



KLIMATO KAITA: žemdirbio atidumo išbandymas

Natūralų dirvožemio derlingumą lemia genetinė kilmė ir vykstantys dirvodariniai procesai, kuriems įtaką daro aplinkos veiksniai. Didelę reikšmę dirvožemio našumui turi racionali žemdirbio veikla.

Kokią įtaką žemdirbiška veikla daro dirvožemiui? Viena vertus, dedamos pastangos stabiliam dirvožemio našumui palaikyti, kita vertus – žmogaus poreikiams naudingų komponentų dominavimo skatinimas alina dirvožemį. Žinoma, kad intensyvinant kurios nors vienos dominantės plėtrą, ekosistemoje mažėja augalijos bei gyvūnijos įvairovė ir trikdoma kiekybinė bei kokybinė pusiausvyra dirvožemyje.

Potencialusis ir efektyvusis derlingumas

Vertinant natūralų dirvožemio derlingumą ir žmogaus plėtojamos žemės ūkio veiklos pobūdį, galima išskirti dvi svarbesnes dirvožemio derlingumo rūšis: potencialųjį ir efektyvųjį.

Potencialusis dirvožemio der-

lingumas – tai dėl genetinės kilmės, kintančių aplinkos sąlygų ir ilgalaikės žmogaus veiklos susiformavęs energinis dirvožemio potencialas, kuris gali būti pasiektas, kai sudaromos visos kitos optimalios tinkamai parinktų augalų, jų veislių ir auginamų technologijų sąlygos.

Efektyvusis dirvožemio derlingumas parodo, kaip panaudojant įvairias agrotechnines priemones pasisekė nemažinant sukaupto dirvožemio potencialo didinti augalų produktyvumą. Efektyvusis derlingumas labiausiai priklauso nuo žemdirbio gebėjimo tinkamai parinkti augalus ir veisles, sudaryti jų kaitą, įgyvendinti tręšimo sistemas ir auginimo technologijas.

Natūralus dirvožemio potencialas yra jo derlumo pagrindas, tačiau jame gali nepakakti augalams prieinamų ju-

driųjų maisto medžiagų formų, sudarančių galimybę pasiekti efektyvųjį dirvožemio derlumą. Siekiant palaikyti stabilų efektyvųjį dirvožemio našumą tenka ne tik kompensuoti maisto medžiagų, kurios išnešamos su augalų derliumi, balansą, bet ir didinti humuso sancaupą, kurios taptų ilgalaikiu efektyviojo derlingumo rezervu.

Todėl to paties potencialaus derlingumo dirvožemiuose efektyvusis derlingumas dėl panaudotų priemonių racionalumo, lėmusio augalų produktyvumą, dažnai skirtingų naudotojų labai nevienodas. Pastaraisiais metais keičiantis klimatui ir kai kuriems meteorologiniams veiksniams tampant ribiniams, efektyviojo derlingumo skirtumai tarp atskirų naudotojų didėja. Tai lemia gebėjimas pritaikyti prie pakitusių gamtinių sąlygų.

Švelnusis ir šiurkštusis humusas

Vienas iš svarbiausių veiksnių, amortizuojančių nepalankių aplinkos sąlygų poveikį augalų produktyvumui, yra dirvožemio humusingumo didinimas. Kuo storesnis ir humusingesnis armens sluoksnis, tuo didesnės jo sorbcinės galimybės, sukauptos didesnės drėgmės atsargos, švelninančios sausringo periodo neigiamą poveikį augalams ir geresnį šilumos režimą, gerinantį žiemojimo sąlygas.

Augalų mityba stabilesnė, kai iš organinių medžiagų nuolat atpalaiduojami mitybos elementai, o ne kai atskirais laikotarpiais įterpiama mineralinių trąšų. Kuo daugiau dirvožemyje organinių medžiagų (tai huminės medžiagos su smulkiosiomis biologinės sudėties nepakeitusiomis augalų dalelėmis, dar kartais vadinamos šiurkščiuoju humusu) ar gryno humuso (atmetus biologinės sudėties nepakeitusias daleles, kai kur literatūroje vadinamu švelniuoju humusu), tuo stabilesnė augalų mityba.

Humusas – svarbi mineralinių dalelių jungiamoji medžiaga, didele dalimi lemianti dirvožemio struktūrą ir struktūrinių trupinelių patvarumą vandenyje. Humuso reikšmė didėja šiltėjant (ekstremalėjant) klimatui: anksčiau prasideda pavasario sėja ir subręsta javai bei nuimamas derlius, ilgesnis popjūtinis periodas be paviršių dengiančiųjų augalų.

Javų popjūtinio periodu likusį šiltąjį laikotarpį dirvožemio paviršiui esant be dengiamųjų augalų, jame tebevyksta įvairūs augalų liekanų ir humuso irimo procesai, atpalaiduojamas azotas ir kitos maisto medžiagos. Tačiau, kai nėra augalų vartotojų, jos nenaudingai išgarinamos ir rudens krituliai išplauna į gilesnius sluoksnius.

Išnaudoti žaliosios trąšos privalumai

Daug keliaujantys po įvairias šalis dabartiniai žemdirbiai pastebi plotus su žaliuojančiais tarpiniais pasėliais popjūtinio periodu, tačiau pas mus tokių laukų dar palyginti nedaug. Net šių metų be galo graži ir šilta vasara, leidusi nuimti javų derlių dar rugpjūčio pradžioje, ir toks pat ilgas ir šiltas ruduo situaciją mažai pakeitė – pagrindinių pasėlių popjūtinio periodu tarpiniais pasėliais apsėta palyginti mažai plotų, todėl prieš kaitrią ankstyvo rudens saulę kaito nemažai plikų laukų. Tiesa, kai kurie laukai šiomet džiugino akį ryškiu geltoniu ir skleidė malonų baltųjų garstyčių žiedų kvapą.

Tarpiniai pasėliai labai svarbūs augalininkystės ūkiuose, kuriuose organinių medžiagų balansui palaikyti lieka tik augalinės liekanos, šalutinė produkcija ar kaip žalioji trąša naudojama įvairių augalų, auginamų popjūtinio laikotarpio, antžeminė biomasė.

Tačiau literatūroje yra įvairių nuomonių apie žaliųjų trąšų poveikį organinės anglies kaupimuisi dirvožemyje – tai lemia augalų antžeminė dalis ir šaknų fitomasės cheminė sudėtis, anglies ir azoto santykis jose. Azotinga augalų antžeminė biomasė, ypač pupinių ir ankstyvo vystymosi tarpsnių bastutinių augalų, gali paskatinti organinės medžiagos mineralizaciją ir net sukelti dirvožemio dehumifikavimo procesus.

Todėl labai svarbu, žaliajai trąšai naudojant tarpiniuose pasėliuose auginamų augalų biomasę, parinkti optimalų jų įterpimo laiką. Visi plačialapiai augalai iki butonizacijos būna sultingi ir turi daug azoto, todėl, juos įterpus, galimas greitas irimas ir azoto nuostoliai. Augalų žydėjimo pradžioje susikaupia daugiau

Mikroorganizmų aktyvumą žaliosios trąšos skatina mažiau negu kraikinis mėšlas, tačiau kaip tarpiniai pasėliai auginami augalai turi ir kitą svarbią reikšmę – dengdami dirvožemio paviršių gerina aeraciją ir kaip fitomelioracinę priemonę palaiko optimalų drėgmės režimą.

nepaisyti kai kurių labai svarbių agrotechninių detalių. Pavėluotas sėjos laikas (rugsėjo pradžia), trumpėjančios dienos gali sulėtinti garstyčių augimą ir augalai, įterpti nepasiekę butonizacijos tarpsnio (turintys daug azoto ir mažai anglies), neduos laukiamo dirvos gerinamojo efekto, nes dėl greitos mineralizacijos tikėtini azoto nuostoliai.

Todėl svarbu, kad baltosios garstyčios būtų pasėtos iki rugpjūčio antrojo dešimtadienio, išaugintos iki visiškos butonizacijos, o dar geriau – iki žydėjimo pradžios, ir prieš žiemą įterptos.

Dvi organinės medžiagos formos

Pagal irimo greitį į dirvožemį įterptą organinę medžiagą galima suskirstyti į greitai besiskaidančią – azotingą ir turinčią daug organinės anglies, bei turinčią mažai azoto – iš dalies atsparią irimui. Nors abi organinės medžiagos formos labai svarbios ekosistemai funkcionuoti, tačiau lengvai yrančios azotingos organinės medžiagos turi didesnę teigiamą įtaką greitesniam biogeninių elementų kiekiui papildyti. Gamtosauginiu požiūriu svarbiausia išlaikyti tinkamas sąsajas tarp iš organinių medžiagų mitybos elementų atpalaidavimo dirvožemyje ir augalų vartotojų poreikių. Todėl azotingos žaliųjų trąšų biomasės įterpimas su javų šiaudais yra geras derinys siekiant ilgesnio mineralizacijos proceso.

organinės anglies, todėl anglies ir azoto santykis tampa tinkamesnis mineralizacijos ir humifikacijos procesų pusiausvyrai dirvoje palaikyti.

Geriausia išauginti iki žydėjimo pradžios

Tarpiniai pasėliai, šiltėjant klimatui ir ilgėjant popjūtiniam periodui, darosi svarbi dirvosauginė priemonė, stabdanti javams būdingų ražieninių piktžolių ir patogeninių mikroorganizmų plitimą. Tarpiniai pasėliai taip pat intensyvina bakterijų, skaidančių organines liekanas iki augalams prieinamų biogeninių elementų, veiklą.

Ko gero, lengviausiai auginamos ir populiariausios jau ir Lietuvos laukuose kaip tarpiniai pasėliai yra baltosios garstyčios. Tačiau ir jas auginant negalima

Kodėl nenaudinga baltųjų garstyčių laikyti iki žydėjimo pabaigos ir ankštartų formavimo? Viena, gali susikaupti per daug celiuliozės ir lignino, lėtinančių biomasės mineralizaciją, kita – dalis susiformavusių ankštartų, ypač sekliai įterptų sėklų, gali sudygti pavasarį ir užteršti pasėlį.

Paveiksle matyti, kad kviečių popjūtinio periodu tarpiniame baltųjų garstyčių pasėlyje nemažą dalį sudaro žemiinių rapsų atovartoje sudygusios pabiros. Bastutinių augalų grandis nenutrūkusi, tad gali susidaryti agresyvių elementų perteklius sėjomainoje. Jei kas 2–3 metus į tą patį lauką grįžta žieminiai ar vasariniai rapsai, kad būtų nutraukta alelopatinė poveikį turinčių bastutinių augalų grandis, žaliajai trąšai reikėtų rinktis ne rapsams giminingus bastutinius augalus,

o kitus, pavyzdžiui, facelijas, raudonuosius ar baltuosius dobilus.

Neigiamas intensyvaus mechaninio žemės dirbimo poveikis

Neigiamą poveikį dirvožemio humusingumui gali turėti ir intensyvus mechaninis žemės dirbimas. Dažnas intensyvus purenimas dirbtinai didina dirvožemio purumą, tačiau jis savo stabilumu neprilygsta natūraliam, struktūringam, susidariusiam dėl biotos gausumo, augalų šaknų išskyrų ir kitų biogeninių veiksnių sąveikos.

Žemės dirbimo technikos supurenata dirva išlieka stabili tik iki gausesnių kritulių, po to ji staiga prastėja ir grįžta į pirminį būvį. Be to, yra vis daugiau tyrimų duomenų, rodančių, kad intensyvus dirvožemio purenimas, ypač verstuvinis arimas, didinantis oro cirkuliaciją, skatina organinių medžiagų mineralizaciją, CO₂ emisiją į aplinką ir humuso mažėjimą.

Kai kuriais atvejais intensyvus purenimas gali turėti neigiamos įtakos ne tik dirvožemio mikrofaunai, bet ir mega-

faunai ar net makrofaunai – natūraliems dirvos struktūros ir kitų savybių gerintojams sliekams, o tai sukelia fizikinių bei cheminių savybių degradaciją ir agrocezių produktyvumo mažėjimą.

Dirvožemių fizikinė būklė smarkiai pablogėja dėl intensyvių augalų auginimo technologijų suformuotose nuolatinėse technologinėse vėžėse, kur neigiami padariniai jaučiami daugelį metų. Jų supresuotą dirvožemį tenka giliai purenti, tačiau tą darbą atliekant, kai nepalanki dirvos fizinė būklė, laužiami luitai ir gadinama struktūra.

Natūralu, kad dėl brangumo ir kai kurių negatyvių savybių vietoje gilaus arimo vis plačiau naudojamas beverstuvinis purenimas. Žemdirbiai vietoje arimo pradėję taikyti minimalų pagrindinį žemės dirbimą – seklių beverstuvį purenimą – kelerius metus tiesioginio neigiamo poveikio augalų produktyvumui nepastebėjo, o energinėms sąnaudoms sumažėjus, jį taiko vis dažniau. Tačiau ilgalaikiai (10 metų) arimo ir beverstuvio purenimo lyginamieji tyrimai, atlikti

Kartais rekomenduojama sėti didesnę sėklos normą – net iki 50 kg/ha. Remiantis patirtimi, matyti, kad tokia sėklos norma tikrai per didelė. Be reikalo padidėja tarpinių pasėlių savikaina, o tankiai sudygusios garstyčios stelbia viena kitą, nesišakoja, išaugina mažai lapų. Pakankama sėklos norma įvairiuose dirvožemiuose yra 15–20 kg/ha.

sunkesniuose dirvožemiuose sėjomainoje su daugiametėmis žolėmis, parodė, kad ilgalaikis beverstuvis žemės dirbimas sudaro galimybę formuoti mažesnio humusingumo apatiniam 20–25 cm gylio armens sluoksniui.

Mažesnio humusingumo apatinis armens sluoksnis turi netiesioginį nei-



Šiais metais pastebėtas kai kurių žemdirbių inovatyvus siekis kaip tarpinius pasėlius auginti įvairių augalų mišinius. Pavyzdžiui, baltąsias garstyčias su aliejiniais ridikais, turinčiais gausesnes, giliai – iki 70–80 cm – įsiskverbiančias liemenines šaknis, sukaupiančias daugiau organinės anglies negu baltosios garstyčios, o tai optimizuoja anglies ir azoto santykį biomasėje. Tarpinių pasėlių biomasę reikėtų stengtis rudenį kokybiškai įterpti.



Tomo Maikštėno nuotr.

Ilgalaikis bearimis žemės dirbimas yra vienas iš svarbesnių veiksnių, dėl kurio sukultūrintuose laukuose vis iškyla daugiamečių piktžolių problema

giamą poveikį vandens filtracijai dirvožemyje, kartu didėja užmirkimo pavojus, ypač pastaraisiais metais, vis netolygiau pasiskirstant krituliams tiek per metus, tiek vegetacijos periodų atskirais laikotarpiais. Be to, seklesniame humusingame sluoksnyje formuojasi prastesnis šilumos režimas, todėl čia žiemojantys augalai gali būti jautresni žemoms temperatūroms.

Pastebėta, kad viršutinis armens sluoksnis po ilgalaikio beverstuvio purenimo buvo šiek tiek humusingesnis negu po gilaus arimo. Ilgą laiką stebint gerai sukultūrintus laukus, kuriuose pastaruosius penkerius metus buvo taikomas beverstuvis žemės dirbimas, šiais metais pupinių augalų pasėliuose teko matyti netikėtai išplitusių daugiamečių piktžolių (dirvinių usnių ir pienių) salas, kurias išnaikinti greičiausiai teks tik plūgu.

Matyt, daugiamečių piktžolių vystymasis buvo pristabdomas cheminėmis priemonėmis, o šaknų sistemos dalys liko gyvybingos ir, sulaukusios palankių

sąlygų, ėmė augti užimdamos viršutinį pasėlio ardą. Todėl verta, atsižvelgiant į dirvožemio sąlygas ir augalų poreikius, beverstuvį purenimą kaitalioti su verstuviniu giliu arimu. Tokių derinių efektyvumą rodo ir ilgalaikių tyrimų duomenys.

Mažiau laiko sėjai

Siekiant išvengti neigiamo kintančio klimato poveikio, tenka tobulinti žemės ūkio technologijas, tikslinti ir trumpinti technologines grandis, kad optimaliu laiku būtų galima atlikti technologinius elementus, kai gamtinės sąlygos tai priemonei atlikti būna pačios tinkamiausios. Keičiantis klimatui, optimalių sąlygų laikotarpis, skirtas atlikti kai kuriuos agrotechninius elementus, labai sutrumpėja, o kai kuriuos – atvirksčiai, užsitęsia.

Siekiant kuo didesnio efektyvaus dirvožemio derlingumo, žemdirbystėje technologinės operacijos turi būti kuo labiau priderintos prie gamtinių sąlygų pokyčių. Pavasarinis sėjos periodas, garantuojantis gerą sudygimą, pastaraisiais

metais trumpesnis negu įprasta, nes dar gegužės mėnesį pasikartojantys sausringi periodai neužtikrina gero sudygimo ir javų išsikrūmijimo, o vėliau sėtų ir vėliau sudygusių augalų augimas ir vystymasis silpnėja trumpėjančios dienos sąlygomis. Todėl, ypač vasarinių augalų, produktyvumas dažnai mažesnis už dirvožemio potencines galimybes.

Tas pats ir dėl rudeninės sėjos – gerą sudygimą ir konkurencingą pasėlį laimi tie, kurie pasirenka optimalų žieminių rapsų ir žieminių kviečių sėjos laiką. Vis dažniau tikintis ilgo ir šilto rudens, vėlinama sėja, tačiau tai loterija, nes užsitęsęs sausras pasėliai susiformuoja netolygūs, dalis jų iki spalio vidurio neišsikrūmija.

Tokie žieminiai augalai peržiemos, jei užsitęsęs šiltesniam rudenii augalai pasieks tinkamą išsivystymo tarpsnį prieš užšalant arba sulauksime švelnios žiemos. Susiformavus nevienodam pasėliui, būna silpnesnė jo stelbiamoji geba ir jo produktyvumui didinti tenka panaudoti daugiau trąšų ir pesticidų.

Intensyviai naudojamos sintetinės trąšos ir cheminės augalų apsaugos priemonės gali turėti ir netiesioginę neigiamą įtaką dirvožemiui. Intensyviai naudojant pesticidus, neišvengiama jų sąlyčio su dirvožemio fauna ir neigiamo poveikio jai. Be to, selektyvus pesticidų veikimas, naikinant vienas rūšis arba populiacijas, skatina kitų dominavimą.

Dr. Stanislava MAIKŠTĖNIENĖ
Lietuvos agronomų sąjunga

Arimo ir beverstuvio purenimo įtaka humuso kiekiui, Joniškėlis, 2007 m.

Žemės dirbimas	Humusas, %		
	Tyrimų pradžia	Po 10 metų	
		%	Sant. sk.
Gilus arimas	1,85	2,19	100
Seklus arimas	1,93	2,11	96,3
Arimas kaitaliojant gylį	1,80	2,05	94,9
Beverstuvio purenimas	1,85	1,93	88,1