**ŠIAURĖS LIETUVOS KARSTINIO REGIONO TARŠOS MAŽINIMO REKOMENDACIJOS**

Ūkininkaujant, ar tai būtų mišrus augalininkystės – gyvulininkystės ūkis, ar specializuotas ūkis, augintojas gali reguliuoti tik ūkininkavimo intensyvumą. Kiti veiksniai veikia be žmogaus valios. Todėl išlieka ir vandens taršos galimybė. Šiaurės Lietuvos karstiniame regione mažai auginama daugiamečių žolių, menka dirvų dalis tręšiama mėšlu, nebėra ne tik galimybės laikytis regiono dirvožemiams tinkamiausių sėjomainų, bet ir biologiniais principais pagrįstos augalų kaitos. Šitokia ūkinė veikla ateityje gali lemti blogesnę dirvožemių kokybę, nes mažėjant humuso atsargoms, prastėjant dirvos struktūrai ir biologiniam aktyvumui gali atsirasti taip vadinamas dirvos biologinis nuovargis. Keičiantis klimatui jau dabar keičiasi ir tradicinės žemdirbių ūkininkavimo nuostatos. Ūkininkams kyla pagrįsti klausimai kokias agropriemones naudoti, kad sulaikytų ir sumažintų maisto medžiagų išsiplovimą. Ūkininkuajantiesiems reikėtų stengtis auginti ilgesnį laiką vegetuojančius ir maisto medžiagas sulaikančius augalus, įprasti po pagrindinių pasėlių auginti tarpinius augalus ir taip sudaryti biologiniu ir technologiniu požiūriu tinkamiausius jų derinius, siekiant kuo ilgiau dirvožemį išlaikyti padengtą augalais. Reikia atminti, kad Šiaurės Lietuvos klimato sąlygose, siekiant plaikyti ir didinti dirvožemio našumą, pagrindiniais pasėliais dirvožemis padengtas yra tik 3-4 mėnesius per metus arba 70 proc. vegetacijos. Likusį laikotarpį dirvožemio paviršiui esant be dengiamųjų augalų, šiltuoju metų periodu, vyksta humuso skaidymasis, maisto medžiagų migracija ir dirvožemio degradacija.

Kultūrinant dirvožemį per mažai naudojamasi pačiais augalais. Augalų atliekamas biologinis dirvos purenimas dažnai būna naudingesnis nei mechaninis. Tinkamos sėjomainos ir racionali augalų kaita taip pat yra labai svarbios agrotechninės bei biologinės priemonės, sudarančios palankias sąlygas dirvožemio derlumui atkurti. Jei augalų kaita ir pasėlių struktūra biologiškai neracionali, ne tik be tikslo eikvojamos trąšos ir augalų apsaugos priemonės, bet užteršiami paviršiniai ir požeminiai vandenys. Biologiškai suderinta augalų kaita gali išspręsti daug problemų. Didesnio dėmesio biologiniams žemdirbystės procesams reikia ne tik dėl Šiaurės Lietuvos regiono ekologinio jautrumo, bet ir dėl šalies bei viso Baltijos regiono gamtosaugos problemų, nes Baltija priskiriama prie labiausiai užterštų pasaulio jūrų.

Kalbant apie dirvožemio derlumą, dažniausiai minimos agrocheminės jo savybės, mažiau dėmesio kreipiama į biologinius rodiklius, kurie iš tikrųjų yra ne mažiau svarbūs. Biologiniai procesai ir rodikliai (dirvožemio humusingumas, mikrobiologinis aktyvumas, fermentiniai procesai, piktžolės, ligos, kenkėjai ir kt.) labai daug lemia augalų mitybos režimą ir dirvožemio agrochemines bei fizikines savybes o tuo pačiu – augalų derlingumą. Todėl į darną ir tausojimą orientuotoje žemdirbystėje kultūrinant dirvožemius kryptingas biologinių procesų valdymas tampa pagrindiniu derliaus didinimo svertu. Šių procesų krypčių valdymas yra dar svarbesnis Šiaurės Lietuvos karstiniame regione kultūrinant dirvožemius ir siekiant sumažinti biogenų išplovą. (Maikštenienė ir kt.).

Azoto išplovimui mažinti geriausia taikyti prevencines priemones. Sunkios granuliometrinės sudėties dirvožemiuose azoto nuostolių patiriama dėl denitrifikacijos. Dirvožemyje didėjant drėgmės kiekiui, greitėja ir denitrifikacija. Tyrėjų nustatyta, kad denitrifikacija vyksta, kai dirvožemio drėgnis yra didesnis nei 60 % viso lauko drėgnio imlumo. Mažėjant temperatūrai denitrifikacija lėtėja, tačiau neišnyksta. Ji lėtėja gilesniuose dirvožemio sluoksniuose. Dirvožemio, kuriame auga daugiamečiai augalai, denitrifikacija yra gerokai lėtesnė, palyginti su visais kitais trumpesnės vegetacijos lauko augalais.

Beariminis žemės dirbimas – viena iš prevencinių priemonių mažinant maisto medžiagų išsiplovimą. Vidutiniškai 19 proc. ariamos žemės plotų karstinio regiono seniūnijose apdirbama be gilaus arimo, taikant tausojamąjį (neariminį) ir be įdirbimo (tiesioginės sėjos) metodą.

Žemdirbystėje naudojant galingus ir sunkius traktorius bei žemės ūkio mašinas, taip pat žemės įdirbimui taikant naujus technologinius principus, dirvožemio fizikinėms, agrocheminėms ir biologinėms savybėms keliami didesni reikalavimai. Siekiant optimaliai panaudoti žemę artimiausiu metu reikės ne tik visapusiškai pagerinti dirvožemio savybes, bet ir išmokti derinti gamtonauda su gamtosauga. Tai pagrindinis tikslas, kurio „Tatulos programa“ turi siekti.

 Gamtos tyrimų centro mokslininkai, remdamiesi 2011-2015 m. Valstybinio požeminio vandens monitoringo rezultatais, nustatė, kad karstinio regiono viršutinio devono sluoksnių vandenyje yra didelė amonio koncentracija, dažnai nitritai ir permanganato indeksas, viršija geriamajam vandeniui nustatytas specifikuotas vertes ir, kad tai galėjo lemti nedarnus ir regionui per daug intensyvus ūkininkavimas arba buitinių nuotėkų sukelta aplinkos tarša.

**Gamtininkai rekomendavo, kad būtų tikslinga regione:**

* Suvienodinti reikalavimus dėl karstinių smegduobių užvertimo;
* Suvienodinti reikalavimus dėl pasėlių struktūros, trąšų naudojimo skirtingų kategorijų žemėse;
* Suvienodinti reikalavimus dėl smegduobių apsaugos juostų pločio ir ūkinės veiklos jose.

Šios rekomendacijos yra skirtos daugiau administracijos ir mokslininkų-ekspertų kryptingam darbui regione.

Karstinio regiono intensyvūs augalininkystės ūkiai, tiek ir ekologiniai, didžiją ariamos žemės dalį skiria javams. Specializuotuose augalininkystės ūkiuose naudojant herbicidus ar kitus pesticidus, neišvengiama jų sąlyčio su dirvožemio fauna ir neigiamo poveikio jai. Be to, selektyvus augalų apsaugos priemonių veikimas, naikinantis vienas rūšis arba populiacijas, skatina kitų dominavimą. Neigiamą poveikį ekosistemai turėti ir intensyvus mechaninis žemės dirbimas. Dažnas intensyvus purenimas dirbtinai didina dirvožemio purumą ir struktūringumą, tačiau taip suformuoti struktūriniai trupinėliai savo stabilumu neprilygsta natūraliems, susidariusiems dėl augalų šaknų išskyrų ir kitų biogeninių veiksnių sąveikos. Tokia žemės dirbimo technikos suformuota struktūra išlieka stabili tik iki gausesnių kritulių, po to ji vėl prastėja ir grįžta į pirminį būvį. Be to, yra vis daugiau tyrimų duomenų, rodančių, kad intensyvus dirvožemio purenimas, ypač verstuvinis arimas, didinantis aeraciją, skatina organinių medžiagų mineralizaciją, CO2 emisiją į aplinką ir humuso mažėjimą. Tai turi neigiamą įtaką natūraliems dirvos struktūros gerintojams – sliekams ir kitai mikrofaunai. Taikant intensyvias žemės dirbimo technologijas sunkiasvorė technika labai suslegia armens sluoksnį, o tai sukelia fizinių bei cheminių savybių degradaciją. Dirvožemių fizinė būklė smarkiai pablogėja dėl intensyvių augalų auginimo technologijų suformuotose nuolatinėse technologinėse vėžėse, kur neigiamos pasekmės jaučiamos daugelį metū. Išryškėjus neigiamoms ilgalaikio intensyvaus žemdirbystės sistemų taikymo pasekmėms, iškyla mažiau intensyvaus supaprastinto žemės dirbimo.

**Ariminis ar beariminis žemės dirbimas?** Siekiant mažinti dirvos purenimą vis dažniau vietoj arimo naudojamas bearimis žemės dirbimas. Dažnai svarbiausių bearimio žemės dirbimo pasirinkimo kriterijumi yra galimybė savikainai mažinti. Pasirenkant bearimį žemės dirbimą, reiktų vertinti įvairiapusiškiau atsižvelgiant į dirvožemį, auginamų augalų rūšis ir jų kaitą. Pradėjus naudoti bearimį žemės dirbimą po ilgalaikio arimo ir suformuoto storo armens sluoknio, jis parodo gerus rezultatus augalų produktyvumo požiūriu. Taačiau beariminės žemės dirbimo sistemos nesuderinus su augalų kaita tenka intensyviau naudoti augalų apsaugos produktus ir po keletos metų, gali tekti prisiminti ir intensyvesnį žemės dirbimą. Ūkininkaujantys, ypač derlingo karstinio regiono dirvožemiuose turėtų žinoti, kad taikant vienokią ar kitokią žemės dirbimo sistemą turėtų kisti ir augalų kaita. Pagrindinio žemės dirbimo arimo pakeitimo giliu purenimu esmė - žemės ūkio augalų produkuktyvumo palaikymas ir savikainos mažinimas, tačiau turi išlikti dėmesys ir našaus armens storio palaikymui ir fitosanitariniam stabilumui. Vieno pagrindinio žemės dirbimo elemento pakeitimas kitu dažnai apsiriboja tik vertinimu siaurąją prasme, nepaliečiant visos žemdirbystės sistemos pakeitimo plačiąją prasme. Keičiant šį vieną pagrindinį žemės dirbimo elementą, turėtų kisti ir visa eilė kitų žemės dirbimo sistemos dalių, kaip augalų rūšių ir veislių, jų specifinės kaitos parinkimas. (Maikštėnienė ir kt., 2010)

**Augalų kaita ariminėje ir beariminėje žemės dirbimo sistemoje.** Derlingiausi javai priemolio dirvožemiuose žieminiai kviečiai tiek taikant intensyvias, tiek ir ekologines žemdirbystės sistemas. Išplėtus žieminių kviečių plotus labai aktuali priešsėlių problema. LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje atlikti tyrimai parodė, kad daugelis paprastųjų žieminių kviečių veislių mažai atsparios pašaknio, lapų ir varpų ligoms, kiek atsparesni *speltos* kviečiai. Našiuose Joniškėlio bandymų stoties dirvožemiuose gerus rezultatus rodo sėjomainoje atsėliuojami kviečiai. Tačiau tokie augalų kaitos sėjomainoje rezultatai gauti ariminėje žemės dirbimo sistemoje, kai arimo metu priešsėlio sluoksniai pilnai ar dalinai sukeičiami – atsėliuojnt javus patogenais užkrėstas sluoksnis įverčiamas gilyn iškeliant priešsėlio priešsėlio sluoksnį. Todėl ariminėje žemės dirbimo sistemoje atsėliuojant kviečius jų produktyvumas dažnai būna dargi didesnis negu pirmais po plačialapių augalų augintų kviečių. Todėl ariminėje naudinga atsėliuoti du metus kviečius ar kitus javus.

Iš paprasčiausios augalų kaitos schemos matyti, kad suarus kvietieną – atsėliuojamiems kviečiams, jie bus pasėti žirnių atovartoje ir neigiamo fitopatologinio poveikio nebus, suarta atsėliuotų kviečių kvietiena – rapsams, taip pat bus tinkamas priešsėlis.

|  |
| --- |
| **Ariminėje žemdirbystėje fitosanitariniu požiūriu racionali augalų kaita:** |
| I. žirniai – kviečiai – kviečiai – rapsai |
| II. žirniai – kviečiai – miežiai – rapsai |

 Ariminėje žemdirbystėje kviečiai kviečiams ir fitopatologiniu požiūriu neblogas priešsėlis, nes paviršinis sluoksnis su kviečių šiaudais ir kitomis liekanomis įverčiami į gilesnį sluoksnį, o iškeliamas ankstesnio priešsėlio neužkrėstas patogeniniais mikroorganizmais rapsų, dobilų, ar kitų augalų sluoksnis.

Taikant bearimę žemės dirbimo sistemą anksčiau pateiktoje schemoje augalų kaita fitosanitariniu požiūriu bus ydinga. Paprasčiausia shema galėtų būti tokia, kad visi augalai patektų po tinkamų priešsėlių.

|  |
| --- |
| **Beariminėje žemdirbystėje nepriekaištinga augalų kaita:** |
| I. žirniai – kviečiai – rapsai – miežiai + dobilų įsėlis – dobilai – kviečiai  |
| II. kviečiai - žirniai – kviečiai – rapsai |

Latvijoje atlikus skirtingų žemės dirbimo sistemų tyrimus derinyje su skirtinga augalų kaita nustatyta, kad atsėliuojant kviečius beariminėje žemės dirbimo sistemoje dryžligės išplitimas buvo beveik dvigubai didesnis negu juos auginant po rapsų, kai tuo tarpu ariminėje tas skirtumas buvo labai mažas. Tai rodo, kad keičiant pagrindinį žemės dirbimą, reiktų keisti ir augalų kaitą. Teiginys, kad kviečius galima atsėliuoti du ar tris metus, galėtų būti taikoma tik ariminėje žemdirbystėje. (Maikštėnienė ir kt., 2010)

Latvijoje atlikus skirtingų žemės dirbimo sistemų tyrimus derinyje su skirtinga augalų kaita nustatyta, kad atsėliuojant kviečius beariminėje žemės dirbimo sistemoje dryžligės išplitimas buvo beveik dvigubai didesnis negu juos auginant po rapsų, kai tuo tarpu ariminėje tas skirtumas buvo labai mažas. Tai rodo, kad keičiant pagrindinį žemės dirbimą, reiktų keisti ir augalų kaitą. Teiginys, kad kviečius galima atsėliuoti du ar tris metus, galėtų būti taikoma tik ariminėje žemdirbystėje. (Maikštėnienė ir kt., 2010). Kita vertus, naudojant bearimę žemės dirbimo sistemą kartais matomas preišingas vaizdas, kai žieminių kviečių pasėlis atrodo sudygęs lyg kuokštais, vietomis augalai pageltę. Iš tiesų tai sudygę priešsėlio pabiros, kurios gulėję dirvoje buvo išbrinkę ir sudygo anksčiau negu sėtosios kviečių sėklos. Priešingai sėjant kviečius po rapsų ariminėje iškeliamas rapsų priešsėlio - kviečių šiaudų ir liekanų patogenais užkrėstas sluoksnis.

Ariminėje žemdirbystėje sėjomainos grandyje žirniai – kviečiai – rapsai – kviečiai ariant žirniena ir rapsiena kviečiams, iškeliamas patogeniniais mikroorganizmais užkrėstas sluoksnis dargi nesusimineralizavusių silpnai tręšto priešsėlio kviečių šiaudų liekanos, kai beariminėje to nebūtų.

Todėl galvojant apie pagrindinio žemės dirbimo arimo pokyčius į bearimį, reiktų galvoti ir apie augalų kaitos pokyčius. Bearimėje žemdirbystėje plačiausiai sėjamų žieminių kviečių atsėliavimas ir du metus gali stipriai mažinti grūdų derlių. Gaila, kad atliekant tyrimus, lyginant ariminį ir bearimį žemės dirbimą ne visada sudaromos skirtingos sėjomainos, tai padėtų labiau išryškinti šių sistemų prioritetus. Joniškėlio bandymų stotyje atlikti tyrimai parodė, kad sumažinti savikainą ir nepakenkti augalų produktyvumui galima naudojant kombinuotą žemės dirbimą – arimą ir beverstuvį purenimą pagal augalų poreikius. Pasirinkus vieną kurią ariminę ar bearimę žemės dirbimo sistemą reiktų atsižvelgti ir į sėjomainą. Jei ariminėje daugelis tyrėjų rekomendavo 2 metus atsėliuoti kviečius, tai bearimėje pasėsime kviečius į kvietieną, kurioje dirvos paviršiuje su ražienomis ir šiaudų liekanomis palikę pašaknio ir įvairių lapų patogenai.

**Tarpiniai pasėliai.** Dauguma autorių tarpinius pasėlius vertina pagal sukauptos biomasės kiekį ir kokybę, t. y. tinkamumą žaliajai trąšai. Tarpiniai pasėliai vis didesnį susidomėjimą turėtų kelti ūkininkaujantiems karstiniame regione, nes popjūtiniu laikotarpiu dirvožemo paviršiui esant be dengiamųjų augalų didesnę žalą padaro įvairūs atmosferos reiškiniai. Dirvožemio paviršiui esant be dengiamųjų augalų, lietaus lašai dėl atatrankos dirvožemio daleles gali nusviesti net iki 2 metrų. Tada dirvožemio paviršius ištęžta, o džiūdamas supleišėja vertikaliais plyšiais, didinančiais maisto medžiagų nuplovimo į požeminius vandenis pavojų. Tai ypač dažnas reiškiys karstiniame regione. Tarpiniai pasėliai turi ir kitą svarbią reikšmę – stabdo ražieninių piktžolių augimą. Turėdami stiprią stelbiamąją gebą tarpiniai augalai užgožia net daugiametes piktžoles, silpnina jų šaknų sistemos vystymąsi, mažina ligų plitimą ir gerina fitosanitarinį foną. Pastaruoju poveikiu itin pasižymi bastutiniai augalai. Jei ekologiškai ūkininkaujama vieno ar kito elemento nedaug turinčiame dirvožemyje, reikia planuoti atitinkamą sėjomainą su tarpiniais pasėliais arba tręšimą specifinėmis sertifikuotomis trąšomis. Įsidėmėtina, kad tarpiniams pasėliams geriausiai tinka anksčiau nuimami javai – žieminiai kviečiai, miežiai.

**Šiaudų panaudojimo galimybės.** Specializuotuose augalininkystės ūkiuose ir ne tik juose šiaudų mineralizacijai paskatinti rekomenduojama 1 tonai šiaudų išberti 10 kg/ha azoto. Ekologiniuose ūkiuose, negalint papildomai įterpti mineralinio azoto, ypač sunkesniuose dirvožemiuose dėl anaerobinių sąlygų ir azoto trūkumo šiaudai irsta lėtai, vyksta pelėjimo procesas ir išsiskiria toksinai, stabdantys augalų šaknų vystymąsi. O rudenį matyti juostomis gelstantys žieminių javų pasėliai (ypač jei šiaudai paskleisti netolygiai). Ekoūkiuose šiaudų mineralizacijai skatinti optimizuojant anglies ir azoto santykį reikėtų kaip tarpinius pasėlius auginti baltąsias garstyčias, aliejinius ridikus arba dobilus, jų azotingą biomasę panaudojant žaliajai trąšai. Todėl rudenį, rugsėjo pabaigoje arba spalio pradžioje, tarpinių pasėlių biomasę galima įterpti kartu su paskleistais šiaudais. Tarpinių pasėlių biomasė yra gana azotinga (azoto koncentracija siekia 2–2,3 %), tokiu būdu dirvoje mineralinių trąšų, susidaro skaidymuisi palankus azoto ir anglies santykis.

**Augalų kaita taikant ekologinę žemdirbystės sistemą.** Karstiniame regione, vyraujančiuose sunkaus priemolio glėjiškuose dirvožemiuose palankiausios sąlygos yra auginti žieminius augalus. Sėkmingesnis ekologinis ūkininkavimas našiuose dirvožemiuose galėtų būti pasėlių struktūroje didinant bioįvairovę ir pupinių augalų kiekį. Sėjomainose rekomenduojama kuo daugiau azotą fiksuojančių pupinių, ypač daugiamečių augalų ar jų mišinių su migliniais, ir pagrindinių bei tarpinių pasėlių deriniai:

* miežiai + dobilų įsėlis, dobilai, žieminiai kviečiai + posėlis aliejiniai ridikai, žirniai, žieminiai kviečiai;
* žieminiai kviečiai + posėlis baltosios garstyčios, pupos, miežiai + liucernų įsėlis, liucernos (atolas žaliajai trąšai) žieminiai kviečiai, žirniai;
* žieminiai speltos kviečiai, žirniai, miežiai + dobilai, dobilai sėklai, vasariniai kviečiai, avižos, baltosios garstyčios sėklai;
* žieminiai kviečiai + dobilai žaliajai trąšai, miežiai, žirniai, baltosios garstyčios žaliajai trąšai, žieminiai kviečiai;
* žieminiai speltos kviečiai, pupos, miežiai + dobilų įsėlis žaliajai trąšai, vasariniai kviečiai + aliejiniai ridikai, žirniai.

**Augalų veislių parinkimas.** Derlingiausi javai ir intensyviose, ir ekologinėse sejomainose yra žieminiai kviečiai. Nors Nacionaliniame augalų veislių sąraše registruota daug veislių žieminių kviečių, daugelis jų geriausiai dera naudojant intensyvias augalų auginimo technologijas. Daugelis paprastųjų kviečių veislių nėra atsparios lapų ir varpų ligoms. Pastaraisiais metais atliktų tyrimų duomenys parodė, kad ekologinėse sėjomainose verta auginti žieminius speltos kviečius. Jie pasižymi didesne piktžolių stelbiamąją geba nei paprastieji kviečiai, mažiau serga lapų ligomis ir grūduose sukaupia mažiau toksinų, nes jų grūdai stipriau suaugę su varpažvyniais, kurie išlieka ir po derliaus nuėmimo. Speltos kviečių biologinės savybės palankesnės auginti ekologiniuose ūkiuose, nes šių kviečių lapų architektonika kiek skirtinga, lyginant su paprastaisiais kviečiais. Ankstyvaisiais vystymosi tarpsniais jų lapai labiau pasvirę horizontaliai, todėl jie geriau stelbia piktžoles.

LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje atlikti tyrimai parodė, kad speltos kviečių veislės pasižymi gana skirtingomis savybėmis. Šiaurės Lietuvos karstiniame regione renkantis tinkamiausią žieminių speltos kviečių veislę, reikėtų atsižvelgti į dirvožemį, meteorologines sąlygas ir mikroklimatą. Mažesnio našumo dirvožemiuose labiau tiktų veislė „Rubra“. Našesniuose dirvožemiuose reikėtų rinktis mažiau išgulančią veislę „Franchenkorn“, tačiau jai, kaip mažiau atspariai išgulimui, reikėtų parinkti geresnio mikroklimato plotus, orientuotus į pietinę pusę, šiltesnį, humusingesnį dirvožemį.

**Kokius vienamečius ankštinius augalus rinktis.** Žirniai nėra plačiai auginami karstiniame regione. Viena svarbiausių žirnių savybių, ribojančių jų auginimą, yra atsparumas išgulimui. Žinoma, atsparumas išgulimui priklauso ir nuo veislės savybių, tačiau dabar auginami pusiau belapių veislių žirniai dideliu atsparumu nepasižymi. Tai lemia ir patogenų sukelti šaknų bei pašaknio puviniai. Ši liga plinta per sėklą, ir augalo šaknies kaklelis, pažeistas ankstyvuoju tarpsniu, paskatina pasėlių išgulimą. Prevencinės priemonės būtų sertifikuotų aukštos kokybės sėklų sėja, sėjomainos laikymasis. Joniškėlio bandymų stoties tyrimų duomenimis, išgulimui buvo atsparesnės veislės „Ingrid“ ir „Ieva DS“.

Pastaraisiais metais vis daugiau našiuose dirvožemiuose auginama pupų. Pupų auginimo technologija nėra sudėtinga. Labai svarbi sąlyga yra ankstyva sėja, nes gana stambioms sėkloms sudygti reikia daug drėgmės. Žemės dirbimas gilesnis nei javams – 8–10 cm, sėja 6–8 cm gyliu. Optimalus kiekis yra 60–90 kg/ha PK ir maža 30 kg/ha norma N prieš sėją, jei jo mažai dirvožemyje. Efektyviausiai kapiliarinį drėgmės režimą gerina ir sėklų dygimą skatina pasėlių volavimas. Svarbu optimalus derliaus nuėmimo laikas, nes kai kurių veislių pupų ankštys džiūdamos linkusios atsidaryti ir išbarstyti grūdus, dėl to gaunami dideli nuostoliai.

Auginant vienamečius ankštinius augalus svarbu išsaugoti jų sukauptą azotą, todėl po jų žieminiai javai turi būti pasėti iki spalio 15 dienos, kad organinių medžiagų destrukcijos procese atpalaiduojamas azotas būtų įtraukiamas į biologinį medžiagų apykaitos ciklą.

Po ankstyvų veislių žirnių auginimo esti pakankamai laiko paruošti dirvą sėjai ir pasėti žieminius, tačiau po vėliau bręstančių pupų tai padaryti sudėtinga. Tačiau jei pupų pasėliai buvo nepiktžolėti, tokiems laukams tiks bearimis žemės dirbimas, kuris leis suspėti pasėti žieminius.

**Kokius daugiamečius ankštinius augalus rinktis.** Ekologiniuose ūkiuose, neturinčiuose gyvulių, augalų įvairovė dažnai menka: kviečiai, miežiai ir mišiniai su ankštinias. Būtina plėsti augalų įvairovę, nes tai vienintelis būdas pristabdyti ligų ir kenkėjų plitimą. Ankštinių augalų sugrąžinimas į laukus – vienas iš būtinų sprendimų. Viena vertingiausių alternatyvų javams – dobilai. Jei neturime gyvulių, juos sėkime kaip įsėlį žaliajai trąšai arba sėklai. Išsiauginus savos dobilų sėklos nebus gaila jos sėti, jei dobilus auginsime žaliajai trąšai. Dobilai – vertingi pupinių šeimos augalai, puikiai tinkantys ir pašariniams žolynams, ir žaliajai trąšai. Tai svarbus augalinės kilmės natūralus azoto šaltinis.

Ekologinėse ūkiuose kaip žalioji trąša auginami dobilai dirvožemiui duoda daugiau naudos nei baltosios garstyčios, nes jie gumbelinėmis bakterijomis iš atmosferos fiksuoja azotą ir intensyviai vystosi be azotinių trąšų (Maikštėnienė ir kt., 2008 m). Dobilai kaip įsėlis šiek tiek mažina antsėlio miežių derlių, nors jie, azotą fiksuodami iš atmosferos, jo beveik neima iš dirvožemio, tačiau, kaip ir antsėlis, naudoja fosforą ir kalį. Bet dobilus panaudojus kaip žaliąją trąšą, jau kitais metais gaunamas didesnis vasarinių kviečių derlius. Sėjomainoje turint dobilų lauką, kitais metais po jų auginimo sėtų javų arba rapsų azoto trąšų poreikis sumažėja 1,2–1,6 karto. Siekiant įvairinti sėjomainas, svarbu rasti daugiau pupinių ir kitų plačialapių augalų panaudojimo būdų. Tai itin svarbu tiems žemdirbiams, kurie nelaiko gyvulių, taigi žalios masės negali panaudoti pašarams.

**Piktžolių išplitimo priežastys ir kontrolė ūkyje.** Tiek ekologiniuose, tiek įprastiniuose ūkiuose planuojant pasėlių struktūrą, būtina vertinti ir augalų stelbiamąją galią, nes piktžoles bus galima naikinti tik agrotechninėmis ir biologinėmis priemonėmis. Sudarant augalų kaitą, būtina atsižvelgti į konkrečiame lauke vyraujančias piktžolių rūšis, jų vystimosi intensyvumą ir stengtis sudaryti palankias konkurencines sąlygas kultūriniams augalams, ypač augalų vegetacijos pradžioje. Auginant daug žieminių javų sėjomainoje, išplinta žieminės ir žiemojančios piktžolės: kibieji lipikai, notrelės, dirvinės čiužutės, bekvapiai šunramuniai, dirvinės našlaitės, dirvinės veronikos ir kitos. Šios piktžolės sudygsta dar rudenį, o peržiemojusios pavasarį jau būna stipriai išsivysčiusios. Vasariniuose javuose išplinta jiems būdingos piktžolės: baltosios balandos, dirviniai garstukai, daržinės žliūgės, kai kur tuščiosios avižos.

Tinkama augalų kaita, ypač žieminių augalų su vasariniais, yra gera prevencinė priemonė piktžolių kiekiui mažinti. Tyrimais nustatyta, kad ilgalaikis herbicidų naudojimas specializuotuose javų ūkiuose neišnaikino piktžolių: pasėliuose pasikeitė tik piktžolių rūšinė sudėtis, atsirado net atsparios herbicidams piktžolių rūšys ir populiacijos. Varpiniai javai (ypač avižos) labiau stelbia piktžoles negu ankštiniai, tačiau varpinių ir ankštinių javų mišinių stelbiamoji galia yra didesnė, palyginti su vienarūšiu pasėliu. Geriausiai piktžoles stelbia tankios daugiametės ankštinės žolės ar jų mišiniai su varpinėmis, tačiau išretėję pasėliai gali tapti piktžolių platinimo šaltiniu. Suvėlinus žolių pjūtį, neišvengiamai pribirs sėklų ir piktžolėtumas didės. Kai pjūtys derinamos su piktžolių vystimosi tarpsniais galime pasiekti, kad piktžolės nespėtų subrandinti sėklų, tuomet piktžolėtumas sumažėtų. Išnaudojant pasėlio stelbiamąją galią, galima sumažinti piktžolių naikinimo sąnaudas. Svarbu, kad piktžolės neužimtų aukščiausio ardo pasėlyje, nes tuomet jos intensyviau negu kultūriniai augalai vykdo fotosintezę ir kaupia biomasę.

Tarpinių pasėlių reikšmė vykdant piktžolių kontrolę. Kultūrinių augalų konkurencinė galia visada bus stipresnė turtingose maisto medžiagomis dirvose, todėl ekologiniuose ūkiuose labai svarbu didinti dirvožemio našumą. Piktžolės geba plisti įvairaus našumo dirvožemiuose, o stiprūs kultūriniai augalai užauga tik tada, kai jiems sudaromos geros mitybos sąlygos. Dažniausiai ekologiniuose ūkiuose dirvožemio derlingumą palaiko organinės trąšos. Vienos iš jų - tarpinių pasėlių biomasė, įterpta žaliajai trąšai. Be to, tarpiniai pasėliai stabdo ir piktžolių plitimą. Javų pasėliuose piktžolių plitimą mažina auginami įsėliniai augalai, ypač jei jie paliekami augti ir popjūtiniu periodu.

Įsėliniai raudonieji ar baltieji dobilai, užimdami javų tarpueilių nišas gali sumažinti piktžolių plitimą net iki 20 proc., o popjūtiniu periodu neleidžia subrandinti sėklų ražieninėms piktžolėms, užgoždami jas. Įsėliniai augalai tarpiniuose pasėliuose ne tik užima kultūrinių augalų tarpueilius ir neleidžia vystytis piktžolėms, bet ir po javų nuėmimo, turėdami stiprią stelbiamąją galią, trukdo ražieninėms piktžolėms baigti vegetacijos periodą. Todėl tarpinius pasėlius reikia laikyti vienu iš apsaugos nuo piktžolių būdų, atskirais atvejais kompensuojantį ražienų skutimą.

Sunkesnėse dirvose lengviau įsėti ir sudaiginti įsėlinius augalus negu posėlinius. Lengvesnėse dirvose tarpiniams pasėliams tinka ir įsėliniai, ir posėliniai augalai. Po javų nuėmimo pasėjus kuriuos nors bastutinius kryžmažiedžius augalus (baltąsias garstyčias, aliejinius ridikus ar vasarinius rapsus) ir auginant juos tarpiniuose pasėliuose, jie piktžolių naikinimo požiūriu, kaip minėta, gali prilygti ražienų skutimui.

Mechaninis piktžolių naikinimas. Didelė dalis piktžolių sėklų yra smulkios ir greitai sudygsta, nes dar prieš kultūrinių augalų sėją jos būna išbrinkusios, o purenant žemę patenka arti šiltesnio dirvos paviršiaus - atsiduria 1-2 cm gylyje. Kultūrinių augalų sėkloms išbrinkti ir sudygti reikia gero sąlyčio su dirva, pakankamai drėgmės, jų dygimas užsitęsia, todėl šis periodas yra labai tinkamas piktžolėms naikinti. Piktžolių skaičiui nesiekiant žalingumo ribos, jos yra normalus pasėlio komponentas, palaikantis ekologinę pusiausvyrą: mažinantis vandens ir vėjo erozijos pavojų, papildantis biologinę įvairovę. Jei piktžolių lauke yra mažai ar vidutiniškai - iki 50 vnt. viename kvadratiniame pasėlio metre, tokiuose laukuose galima ūkininkauti jas naikinant mechaniniu būdu, bei palaikant įvairių rūšių augalų kaitą. Jei akėjant piktžolių dygstantys siūleliai išsiverčia iš žemės, o kultūriniai augalai pakankamai įsitvirtinę neišsiverčia, galima drąsiai akėti. Atsargiau reikėtų akėti ankštinių augalų pasėlius. Žirnių daigai labai trapūs, todėl jų dygstančių akėti jokiu būdu negalima, o ir 5-10 cm aukščio reikėtų akėti ne taip intensyviai ir geriau antroje dienos pusėje, kai jie pavytę ir mažiau pažeidžiami. Žirniuose ypač pavojingi balandos ir garstukai, kurie stipriai konkuruoja su kultūriniais augalais antroje vasaros pusėje, kai žirniai pradeda brandinti ankštis ir linksta žemyn, o bręstantis stiebas jų nebeišlaiko. Žieminius javus reikėtų pradėti akėti dar rudenį. Kaip ir vasarinius, žieminius pirmą kartą reikėtų akėti prieš sudygimą ir 2-3 lapelių tarpsnyje. Pavasarį žiemkenčių pasėliuose daugumos peržiemojusių piktžolių šaknys jau būna labai išsivysčiusios, ypač kibiųjų lipikų, bekvapių šunramunių. Tokias piktžoles akėtvirbaliai sunkiai ištraukia iš dirvos, paprastai tik pašukuoja. Todėl efektyviau sudygusias piktžoles sunaikinti dar rudenį. Pavasarį, akėjant keletą kartų, sunaikinamos naujai išdygusios piktžolės. Klaidą daro tie ekologinių ūkių savininkai, kurie žieminių kviečių ar rugių pasėlius pradeda akėti vėlokai pavasarį, motyvuodami tuo, kad mažai išsivysčiusius javus pažeis akėtvirbaliai. Iš tikrųjų yra priešingai - šis laikotarpis tinkamas jaunoms piktžolėms naikinti. Joniškėlio bandymų stotyje atlikti tyrimai parodė, kad pavasarį naudinga akėti kuo anksčiau, nes taip ne tik sunaikinamos dygstančios ir ką tik sudygusios piktžolės, bet ir suardomi fuzariozės židiniai, pagerinama aeracija, o tai intensyvina šaknų siurbimo funkciją. Pasėlių akėjimas turi įvairiapusę reikšmę: pagerėja supurento dirvožemio paviršiaus fizikinės savybės, aeracija, sumažėja tankis. Tai, savo ruožtu, pagerina augalų šaknų aprūpinimą maisto medžiagomis, ypač azotu.

Jei piktžolėtumas didesnis už vidutinį (70 piktžolių/m2) ar didelis (100 piktžolių/m2), be pūdymo neapsieisime. Tačiau tuomet susiduriama su humuso ir maisto medžiagų mažėjimo problema. Kai dirva kelis kartus ariama ir purenama šiltuoju vasaros periodu, skatinamas organinės medžiagos (humuso) irimas.

Mineralizuojantis (irstant) humusui, atpalaiduojamos maisto medžiagos (įvairios azoto junginių formos, ypač nitratai), kurie išsiplauna į gilesnius sluoksnius, užteršdami gruntinius vandenis. Kiek jų išsiplaus, priklauso nuo kritulių kiekio ir dirvožemio granuliometrinės sudėties. Kuo lengvesnis dirvožemis, tuo didesni maisto medžiagų išsiplovimo nuostoliai.

Ekologiniuose ūkiuose vertingesnis pusiau juodas ar sideralinis pūdymas. Pavasarį, kai intensyviau dygsta piktžolės, lauką reikėtų keletą kartų kultivuoti ar akėti. Gegužės mėnesio pabaigoje galima pasėti trumpos vegetacijos, greitai biomasę auginančius bastutinius (kryžmažiedžius) augalus (baltąsias garstyčias ar aliejinius ridikus, kurių sėklos reikia atitinkamai 15 ir 20 kg/ha). Jie pradeda žydėti liepos pirmoje pusėje, tuomet tinkamiausias laikas juos įterpti kaip žaliąją trąšą. Jei žaliosios masės gana daug, prieš įterpiant pasėlį reikėtų privoluoti. Žalioji trąša įterpiama skutikais ar frezomis į paviršinį 10-12 cm dirvožemio sluoksnį. Prasidėjus mineralizacijai, liepos pabaigoje, tinkamas laikas lauką giliai (23-25 cm) suarti. Lieka pakankamai laiko ir dirvai susigulėti, ir pasiruošti žiemkenčių sėjai.

Pastaraisiais metais ekologiniuose ūkiuose išplito tuščiosios avižos ir dirvinės smilguolės. Tuščiosios avižos didesnius nuostolius padaro vasarojuje, nes sutampa jų biologija. Kadangi tuščiųjų avižų šluotelių atskirų šakų branda nevienoda, todėl jos dalį sėklų išbarsto gerokai prieš javų pjūtį. Žieminių javų pavasarinis akėjimas gali būti efektyvus, nes rudenį sudygusios tuščiosios avižos nušąla, o sudygusios pavasarį būna silpniau įsitvirtinusios dirvoje negu žieminiai kviečiai ar rugiai, ir jas lengva sunaikinti. Tačiau tuščiosiomis avižomis užkrėstuose vasarojaus laukuose be pūdymo neapsieisime. Be to, dar kelerius metus reikėtų stengtis auginti daugiametes žoles, nes vasarojuje tuščiųjų avižų sunaikinti neįmanoma. Dirvines smilguolės žieminiuose javuose galime sunaikinti akėjant pasėlį rudenį, nes jos dar būna silpniau išsivysčiusios. Dar geriau akėjimą pakartoti ir pavasarį.

**Siekiant sumažinti pasėlių piktžolėtumą, būtina laikytis šių rekomendacijų:**

* Parinkti tinkamą, su įvairiomis biologinėmis savybėmis, augalų kaitą. Varpinius javus auginti po ankštinių arba kaupiamųjų, o žieminius po vasarojų.
* Ankštinių pasėlių piktžolėtumą mažinti auginant daugiakomponenčius ankštinių ir varpinių augalų mišinius.
* Skusti ražienas arba ražieninių piktžolių plitimą stabdyti įsėliniais arba posėliniais tarpiniais pasėliais.
* Laikytis optimalios sėjos terminų, o suvėlavus sėją – didinti sėklų normą. Sėklų norma stengtis skaičiuoti tiksliai, kad galima būtų suformuoti optimalaus tankumo pasėlius.
* Neleisti subrandinti sėklų židiniais plintančioms piktžolėms.

Derėtų atkreipti dėmesį, kad regiono žemėnaudoje per mažas dėmesys skiriamas žolynams. Žolynų kiekis, sudėtis, įrengimas ir naudojimas – aptarti atsakaitoje – gali būti naudojami įvairuose seminaruose ir konferencijose.

Ūkininkų šviečiamosiose, tęstinio mokymo programose rekomenduojama praktikuoti konkretų darbą: „Maisto medžiagų balanso skaičiavimas“. Reikalingos lentelės ir maisto medžiagų balanso skaičiavimo pavyzdžiai pateikiami ataskaitoje. Aplinkosauginis švietimas karstiniame regione yra nepakankamo lygio, kokį kelia nūdienos reikalavimai ir turima sukaupta, bet menkai naudojama mokslinė tiriamoji medžiaga.

Prof. habil. dr. V. Žekonienė 2018, Vilnius