktžolių, labiau didėjo piktžolių masė, ypač jas silpniau stelbiančiame žirnių pasėlyje. Dėl bearimio žemės dirbimo, lyginant su giliu arimu, žieminių kviečių pasėlyje mažėjo trumpaamžių piktžolių plitimas.

Vasarinių augalų derlius labiausiai sumažėjo tarpinius pasėlius paliekant mulčiui žiemai visai be žemės dirbimo rudenį. Jautriausi žemės dirbimo supaprastinimui augimo ir derėjimo atžvilgiu buvo žirniai. **Vasarinių augalų jautrumas (pagal derlingumą) supaprastintam pagrindiniam sunkių žemių dirbimui didėjo taip: vasariniai rapsai → vasariniai miežiai → žirniai.** Kalkių purvo panaudojimas kartu su bearimiu dirbimu dažnai didino vasarinių ir žieminių augalų derlių, palyginti su vien tik bearimiu dirbimu. Seklaus arimo vasariniams ir bearimio žemės dirbimo žieminiams augalams derinimas pagal įtaką augalų produktyvumui beveik prilygo giliam arimui, taikytam auginant visus augalus.

**Sunkiuose dirvožemiuose auginant bearimiam dirbimui jautresnius augalus ir siekiant išvengti derliaus nuostolių, žemės dirbimą galima supaprastinti derinant seklų arimą vasariniams ir bearimą žieminiams augalams.** Vengiant negatyvių bearimio žemės dirbimo pasekmių, tikslinga molingų dirvožemių struktūrą ir kitas fizikines savybes gerinti kalkinėmis medžiagomis. Todėl verta armens viršutiniame sluoksnyje periodiškai bearimio dirbimo metu įterpti iki 7,0 t/ha kalkių purvo. Auginant žieminius javus racionalu taikyti bearimą žemės dirbimą.

Tarpiniuose pasėliuose augintų augalų derlius labai priklausė nuo meteorologinių sąlygų popjūtinio laikotarpio ir jų priešsėlio nuėmimo laiko. Esant drėgniems ir šiltiems popjūtiniais laikotarpiais ir anksčiau nuėmus priešsėlį, gautas didesnis tarpinių pasėlių augalų derlius. **Tarpinių pasėlių panaudojimas žaliajai trąšai kartu su bearimiu dirbimu ar mulčiui visai be rudeninio žemės dirbimo yra reikšmingesnis aplinkosauginiu atžvilgiu. Toks tarpinių pasėlių panaudojimas sumažina mineralinio azoto patekimą į gilesnius dirvožemio sluoksnius ir aplinkos taršą.** Atliekant tarpinių pasėlių įterpimą žaliajai trąšai bearimio dirbimo metu molingose dirvose, svarbu darbus atlikti, kai dirva yra tinkamos fizinės būklės. **Lietingais rudens laikotarpiais, kai dirvos šlapios, būtina didelę antžeminę masę išauginusius tarpinių pasėlių augalus prieš keletą dienų iki įterpimo susmulkinti ir leisti dirvai pradžiūti.**

*Parengė ir konsultuoja Aleksandras Velykis, Antanas Satkus*

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Joniškėlio bandymų stotis  
 Joniškėlis, Pasvalio r.  
 Tel. 8 451 38280;  
 e. paštas velykisalex@gmail.com

## **Skirtingo našumo potencialo sunkaus priemolio rudžemio pagrindinių rodiklių gerinimo galimybės tausojamoje ir ekologinėje žemdirbystės sistemose**

Sunkios granuliometrinės sudėties dirvožemiuose didelę mechaninių elementų dalį (daugiau nei 27 %) sudaro molio <0,002 mm dalelės, lemiančios didesnę sorbcinę gebą bei potencialų našumą ir mažesnę maisto medžiagų išplovimo pavojų. Sunkios granuliometrinės sudėties rudžemiuose, be teigiamos savybės – didelio potencialaus derlingumo, pasireiškia ir neigiamos fizikinės savybės – didesnis rišlumas ir lipnumas. Kuo dirvožemyje daugiau smulkesnių molio dalelių, tuo blogesnė jo aeracija ir lėtesnis organinės medžiagos irimo procesas. Mažo humusingumo dirvožemiams po gausios lietaus staiga džiūvant formuojasi vertikalūs plyšiai, kurie sudaro galimybę nusiplauti paviršiniams vandenims su ištirpusiomis maisto medžiagomis. Dirvožemyje didėjant organinių medžiagų kiekiui, sunkios granuliometrinės sudėties rudžemio rišlumas ir lipnumas mažėja, o hidrofizikinės ir sorbcinės savybės gerėja. Juose svarbu taikyti tokias žemdirbystės sistemas, kurios atitiktų aplinkosaugos reikalavimus ir užtikrintų

dirvožemio našumo rodiklių teigiamus pokyčius. Dirvožemio fizikinės savybės prastėja dėl vienpusio tręšimo mineralinėmis trąšomis; tai būdinga intensyvios žemdirbystės augalininkystės krypties ūkiuose. Taikant intensyviają žemdirbystę technogeniniai procesai dažnai būna orientuoti tik į augalų augimo poreikius. Negatyvios intensyvios žemės ūkio plėtros sukeltos pasekmės skatina ieškoti didesnės darnos su gamta išlaikant potencialų augalų produktyvumą ir išsaugant sveiką aplinką.

Lauko eksperimentai vykdyti 2010–2014 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje. Tyrimų tikslas – įvertinti tausojamosiose ir ekologinėse žemdirbystės sistemose mažo (<2 %) ir vidutinio (>2 %) humusingumo dirvožemyje taikytų priemonių įtaką augalų produktyvumui ir pagrindinių rodiklių stabilumui. Tyrimai atlikti dviejų veiksnių eksperimente, keturių laukų laike ir erdvėje išskleistoje sėjomainoje: raudonieji dobilai → žieminiai kviečiai + tarpiniai pasėliai → žirniai → miežiai su įsėliu. Žieminių kviečių popjūtinu laikotarpiu tarpiniuose pasėliuose auginta baltosios garstyčios, siauralapiai lubinai, aliejiniai ridikai, sėjamieji grikliai ir jų deriniai.

Tirta, kokią įtaką dirvožemio fizikinėms savybėms ir pagrindinių pasėlių produktyvumui turi mėšlo, dobilų atolo ir skirtingomis biologinėmis savybėmis tarpiniuose pasėliuose augintų augalų biomasės kartu su žieminių kviečių šiaudais įterpimas. Agrosistemose auginant posėlinius tarpinius pasėlius žaliajai trąšai, didžiausias sausųjų ir maisto medžiagų kiekis buvo sukauptas trumpos vegetacijos bastutinių augalų – baltųjų garstyčių vienanario pasėlio arba augintų mišinyje su sėjamaisiais grikliais – biomasėje.

Alternatyviose žemdirbystės sistemose augalininkystės ūkiuose nenaudojant mineralinių trąšų ir tręšimui naudojant šiaudus, lėtai vyksta įterptų organinių medžiagų destrukcija. Viena iš svarbesnių dirvožemio fizikinę būklę gerinančių biologinių priemonių yra po pagrindinių pasėlių auginami tarpiniai pasėliai, nes nuolatinis dirvožemio paviršiaus laikymas su dengiamaisiais augalais jį apsaugo nuo neigiamo tiesioginių atmosferos reiškinių poveikio, o jų biomasę panaudojus trąšai didėja organinių medžiagų kaip humuso rezervo kiekis. **Siekiant ilgalaikio stabilaus ekologinio ūkininkavimo, svarbu taikyti tokias žemdirbystės sistemas, kurios užtikrintų ne tik augalų produktyvumą, bet ir teigiamus dirvožemio našumo rodiklių pokyčius. Dirvožemio struktūringumas glaudžiai susijęs su organinių medžiagų kiekiu dirvožemyje. Augalininkystės ūkiuose nesant galimybės tręšti mėšlu ir kaip trąšą įterpiant šiaudus, sunkaus priemolio dirvožemiuose dėl azoto stygiaus ir prastos aeracijos organinių medžiagų destrukcija vyksta lėtai. Organinių medžiagų mineralizaciją ir dirvožemio fizikinę būklę gerinanti biologinė priemonė po mėšlo yra tarpinių pasėlių auginimas.**

Dirvos fizikinių savybių – tankio, drėgčio, bendrojo poringumo, drėgme bei oru užpildytų porų – ir struktūros pasiskirstymo frakcijoms nustatyti dirvožemio ėminiai imti iš 0–10 ir 10–20 cm gylio, žieminių kviečių popjūtinio laikotarpio prieš tarpinių pasėlių biomasės įterpimą. Tankis yra vienas informatyviausių dirvožemio fizikinės būklės rodiklių, tačiau dėl agrotechninių veiksnių įtakos greičiausiai kintantis dydis. Didėjant tankiui, kuris yra vandens bei oro laidumą ribojantis veiksnys, didėja ir dirvožemio jautrumas degradacijai.

Armens viršutiniame (0–10 cm) sluoksnyje tankis mažai skyrėsi tarp taikytų skirtingų biologinių priemonių, nes tam turėjo įtakos specifinės sunkaus priemolio dirvožemio savybės – grubi struktūra ir grumstuotumas. Armens 10–20 cm sluoksnyje dirvožemio tankis iš esmės skyrėsi tarp tręšimo sistemų – nustatyta didesnė mėšlo nei žaliosios trąšos teigiama įtaka. Trąšai naudojamas mėšlas, šiaudai ir tarpiniuose pasėliuose auginti skirtingomis biologinėmis savybėmis pasižymintys augalai žaliajai trąšai turėjo didelę įtaką dirvožemio fizikinėms savybėms. Armens 10–20 cm sluoksnyje dirvožemio tankis iš esmės skyrėsi tarp humusingumo lygių, vidutiniškai per visas žemdirbystės sistemas vidutinio humusingumo dirvožemyje jis buvo mažesnis nei mažo humusingumo.

Ekologinėje žemdirbystės sistemoje daugiamečių žolių masę įterpus žaliajai trąšai, žieminių kviečių derlius siekė 4,3 t/ha, papildomai patręšus mėšlu – 4,6 t/ha; tai buvo 16,2 ir 17,0 % mažiau nei taikant tausojamąją žemdirbystės sistemą, kai kviečiams išbertos nedidelės normos ( $N_{30}P_{60}K_{60}$ ) mineralinių trąšų.

**Siekiant pagerinti sunkaus priemolio dirvožemių fizikines savybes, ypač struktūrą, efektyviausia priemonė yra mėšlas. Juo tręštuose laukeliuose buvo didesnė agronominiu atžvilgiu vertingiausių 0,25 iki 5,0 mm dydžio struktūrinių dalelių frakcija nei tręšiant vien žaliosiomis trąšomis. Didžiausias kiekis agronominiu atžvilgiu vertingiausių dirvožemio struktūrinių dalelių buvo ekologinėse žemdirbystės sistemose, kuriose tręšimui naudotas daugiamečių žolių atolas žaliajai trąšai, mėšlas, o žieminių kviečių popjūtinio laikotarpio auginti tarpiniai pasėliai, jų biomasę naudojant šiaudų mineralizacijai skatinti, arba tausojančioje žemdirbystėje 1 tonai šiaudų išberiant  $N_{30}$  mineralinių trąšų amonio salietros forma.**

*Parengė ir konsultuoja* Stanislava Maikštėnienė, Laura Masilionytė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Joniškėlio bandymų stotis

Joniškėlis, Pasvalio r.

Tel. 8 451 38 224;

e. paštas jbs@jbs.ot.lt

## **Įvairių augalų derinimas sėjomainoje, siekiant sukurti palankią mitybos terpę ir sumažinti pasėlių piktžolėtumą**

Alternatyviosiose žemdirbystės sistemose nenaudojant mineralinių trąšų, viena iš svarbiausių problemų yra augalų mitybos optimizavimas biologinėmis priemonėmis. Svarbu sudaryti specifinę sėjomainą iš kuo didesnio kiekio dirvožemį turtinančių augalų, pasižyminčių skirtingomis biologinėmis savybėmis: vieni geba iš atmosferos fiksuoti azotą, kiti įsavinti sudėtinguose junginiuose esantį fosforą arba kalį, tretį sukaupia didelę masę sausųjų medžiagų ir mikroelementų. Be to, siekiant stabilaus ekologinės agrosistemos funkcionavimo, svarbu sukurti racionalią organinę tręšimo sistemą ir agrocenozėse išlaikyti pagrindinių mitybos elementų tvarumą. Ekologinėse žemdirbystės sistemose netinkamas priemonių parinkimas ir silpnas agrosistemos funkcionavimo biologinis pagrindimas, vieno ar kito mitybos elemento stoka, dėl kurios augalai patiria stresą, iki šiol tebėra svarbi gaunamų mažų įvairių sėjomainos augalų derlių priežastis. Tai stabdo ekologinės žemdirbystės plėtrą, o maži ekologinės produkcijos kiekiai yra menkas saugaus maisto rezervas.

Siekiant nustatyti augalų daugiafunkcinio panaudojimo galimybes – organinių medžiagų, įterptų su šiaudais mineralizacijos intensyvumui skatinti, dirvožemio agrocheminėms savybėms gerinti ir mitybinei terpei sukurti vienų sėjomainos augalų rūšių kitiems ir piktžolių kontrolei, tirta biologinių priemonių – daugiamečių žolių atolo ir tarpinių pasėlių biomasės – panaudojimo žaliajai trąšai efektyvumo palyginimas su tausojamojoje žemdirbystėje naudojamomis mineralinėmis trąšomis.

Lauko bandymai vykdyti Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje. Tyrimai atlikti dviejų veiksnių bandyme, keturių laukų laike ir erdvėje išskleistoje sėjomainoje daugiametės žolės (raudonieji dobilai) → žieminiai kviečiai + tarpiniai pasėliai → žirniai → miežiai su įsėliu. Tarpiniuose pasėliuose auginta baltosios garstyčios monopasėlyje ir kartu su sėjamaisiais grikiais, siauralapiai lubinai kartu su aliejiniaisi ridikais.

**Taikant alternatyvias žemdirbystės sistemas ir tręšiant vien dobilų atolu arba juo kartu su tarpinių pasėlių biomase žaliajai trąšai, nustatyta humuso didėjimo tendencija. Tręšimui naudojant mėšlą arba jį kartu su daugiamečių žolių atolu ir tarpinių pasėlių biomase, mažo humusingumo dirvožemyje humuso kiekis padidėjo 9,0 %, o vidutinio humusingumo dirvožemyje šis rodiklis išliko artimas pirminiam. Naudotos biologinės**

trąšos dėl lėtesnio veikimo, lyginant su mineralinėmis trąšomis, turėjo mažesnę teigiamą įtaką augalų produktyvumui. Žeminius kviečius tręšiant daugiamečių žolių atolu, mėšlu ar jų deriniais, grūdų derlius buvo vidutiniškai 14,5 ir 15,6 % mažesnis. Žirniams tręšti panaudojus kviečių šiaudus ir įvairių augalų biomasę žaliajai trąšai, jų derlius buvo 25,1 ir 21,2 % mažesnis. Vasariniams miežiams tręšti panaudojus žirnių virkščias ir įvairiuose tarpiniuose pasėliuose augintų trumpos vegetacijos augalų biomasę žaliajai trąšai, jų derlius buvo 32,5 ir 35,2 % mažesnis nei tausojamojoje žemdirbystės sistemoje tręšiant vidutiniškai  $N_{30}P_{60}K_{60}$  mineralinėmis trąšomis.

**Žemdirbystės sistemose žeminių kviečių pasėlyje tarpinius pasėlius auginant žaliajai trąšai, didesnis sausųjų medžiagų ir biogeninių elementų kiekis sukaupiamas trumpos vegetacijos baltųjų garstyčių, augintų vienanariame pasėlyje ir jų mišinyje su sėjamaisiais grikiais biomasėje nei aliejinius ridikus mišinyje su pupiniais augalais – siauralapiai lubinai. Ilgos dienos augalai siauralapiai lubinai pagrindinių pasėlių popjūtinio laikotarpiu trumpėję dienai sukauptė mažesnę biomasę nei bastutiniai augalai, auginti vienanariame pasėlyje.**

Judraus fosforo kiekis mažai fosforo turinčiame sunkaus priemolio dirvožemyje ekologinėje sėjomainoje tręšiant vien dobilų atolu arba tarpinių pasėlių biomasę žaliajai trąšai žymiai sumažėjo mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje, o trąšai panaudojus raudonųjų dobilų atolą kartu su mėšlu ir tarpinių pasėlių biomasę judraus fosforo kiekis išliko stabilus.

Judriojo kalio kiekis kalingame sunkaus priemolio dirvožemyje trąšai panaudojus tik žaliają trąšą – raudonųjų dobilų atolą arba tarpinių pasėlių biomasę – mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje sumažėjo atitinkamai 11,6 ir 11,7 %, tačiau išliko kalingų (150–200 mg/kg) dirvožemių grupėje. Mėšlą panaudojus mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje nustatyta kalingumo didėjimo tendencija, o ją panaudojus kartu su žaliaja trąša judriojo kalio kiekis padidėjo esmingai – 16,8 ir 5,1% .

Mineralinio azoto koncentracija dirvožemyje priklausė nuo jo humusingumo lygio, taikytų žemdirbystės sistemų ir tarpiniuose pasėliuose augintų augalų specifinių savybių. Prieš žiemą dirvožemio 0–40 cm sluoksnyje didžiausia koncentracija buvo taikant tausojamąją žemdirbystės sistemą, kurioje 1 tonos įterptų šiaudų mineralizacijai išberta  $N_{30}$  mineralinių trąšų, mažiausia – taikant ekologinės žemdirbystės sistemą ir popjūtinio laikotarpiu augintų tarpinių pasėlių biomasę įterpus žaliajai trąšai.

**Siekiant paskatinti į dirvožemį įterptų šiaudų mineralizaciją, verta ekologinėje žemdirbystės sistemoje auginti vien baltąsias garstyčias arba kartu su sėjamaisiais grikiais ir rudenį tarpinių pasėlių biomasę įterpti žaliajai trąšai, nes per vėlyvą rudens ir nepastovių žiemų periodus mineralinio azoto**

nuostolis buvo žymiai mažesnis, nei tausojamajoje žemdirbystės sistemoje šiaudų mineralizacijai išbėrus  $N_{30}$  amonio salietros forma, kurio nespėjama įjungti į organinius junginius.

Po miglinių javų siekiant sumažinti piktžolių plitimą popjūtiniai laikotarpiu reikėtų auginti tarpinius pasėlius – geru stelbimu pasižyminčias baltąsias garstyčias arba jų mišinį su sėjamaisiais grikiais.

*Parengė ir konsultuoja* Stanislava Maikštėnienė, Laura Masilionytė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Joniškėlio bandymų stotis  
Joniškėlis, Pasvalio r.

Tel. 8 451 38 224;

e. paštas jbs@jbs.ot.lt

## **Ekologinės žemdirbystės sąlygomis augintų spelta kviečių (*Triticum spelta* L.) grūdų ir produktų užterštumas mikotoksinais ir jų produkuojamais grybais**

Pastaraisiais metais vis plačiau auginami spelta kviečiai, kurie, palyginus su paprastaisiais, be mineralinio azoto trąšų subrandina geresnės maistinės vertės grūdus ir turi didesnę kiekį mineralinių medžiagų. Svarbi problema siekiant išauginti produkciją sveikai mitybai yra ne tik kokybiniai rodikliai, bet ir užterštumas mikotoksinais. Spelta grūdai turi unikalią gamtos suformuotą apsaugos sistemą – varpažvynius, kurie grūdus iš dalies apsaugo nuo kenksmingų aplinkos veiksnių. Šiuo augalu itin domimasi ekologinėje žemdirbystėje.

LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje 2011–2013 m. giliau karbonatingo giliau glėjiško sunkaus priemolio rudžemyje buvo atlikti lauko eksperimentai, kurių tikslas – nustatyti ekologinės žemdirbystės sąlygomis išaugintų žieminių kviečių spelta bei paprastųjų kviečių ir jų mišinio grūdų užterštumo *Fusarium* genties grybais bei jų produkuojamais mikotoksinais lygį ir statistiniais metodais įvertinti tyrimų rezultatus. Dviejų veiksnių eksperimentas atliktas keturiais pakartojimais. A veiksny – žieminių kviečių rūšys: spelta (*Triticum spelta* L.) veislė ‘Franckenkorn’, paprastųjų (*Triticum aestivum* L.) veislė ‘Toras’ ir jų mišinys (‘Franckenkorn’ + ‘Toras’). B veiksny – sertifikuotos birios ekologinės birios trąšos Ekoplant ir skystosios trąšos Terra Sorb Foliar, Biokal 01 bei jų deriniai.

*Fusarium* grybų plitimui ir jų rūšinei sudėčiai atskirais metais turėjo įtakos nevienodos meteorologinės sąlygos. Nustatyta, kad paprastųjų ir spelta žieminių kviečių grūdų paviršinis užterštumas mikromicetų pradais 2012 m. buvo



panašus, mišinyje augintų grūdų – mažesnis, o spelta varpažvynių – 5 kartus didesnis nei grūdų. 2013 m., kaip ir 2012 m., spelta varpažvynių paviršius buvo labiau užterštas mikroskopinių grybų pradais nei paprastųjų ar mišinyje augintų žieminių kviečių. *Fusarium* grybų kolonijas formuojančių pradų 2013 m. taip pat daugiau aptikta spelta varpažvynių paviršiuje nei grūduose. Vidinis spelta kviečių grūdų pažeidimas *Fusarium* genties grybais ne tik 2012, bet ir 2013 metais buvo esmingai mažesnis nei paprastųjų žieminių kviečių. Ant žieminių kviečių grūdų vyravo *F. avenaceum* ir *F. poae* rūšių grybai, kiek mažiau aptikta *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* ir *F. tricinctum*. Paprastųjų žieminių kviečių grūduose intensyviau nei spelta kviečių grūduose ir varpažvyniuose 2012 ir 2013 m. išplito *F. poae* grybai.

*Fusarium* genties grybai sintetina svarbius maisto kokybei ir saugai mikotoksinus – deoksinivalenolį (DON), T-2/HT-2 toksiną (T-2/HT2) ir zearalenoną (ZEA). Atlikus jų analizes nustatyta, kad mikotoksinų koncentracijos dažniausiai priklausė ir nuo meteorologinių sąlygų. Esant drėgnai ir šiltai 2011 m. vasarai, grūduose mikotoksinų susikaupė daugiau nei kitais tyrimų metais. Tyrimų duomenys parodė, kad spelta kviečių grūdai buvo mažiau užteršti *Fusarium* produkuojamais mikotoksinais DON, ZEA, T-2/HT-2 nei paprastųjų kviečių ar išaugintų mišinyje. Tačiau spelta kviečių varpažvyniuose šių mikotoksinų koncentracijos buvo nuo 2 iki 5 kartų didesnės nei grūduose.

**Spelta varpažvyniai yra stipriai suaugę su grūdų ir išlieka po derliaus nuėmimo. Tokiu būdu susidaro natūrali apsauga nuo *Fusarium* grybų ir kartu mikotoksinų plitimo grūduose. Paprastųjų kviečių grūduose esant didesnėms mikotoksinų koncentracijoms, didesnė toksinų koncentracija buvo ir sėlenose bei miltuose. Todėl drėgnais ir šiltais metais gauto derliaus produktai (ypač pilno grūdo miltai ir sėlenos) gali būti užteršti didesniais kiekiais mikotoksinų. Lyginant su paprastųjų kviečių, iš spelta kviečių grūdų pagaminti produktai (sėlenos, miltai) buvo mažiau užteršti arba visai neužteršti mikotoksinais. Spelta kviečių grūdai tokiu atveju yra pranašesni už paprastųjų kviečių, nes jų užterštumas mikotoksinais mažesnis.**

*Parengė ir konsultuoja* Danutė Jablonskytė-Raščė, Stanislava Maikštėnienė, Skaidrė Supronienė, Audronė Mankevičienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Žemdirbystės instituto  
Augalų patologijos ir apsaugos skyrius  
Instituto al. 1, Akademija, Kėdainių r.  
Tel. 8 347 37 384; e. paštas: audre@lzi.lt; skaidre@lzi.lt

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Joniškėlio bandymų stotis  
Joniškėlis, Pasvalio r.  
Tel. 8 451 38 224; e. paštas jbs@jbs.ot.lt

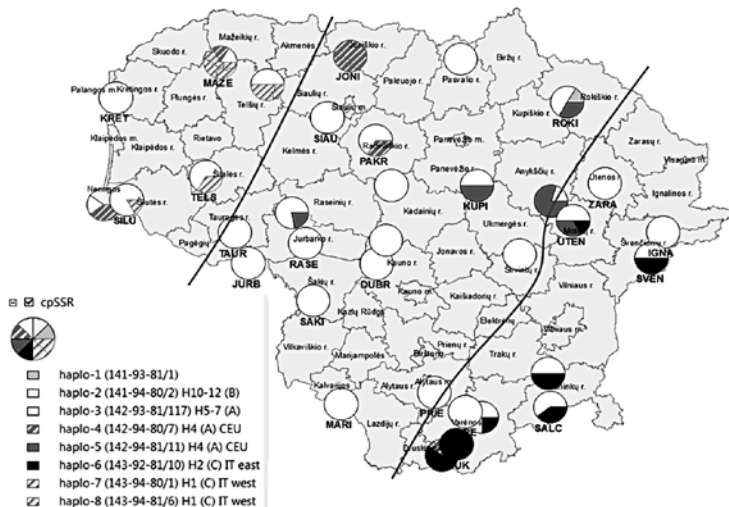
## MIŠKŲ INSTITUTAS

### **Paprastojo ąžuolo provenencijų (kilmių) rajonų patikslinimas**

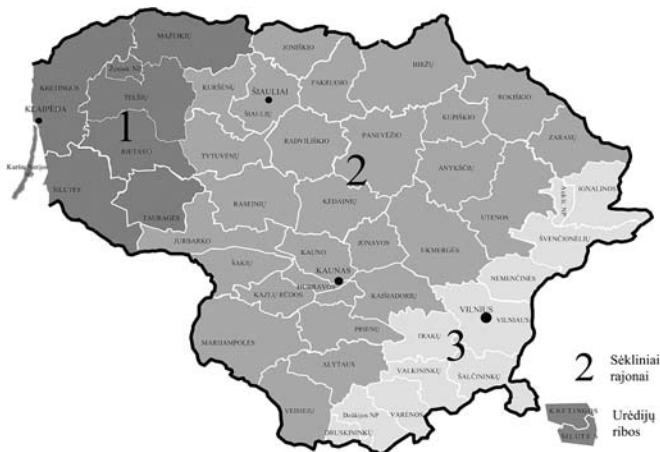
Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Miškų institute buvo atlikti tyrimai, kurių tikslas – patikslinti paprastojo ąžuolo kilmių rajonų ribas pagal DNR žymeklius ir populiacijų palikuonių augimą bandomuosiuose želdiniuose.

Buvo išanalizuoti 155 ąžuolo lapų chloroplasto DNR (cpDNR) pavyzdžiai panaudojant tris polimorfinius cpSSR lokusus. Įvairaus amžiaus medžiai buvo parinkti visoje Lietuvoje, atsižvelgiant į praeityje atliktus tyrimus. Haplotipų geografinis pasiskirstymas (1 paveikslas) atskleidė tokius dėsningumus: a) šalyje dažniausias Balkanų A linijos haplotipas H5-7 rastas visose šalies dalyse, tačiau didžiausia jo koncentracija buvo vidurio Lietuvoje; b) pagal dažnumą antras H4 haplotipas (jį pavadintume vokiškos kilmės), priklausantis tai pačiai A linijai, aptiktas šiaurinėje Lietuvoje, tačiau dažniausias Šiaurės Rytų Lietuvoje; c) Vakarų Italijos (C linijos) H1 haplotipas rastas tik vakarinėje Žemaitijoje ir pagal Dumolin-Lapeque (1997) į Lietuvą pateko per Prūsiją; d) Rytų Italijos (C linijos) H2 haplotipas, aptiktas išskirtinai Dzūkijoje ir Pietryčių Lietuvoje, greičiausiai išplito per kaimyninės Baltarusijos teritoriją.

Remiantis DNR analizės ir 2000 m. serijos ąžuolo bandomųjų želdinių matavimų rezultatais buvo pasiūlyti trys paprastojo ąžuolo kilmių rajonai (2 paveikslas) vietoj dabartiniu metu esamų keturių. Buvo nustatyta, kad vertinant skirtumus tarp populiacijų geografinė ilguma yra svarbesnis veiksnys nei platuma. Priklausomai nuo želdinių augavietės, populiacijų parinkimo ir perkėlimo krypties, selekcinis produktyvumo efektyvumas gali siekti 7 % (pagal vertinimus bandomuosiuose 19 metų amžiaus želdiniuose). ąžuolo populiacijas perkeltiant iš dabartinio 3 kilmių rajono (jūrinio klimato) į kontinentinę dalį, gaunamas neigiamas efektyvumas, o iš kontinentinės dalies į 3 kilmių rajoną – daugeliu atvejų teigiamas. **Perkėlimai iš tolesnių šalių turėtų remtis tik kilmių (provenencijų) bandymų rezultatais. Nesant ilgalaikio sodmenų trūkumo ir patikimos informacijos apie perkėlimo efektyvumą, siūloma naudoti tik Lietuvoje selekcionuotą ir rajonuotą ąžuolo dauginamąją medžiagą. Rekomenduojamas paprastojo ąžuolo kilmių rajonavimas (2 paveikslas).**



1 paveikslas. Chloroplasto SSR haplotipų pasiskirstymas Lietuvoje



2 paveikslas. Siūlomi paprastojo ąžuolo (*Quercus robur* L.) kilmių rajonai

Parengė ir konsultuoja Virgilijus Baliuckas, Darius Danusevičius,  
 Jurata Buchovska, Vilma Kerpauskaitė, Darius Kavaliauskas

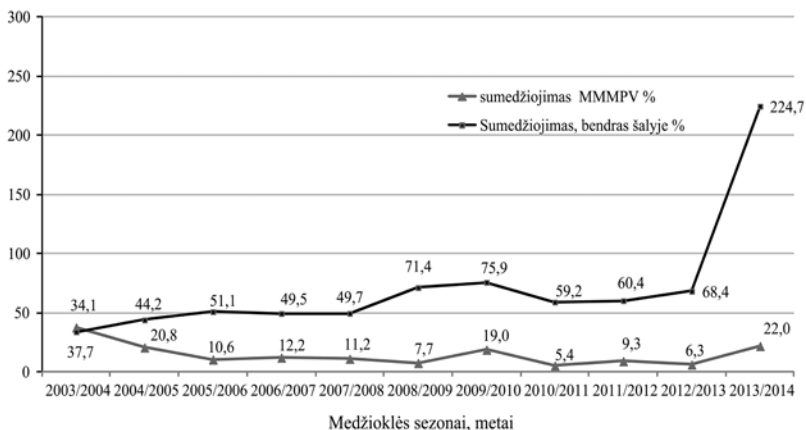
Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Miškų instituto  
 Miško genetikos ir selekcijos skyrius

Liepų g. 1, Girionys, Kauno r. sav.

Tel. 8 37 547 289; e. paštas: v.baliuckas@mi.lt, darius.danusevicius@asu.lt

## Šernų (*Sus scrofa* L.) populiacijos kokybinio, kiekybinio ir teritorinio valdymo rekomendacijos žalos žemės bei miškų ūkiui mažinimui ir užkrečiamų ligų prevencijai

Šernai yra labiausiai medžiojama rūšis visame jų paplitimo areale. Griežtai struktūrizuotos socialinės grupės, žymus socialumas, elgesio plastiškumas, didelis veisimosi potencialas, prisitaikomumas, gebėjimas gyventi šalia žmonių ir jų pakeistoje aplinkoje, visaėdiškumas, judrumas ir kitos rūšiai būdingos savybės leidžia jiems tarpti besikeičiančioje aplinkoje. Tačiau šernai sudaro problemų dėl daromos žalos žemės ir miškų ūkiui, o jų gausa viršija leistinas ribas. Tai kelia pavojų dėl užkrečiamų ligų plitimo, negausių natūralių priešų (stambiųjų plėšrūnų), šernams tinkamų klimato pokyčių, pačių žmonių jam kuriamos mitybos gausos prieinamumo (papildomo šėrimo, palankių agrolandšafto struktūrų). Populiacijos suvaldymo būtinybė minima tik iškilus pavojingų ligų grėsmei, o populiacijos reguliavimas (sumedžiojimas) yra nepakankamas (paveikslas), žvėrių apskaita netiksli, nėra kompleksinio valdymo, monitoringo (gausos, socialinės struktūros, buveinių pasirinkimo kaitos stebėsenos), prognozės, tam tikro amžiaus/lyties individų įtakos galimam ligų plitimui priklausomai nuo sezonų neįprastumo, esamų ekologinių koridorių, kitų buveinių sąsajų; nepaisoma ir teritorinių skirtumų.



*Paveikslas.* Šernų populiacijos reguliavimo kaita šalies mastu ir modelinėje saugomoje specialiosios paskirties (mokslo ir mokymo medžioklės plotuose) teritorijoje

Artimoje ekstremaliai ir kritinėje situacijose kyla pasirinkimo dilema – naikinimas ar populiacijos gausos ir sveikatingumo kontrolė? Atsižvelgiant į šernų gausą, žemės ir miškų ūkiui daromą žalą ir įtaką užkrečiamų ligų plitimui, populiacijos kiekybinis, kokybinis ir teritorinis valdymas yra atsakomoji strategija

siekiant laiku suvaldyti šernų neigiamą poveikį ir galimą ligų transmisiją. Šis valdymas skiriasi priklausomai nuo teritorijos geografinės padėties (gamtinio regiono), ūkinio režimo (saugoma teritorija, apsauginiai ar ūkinės paskirties miškai), miškingumo, su mišku besiribojančių žemės ūkio plotų pobūdžio, kraštovaizdžio mozaikiškumo ir daugelio kitų gamtinių bei su žmonių veikla susijusių veiksnių, iš kurių svarbu išskirti svarbiausius bei ribojančius veiksnus.

Kai šernų vietinių populiacijų daugiametė gausa viršija ūkiškai leistinas normas ir tik nežymiai svyruoja priklausomai nuo bandas veikiančių vidinių ir išorinių veiksnių (sveikatingumo, pasiskirstymo, mitybos palankumo, ažuolynų derėjimo, trikdymo veiksnio, papildomo šėrimo kaimyniniuose plotuose ir kt.), susidariusiose kritinėse situacijose (Afrikinio kiaulių maro grėsmės akivaizdoje) yra įgyvendinamos prevencinės priemonės – ne tik vietinių populiacijų reguliavimas, siekiant sumažinti gausą iki leistinų normų, atsižvelgiant į miškų kategoriją ir vietovės palankumą, optimalų maksimalų sumedžiojimą, bet ir kasmetinė žvėrių apskaita. Lietuvoje pirmą kartą pritaikytas naujas šernų apskaitos metodas pagal per nevegetacinį laikotarpį paliekamus ekskrementus yra naudingas besniegiais laikotarpiams. Apskaita pagal šalutinius žvėrių požymius (ekskrementus ir kt. gyvybinės veiklos žymes, paliekamas tam tikros rūšies žvėrių) yra tikslesnė nei tiesioginis žvėrių stebėjimas, kuris yra subjektyvesnis, priklausantis nuo stebėtojo. Žvėrių tikrasis vietinės populiacijos tankis silpniau susijęs su jų paliktais pėdsakais, be to, yra pertrauka tarp laiko, kai gyvūnas palieka pėdsaką, ir laiko, kai šis pėdsakas užregistruojamas. Todėl pėdsakų apskaita rodo vidutinio tankio indeksą per tam tikrą laiką, būtent baigiantis medžioklės sezonui. Taikytina paslanki kombinuota žvėrių apskaita derinant apėjimo metodą (esant sniego dangai) ir pavarasinę apskaitos pagal žvėrių žiemą paliktus ekskrementus metodą. Apskaita tiesiogiai stebint žvėris pakankamai tiksliai parodo jų vietinės populiacijos dydį ir veisimosi potencialą. Šis metodas taikytinas sekant populiacijos gausos pokyčius ir kaip alternatyvus arba papildomas metodas. Jeigu metodas nėra patikrintas, gauti duomenys gali klaidinti juos taikant kaip populiacijos tankio (žvėrių skaičiaus ploto vienetu) indikatorių. Žvėrių ekskrementų krūvelių gausos rodiklis yra svarbus kaip buveinių indeksas.

Šernų vietinėms populiacijoms reguliuoti taikytina atrankinė medžioklė tykojant, sėlinant ir tylusis varymas mokslo bei mokymo medžioklės plotuose ir saugomose teritorijose, o kitose medžioklės plotų vienetuose – ir tradicinė medžioklė varant, atsižvelgiant į jaunų besiformuojančių bandų, vienalyčių grupių, t. y. nuo motininių bandų atsiskyrusių jaunų patinų, suaugusių patinų judrumą ir jau susiformavusių brandžių motininių bandų prisirišimą prie apgyvendintos teritorijos. Kai medžiojama intensyviai, šernai gali keliauti daugiau kaip 10–15 km, o įprastinės kelionės bandos apgyvendintoje teritorijoje neviršija 7 km. Medžiotini ne tik jaunikliai iki 1 metų amžiaus (70–85 %, nors iš tikrųjų įprastinis sumedžiojimas siekia 45–50 %) – gausos reguliavimas pagal amžių, bet ekstremalioje situacijoje mažinant gausą – ir suaugę žvėrys; iš jų turi būti atliekama griežta patelių atranka – reguliavimas pagal lytį. Šiuo atveju

pabrėžtina, kad suaugusių patelių medžiojimas paskatins ir populiacijos apyvartą dėl kompensacinio veisimosi efekto (priklausomo nuo žvėrių tankio ploto vienetu, kuris daugelyje medžioklės plotų vienetų viršija leistinas normas), ir užkrečiamų ligų plitimą. Sumedžiojimas, viršijantis 70–85 % visos populiacijos, stabdytų ligų plitimą, bet neigiamai paveiktų populiacijos atsinaujinimą. Be to, bandai likus be suaugusių ir antramečių patelių, jaunikliai pakrinka didelėje (iki 50 km) teritorijoje. Reguluojant šernų vietines populiacijas ir tuo labiau ekstremaliose situacijose kilus užkrečiamų ligų pavojui, pasienio zonose su kaimyninėmis šalimis paisomi nustatyti ekologiniai koridoriai. Pietų Lietuvoje 80 km ruože išskirtos trys pagrindinės zonos – ekologiniai koridoriai augalėdžiams žvėrimis, jungiantys arti 19 žvėrių tradicinio judėjimo iš vienos šalies į kitą ruožus.

Siekiant didinti žvėrių buveinių plotą, gerinti jų sąlygas ir optimizuoti vietines populiacijas, įgyvendinamos biotechninės priemonės. Priklausomai nuo vietovės aplinkos sąlygų, geografinės padėties, gyvūno ekologijos ir elgsenos ypatumų, **1000 ha teritorijos reikia įsteigti vidutiniškai 5–10 ha pašarinių laukelių, daugiausia 10–25 ha/1000 ha. Būtina riboti šalyje paplitusių tradicinių gausų papildomą šėrimą ir jį taikyti tik atšiauriomis žiemos sąlygomis. Labai svarbu pašarus paskirstyti atsižvelgiant į žvėrių elgesį, vengiant gausių susitelkimų. Taikomas viliojantis (atraktyvus) šėrimas centruotais, stambiaisiais ir sultingais pašarais nuolatinėse vietose pašarinių aikštelių priegose, šiose vietose įrengiant laižyklas. Pašaras paskirstomas atsižvelgiant į susitelkimo vietose besimaitinančių žvėrių paaštrėjančius tarpusavio santykius. Toks reguliariai vykdomas viliojantis šėrimas pasiteisina kaip papildoma pagalbinė priemonė, padedanti nukreipti žvėris nuo potencialiai pažeidžiamų miško ir aplinkinių žemės ūkio pasėlių, nors gyvūnų vietinių populiacijų tankiai ir siektų ekologinio tankio ribas.**

Parengta pagal mokslo ir mokomosios veiklos plėtojimo kompleksinę tyrimų programą „Medžiojamųjų gyvūnų išteklių tvarus naudojimas biologinės įvairovės išsaugojimo požiūriu“ (2010–2015), mokslo ir mokymo medžioklės plotų vienetu patvirtintą LR Medžioklės įstatymo (2002 06 20 Nr. IX-966) 8 str. 1, 2, 6 dalių ir nuo 2003 m. balandžio 1 d. įsigaliojusią 11 str. 1 d., Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2013 m. gruodžio 10 d. įsakymo Nr. D1-918 redakciją, patvirtintą Mokslo ir mokymo medžioklės plotų naudojimo ir tvarkymo tvarkos aprašą ir Telšių apskrities viršininko 2013 m. gegužės 21 d. įsakymą Nr. MPV-50 (9.94).

*Parengė ir konsultuoja* Olgirda Belova

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Miškų instituto

Miško apsaugos ir medžioklėtyros skyrius

Liepų g. 1, Girionys, Kauno r.

Tel. 8 37 547 221; e. paštas baltic.forestry@mi.lt

## TURINYS

Pratarmė.....	3
<b>SODININKYSTĖS IR DARŽININKYSTĖS INSTITUTAS</b>	
Pomidoruose esančių biocheminių elementų kiekio nustatymas nedestruktyviu metodu (A. Radzevičius, J. Viškelis, D. Urbonavičienė, R. Karklelienė, N. Maročkienė, D. Juškevičienė, P. Viškelis).....	4
Šviežių špinatų lapų laikymas (M. Rubinskienė, P. Viškelis, J. Viškelis, V. Česnauskas).....	6
Ekologiškai auginamų brokolinių kopūstų auginimo technologija (R. Starkutė, V. Zalatorius, O. Bundinienė).....	8
Lapinių kopūstų auginimo technologija (R. Starkutė, V. Zalatorius, O. Bundinienė).....	10
Išskirtinės kokybės produkcijos kopūstinių daržovių auginimo technologijos taikymas kintančio klimato ir ūkininkavimo sąlygomis (O. Bundinienė, V. Zalatorius, J. Jankauskienė, R. Starkutė, D. Kavaliauskaitė, E. Survilienė, L. Duchovskienė).....	13
Fenoliniai junginiai obelių vaisiuose ir lapuose (M. Liaudanskas, J. Viškelis, D. Kviklys, P. Viškelis).....	22
Elagotaninų kiekis Lietuvoje auginamų aviečių veislių uogose (R. Bobinaitė, P. Viškelis, P. R. Venskutonis, L. Buskienė, Č. Bobinas).....	24
Paprastosios voratinklinės erkės atsparumas akaricidams agurkuose (L. Duchovskienė, E. Survilienė).....	26
LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto augalų veislės, 2015 m. įrašytos į Nacionalinį augalų veislių sąrašą.....	27
Morkų hibridas ‘Rokita’ F <sub>1</sub> (R. Karklelienė, O. Gaučienė).....	27
<b>ŽEMDIRBYSTĖS INSTITUTAS</b>	
Dirvožemio kokybės ir augalų produktyvumo kitimas organinės žemdirbystės sistemoje (D. Feizienė, V. Feiza, I. Deveikytė, D. Janušauskaitė, V. Povilaitis, G. Kadžienė, V. Seibutis).....	28
Trumpų sėjomainos rotacijų agronominis ekonominis įvertinimas taikant ariminį ir bearinį žemės dirbimą (V. Seibutis, I. Deveikytė, G. Kadžienė).....	30
Dirvožemio anglies išsaugojimas įvairiuose žolynuose (A. Šlepetienė, I. Liaudanskienė, J. Šlepetys, V. Stukonis, I. Jokubauskaitė, R. Buliauskaitė).....	32
Ilgalaikio tręšimo azotu, fosforu ir kaliu įtaka dirvožemio mikrobiologiniam aktyvumui (D. Janušauskaitė, Jonas Arbačiauskas, Gediminas Staugaitis, Donatas Šumskis).....	35

Ankštarių kenkėjų įtaka rapsų produktyvumui ir jų kontrolė (B. Vaitelytė, E. Petraitytė, R. Šmatas, I. Brazauskienė).....	37
Kopūstinių stiebinų paslėptastraublių įtaka rapsų produktyvumui ir jų kontrolė (B. Vaitelytė, E. Petraitytė, R. Šmatas, I. Brazauskienė).....	38
LAMMC Žemdirbystės instituto augalų veislės, 2015 m. įrašytos į Nacionalinį augalų veislių sąrašą ir ES žemės ūkio augalų rūšių veislių bendrąjį katalogą .....	40
Žieminių kviečių veislė ‘Gaja DS’ (V. Ruzgas, Ž. Liatukas, K. Razbadauskienė, G. Brazauskas) .....	40
Žieminių kviečių veislė ‘Sedula DS’ (V. Ruzgas, Ž. Liatukas, K. Razbadauskienė, G. Brazauskas) .....	41
Avižų veislė ‘Viva DS’ (A. Kulikauskas, V. Danytė, J. Sprainaitienė, Ž. Liatukas) .....	42
Sėjamųjų žirnių veislė ‘Ieva DS’ (K. Razbadauskienė, J. Sprainaitienė, R. Bogušas).....	43
Rausvieji dobilai ‘Poliai’ (A. Sprainaitis, E. Vilčinskas).....	44
Raudonųjų eraičinų veislė ‘Alkas’ (J. Mockaitis, V. Stukonis) .....	44
Daugiamėčių svidrių veislė ‘Veja DS’ (J. Klevaitis, J. Pivoriūnas).....	45

## REGIONINIAI PADALINIAI

Sapropelis – ilgalaikė lengvų dirvožemių gerinimo priemonė (E. Bakšienė) .....	46
Ilgalaikio supaprastinto žemės dirbimo įtaka sunkių dirvožemių savybėms ir augalų produktyvumui (A. Velykis, A. Satkus) .....	48
Skirtingo našumo potencialo sunkaus priemolio rudžemio pagrindinių rodiklių gerinimo galimybės tausojamoje ir ekologinėje žemdirbystės sistemose (S. Maikštėnienė, L. Masilionytė) .....	51
Įvairių augalų derinimas sėjomainoje, siekiant sukurti palankią mitybos terpę ir sumažinti pasėlių piktžolėtumą (S. Maikštėnienė, L. Masilionytė).....	54
Ekologinės žemdirbystės sąlygomis augintų spelta kviečių ( <i>Triticum spelta</i> L.) grūdų ir produktų užterštumas mikotoksinais ir jų produkuojamais grybais (D. Jablonskytė-Raščė, S. Maikštėnienė, S. Supronienė, A. Mankevičienė).....	56

## MIŠKŲ INSTITUTAS

Paprastojo ažuolo provenencijų (kilmių) rajonų patikslinimas (V. Baliuckas, D. Danusevičius, J. Buchovska, V. Kerpauskaitė, D. Kavaliauskas) .....	58
Šernų ( <i>Sus scrofa</i> L.) populiacijos kokybinio, kiekybinio ir teritorinio valdymo rekomendacijos žalos žemės bei miškų ūkiui mažinimui ir užkrečiamų ligų prevencijai (O. Belova) .....	60