



EUROPOS ŽEMĖS ŪKIO FONDAS KAIMO PLĖTRAI  
EUROPA INVESTUOJA Į KAIMO VIETOVES



LIETUVOS RESPUBLIKOS  
ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJA



# APLINKOSAUGA IR TREŠIMO PLANAVIMAS

*Mokymo priemonė parengta pagal Lietuvos kaimo plėtros  
2007–2013 m. programos priemonę  
„Profesinis mokymas ir informavimo veikla”*

---

Mokymo priemonė parengta pagal Lietuvos Respublikos žemės ūkio  
ministerijos 2008 m. birželio 18 d. patvirtintą programą  
„Aplinkosauga ir tręšimo planavimas“

**Autorius**

Lietuvos žemdirbystės instituto Augalų mitybos ir agroekologijos  
skyriaus vyresn. mokslo darbuotojas **dr. Vytautas Mašauskas**

**Recenzantai:**

Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos  
Kokybės politikos departamento direktorius **Saulius Jasius**

Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos  
Augalininkystės skyriaus vadovė **Dijana Ruzgienė**



# T U R I N Y S

<b>I. ĮVADAS</b> .....	5
Žemės ūkio gamyba ir teisės aktai, reglamentuojantys požeminio vandens ir dirvos apsaugą bei produkcijos kokybę .....	7
<b>II. TRĘŠIMO PLANAVIMO YPATUMAI</b> .....	15
Bendrosios nuostatos .....	16
Maisto medžiagų nuostoliai ir jų mažinimo galimybės .....	18
<b>Augalų poreikis maisto medžiagoms.</b>	
<b>Tręšimo įtaka augalininkystės produkcijos kokybei</b> .....	21
Maisto elementų įtaka augalams, jų trūkumo požymiai .....	21
Augalų iš dirvožemio paimamų maisto medžiagų kiekis .....	25
Tręšimo įtaka augalininkystės produkcijos kokybei .....	28
<b>Dirvožemis</b> .....	31
Pagrindinės Lietuvos dirvožemių grupės .....	31
Dirvožemio rūgštumas ir augalų maisto medžiagos .....	34
Agrocheminiai dirvožemių fosforingumo ir kalingumo tyrimai .....	42
<b>Priešsėlių tręšimas</b> .....	44
Priešsėlio svarba augalų mitybai .....	44
Priešsėlių dirvožemyje paliekamas maisto elementų kiekis .....	47



---

<b>Ekonomiškai optimali norma</b> .....	47
Pelnas – pagrindinis trąšų ekonominio naudingumo rodiklis .....	47
Trąšų naudojimo ekonominio veiksmingumo vertinimas .....	49
<b>Aplinkosaugos reikalavimai tręšimui</b> .....	50
Organinių trąšų svarba augalų mitybai ir aplinkosauga .....	50
Organinių trąšų skleidimo laikas .....	55
Tręšimo organinėmis trąšomis technologijos .....	56
<b>III. MINERALINĖS TRĄŠOS IR TRĘŠIMO BŪDAI</b> .....	59
Mineralinės trąšos .....	60
Tręšimo būdai .....	64
<b>IV. TRĘŠIMO PLANO SUDARYMAS</b> .....	69
Pagrindinės nuostatos .....	70
Trąšų poreikio planuojamam derliui apskaičiavimas .....	79
<b>V. PRAKTINIO DARBO PRISTATYMAS.</b>	
<b>REZULTATŲ APTARIMAS</b> .....	89
Kartojimo klausimai .....	92
Literatūra .....	94



# I. ĮVADAS



## I. ĮVADAS

Tręšimas greta kitų agrotechnikos priemonių – sėjomainos, žemės dirbimo, sėjos, pasėlių priežiūros ir kt. – laikomas veiksmingiausia augalų derlingumo, derliaus kokybės gerinimo priemone.

Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) daugelio metų tyrimų duomenimis, 25–35 proc. augalų derliaus padidėjimo priklauso nuo trąšų. Tačiau trąšų veiksmingumą lemia daug veiksnių: dirvožemio fizikinės ir cheminės savybės, tręšimo lygis, maisto elementų santykis, tręšimo laikas, būdai, darbų kokybė ir kt. Todėl vienas iš svarbiausių ir sudėtingiausių žemdirbių uždavinių yra racionalios augalų mitybos užtikrinimas siekiant konkurencingo derliaus, tausojančios dirvožemio derlingumą, maisto medžiagų išteklius ir aplinką. Svarbu, kad augalų maisto medžiagos trąšų pavidalu būtų tinkamai panaudojamos atsižvelgiant į sąlygas, padedančias augalams jas pasisavinti. Kai jų daugiau panaudojama, mažiau išplaunama į drenažo ar gruntinius vandenius ir kt.

Lietuvoje intensyvią žemės ūkio gamybą riboja dirvožemio ir klimato sąlygos. Intensyvi žemės ūkio gamyba tinkama lygumų rajonuose, kurie sudaro apie 48 proc. naudojamo ploto. Apie 15 proc. žemės ūkio naudmenų yra eroduotos, kalvoto reljefo, apie 193,5 tūkst. hektarų plotą užima karstinių reiškinių paveikti dirvožemiai. Atsižvelgus į antropogeniniam poveikiui jautrias sąlygas, labiau tinkama tausojamojo žemės ūkio sistema. Čia reglamentuojama pasėlių struktūra, cheminių medžiagų, tarp jų trąšų, normos, naudojimo laikas ir kt. Labiausiai pažeidžiamame karstiniame regione aplinkosaugos požiūriu tinkamiausias yra ekologinio ūkininkavimo būdas. Šioje ūkininkavimo sistemoje nenaudojama



sintetinių mineralinių trąšų. Augalų poreikis maisto medžiagoms tenkinamas iš gamtinių šaltinių – kalio, fosforo turinčių mineralų, organinių trąšų – mėšlo, įvairių organinių medžiagų kompostų, žaliųjų trąšų.

Nepriklausomai nuo ūkininkavimo sistemos (intensyvioji, tausojamoji ar ekologinė) ir augalų mitybos išteklių (organinių, mineralinių trąšų) labai svarbu numatyti naudojimo būdus ūkiniu organizaciniu, ekonominiu ir gamtosaugos požiūriais. Tręšimo planas – tai visuma augalų mitybą reguliuojančių priemonių planuojamam derliui išauginti. Svarbiausi tręšimo planavimo uždaviniai yra išauginti planuojamo dydžio ir geros kokybės derlių naudojant mažiausiai trąšų, išsaugoti dirvožemio derlingumą ir aplinką nuo taršos cheminėmis medžiagomis. Saikingai ir taupiai naudojant organines ir mineralines trąšas jų poveikis būna veiksmingesnis, mažesnė derliaus savikaina ir nekyla pavojus aplinkai. Tačiau naudojant organines trąšas, kaupiant ir laikant mėšlą patiriama nemažai nuostolių, kai biogeninės medžiagos patenka į aplinką. Todėl organinių ir mineralinių trąšų naudojimą reglamentuoja HELCOM, Europos Sąjungos (ES) ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės teisiniai dokumentai.

### **Žemės ūkio gamyba ir teisės aktai, reglamentuojantys požeminio vandens ir dirvos apsaugą ir produkcijos kokybę**

Intensyvinant gamybą pasiekama riba, kai papildomos investicijos neduoda galimo gamybos ir ekonominio efekto, bet pablogina aplinkos būklę, kenkia žmonių sveikatai. Devintajame dešimtmetyje Europos Sąjungos valstybės pakeitė požiūrį į gamy-



---

bos plėtote, reformavo žemės ūkio politiką, suformavo pažangaus ūkininkavimo direktyvas. Jose pabrėžiama, kad vienintelis pažangos kelias – tai ekonomiškai ir ekologiškai darni ūkio plėtra.

1995 metais Lietuva pasirašė susitarimą su Europos Sąjunga (ES), išsipareigodama suderinti savo šalies teisinę bazę su ES dokumentais. Žemės ūkio gamyba yra specifinė sritis, taršos šaltiniai pasklidę didelėje teritorijoje, todėl atrodo, kad žemės ūkio veikla mažai veikia aplinkos kokybę. Tačiau tyrimai rodo, kad apie 50–60 proc. azoto ir apie 10–20 proc. fosforo, patenkančių į Lietuvos vandens telkinius, yra iš žemės ūkio srities.

Pirmoji Baltijos jūros aplinkos apsaugos konvencija buvo pasirašyta 1974 m. Visos valstybės, kurios ribojasi su Baltijos jūra ir priklauso Europos ekonominei bendrijai, 1992 m. pasirašė naują Baltijos jūros aplinkos apsaugos konvenciją. Jos nuostatomis įgyvendinti buvo sudaryta Baltijos jūros aplinkos apsaugos komisija (Helsinkio komisija, arba HELCOM), kurios patvirtintus sprendimus turi vykdyti visos Konvenciją pasirašiusios valstybės ir pagal pateiktas rekomendacijas suderinti savo šalių ir ES dokumentus.

Lietuva, kaip ir kitos Helsinkio komisijos narės, yra išsipareigojusi 50 proc. sumažinti azoto ir fosforo nuotėkį į Baltijos jūrą. Todėl būtina tobulinti žemės ūkio gamybą. Tinkamai naudojant žemę, tvarkant mėšlą, derinant tręšimą organinėmis ir mineralinėmis trąšomis, galima ne tik sumažinti maisto medžiagų išplovimo ir nuplovimo nuostolius, bet ir atpiginti gamybą. Be to, tinkamai tvarkant žemės ūkį gausėja biologinė įvairovė, gražėja kraštovaizdis ir kaimas tampa vis patrauklesnis visuomenei.

Helsinkio komisijos rekomendacijos, kaip mažinti žemės ūkio



tarša, periodiškai papildomos. Jų pagrindinės sudedamosios dalys apima šias sritis:

1. Gyvulių ir mėšlo laikymas, trąšų naudojimas.
2. Augalų apsaugos priemonių naudojimas.
3. Žemės naudojimas pajūrio zonoje.

Rekomendacijose dėl trąšų naudojimo nurodoma:

1. Nustatyti žemės ūkio naudmenų plotą vienam gyvuliui.
2. Rekonstruoti mėšlo laikyklas, apriboti teršalų nuotėkį.
3. Tinkamai naudoti žemės ūkyje maisto medžiagas – sudaryti tręšimo planus, dirvožemio žemėlapius, nustatyti tręšimo normas ir terminus, augalų sėjomainas ir tręšimo techniką.

4. Sumažinti maisto medžiagų išplovimą skleidžiant mėšlą ir ganant gyvulius.

5. Atsižvelgiant į vietos sąlygas įrengti vandens apsaugines zonas prie eutrofikacijai jautrių vandens telkinių.

6. Mėšlo talpyklų apimtis turi būti pakankama, kad mėšlas į laukus būtų vežamas tik tada, kai augalai gali pasisavinti maisto medžiagas.

7. Rudenį ir žiemą dauguma ariamosios žemės turi būti apsėta pasėliais.

Vienas iš svarbiausių ES dokumentų, susijusių su organinių ir mineralinių trąšų naudojimu, yra 1991 m. gruodžio 12 d. Europos Bendrijų tarybos direktyva 91/676/EEB dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių (Nitrataų direktyva). Šioje direktyvoje pabrėžiama pažangaus ūkininkavimo reikalavimų įgyvendinimo svarba gerinant vandens kokybę.

Pagrindiniai reikalavimai:

1. Parengti naujus kaupiamo mėšlo normatyvus atsižvelgiant į šėrimo davinius, laikymo ir kreikimo technologijas. Nustatyti įvairių mėšlo rūšių tręšiamąją vertę ir maisto medžiagų nuostolius.

2. Aprobti kaupiamo ir naudojamo mėšlo kiekį siekiant, kad kiekvienais metais hektarui žemės ūkio naudmenų įterpiamas mėšlo kiekis būtų ne didesnis kaip 170 kg azoto.

3. Siekti, kad gyvulių tankis turimos žemės plote neviršytų leistinos mėšlo kaupimo normos.

4. Nurodytais laikotarpiais nenaudoti organinių ir mineralinių trąšų.

5. Tinkamai įrengti mėšlidžių ir srutų kaupimo rezervuarus, kuriuose laikyti trąšas ne mažiau kaip 6 mėnesius.

6. Tręšti organinėmis ir mineralinėmis trąšomis atsižvelgiant į:

- dirvožemio agrochemines savybes, reljefą;
- klimato sąlygas;
- pasėlius, augalų rotaciją;
- augalų poreikį azotui;
- azoto kiekį armenyje ir jo papildymo galimybes mineralizuojantis organinio azoto atsargoms.

7. Mažinti nitratų išplovimą plečiant žalienu ir žiemkenčių plotus.

8. Naudoti ekologiškai ir ekonomiškai suderintas organinių ir mineralinių trąšų normas, tinkamas paskleidimo, įterpimo technologijas, ypač nitratams jautriose zonose.

Remiantis šiuo dokumentu valstybė, stojanti į Europos Sąjungą, turėjo parengti savo šalies „Gerosios žemdirbystės kodeksą“. Lietuvos žemės ūkio mokslo įstaigos ir Lietuvos žemės ūkio konsultavimo



tarnyba 2000 m. tokį leidinį parengė, tai „Pažangaus ūkininkavimo taisyklės ir patarimai“ (PŪTP). Šiame leidinyje pateikti svarbiausi Europos Sąjungos ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės teisiųjų dokumentų privalomi reikalavimai ir pažangaus ūkininkavimo rekomendacijos. Jų laikydamasis ūkininkas ar bendrovė gali ne tik gauti pelną, bet ir palaikyti dirvožemio derlingumą, o svarbiausia – saugoti aplinką nuo užteršimo cheminėmis medžiagomis.

Vadovaujantis ES Nitrataų direktyva 2007 m. leidinys „Pažangaus ūkininkavimo taisyklės ir patarimai“ buvo atnaujintas ir papildytas (sudarytojas S. Šileika, Vilainiai, 2007).

Lietuvos gyvulininkystės instituto (LGI), Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) ir Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos (LŽŪKT) darbuotojai parengė per metus tvartuose sukaupto vieno gyvulio mėšlo ir maisto medžiagų kiekio mėšle normatyvus (Tręšimo plano sudarymas, 2002).

Lietuvos vandens ūkio institutas (LVŪI) parengė mėšlidžių statybos poreikio Lietuvos ūkiuose skaičiavimo metodiką, statybos prognozę ir apskaičiavimo investicijų reikmę (Šileika, 2001, „Mėšlidžių statyba įgyvendinant ES Nitrataų direktyvą 91/676 EEB).

Pagal ES direktyvą „Kompleksinė taršos prevencija ir kontrolė“ veikiančios stambios gyvulininkystės įmonės iki 2007 metų turėjo įsirengti mėšlo saugyklas ir srutų kaupimo rezervuarus. Naujai projektuojamos įmonės turi būti komplektuojamos su tokiais statiniais. Ūkininkai, turintys daugiau kaip 10 sąlyginių gyvulių, turi įsirengti mėšlo ir srutų laikymo talpas. Mėšlo saugyklos ir srutų rezervuarai turi sutalpinti ne mažiau kaip pusės metų sukauptą kiekį, kad organines trąšas būtų galima panaudoti tinkamu laiku.

2005 metais, remiantis Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 91/676/EEB dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių nuostatais ir Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2003 m. rugpjūčio 26 d. nutarimu Nr. 1076 bei kitais aplinkosauga reglamentuojančiais teisiniais dokumentais, patvirtintas Valstybės vandenių taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimo programos įgyvendinimo priemonių planas. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. D1-367/3D-342 „Dėl aplinkosaugos reikalavimų mėšlui tvarkyti patvirtinimo“ buvo patvirtinti nauji aplinkosaugos reikalavimai mėšlui tvarkyti. Šis dokumentas papildytas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. birželio 18 d. įsakymu Nr. D1-341/3D-307 ir patvirtintas Lietuvos Vyriausybės. Tai pagrindinis, naujausias dokumentas, kurio reikalavimai yra privalomi ūkininkams, žemės ūkio bendrovėms, bendrijoms, kooperatyvams, laikantiems daugiau kaip 10 sąlyginių gyvulių (SG). Mažiau negu 10 SG laikantiems ūkiams taikoma tik dalis reikalavimų. Reikalavimai parengti taip, kad nedarant žalos aplinkai, būtų galima kaupti mėšlą ir srutas, ir veiksmingai naudoti laukams tręšti. Reikalavimų tikslas – mažinti neigiamą ūkių poveikį aplinkai, ypač paviršinių ir požeminių vandenių taršą.

Yra priimti Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimai, reglamentuojantys ūkininkavimo veiklą karstinio regiono žemėse. Vienas pirmųjų dokumentų, reguliuojančių ūkinę veiklą karstinių reiškinių zonoje, buvo Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1991 m. gruodžio 24 d. nutarimas Nr. 589 „Dėl priemonių Šiaurės Lietuvos karstinio regiono ekologinei būklei pagerinti“, kuris labai svarbus



reorganizuojant šių kryptių ūkius. Remiantis šiuo nutarimu 1993 m. buvo įsteigtas fondas „Tatula“, kuris 1997 m. perregistruotas į VŠĮ „Tatulos programa“. Programos uždavinys – propaguoti tausojamojo ir ekologinio ūkio sistemą, teikti visapusę paramą ūkiams ir įmonėms pertvarkant Šiaurės Lietuvos karsto regionę įprastinę ūkininkavimo veiklą į tausojamąją ir ekologinę. Šiuo metu karstinio regiono gyventojai vadovaujasi patobulintu ir papildytu 2006 m. birželio 1 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu Nr. 549 „Dėl priemonių Šiaurės Lietuvos karstinio regiono gyvenamajai aplinkai ir ekologiinei būklei pagerinti“. Jame be kitų nurodymų atliekant statybos, paviršinio vandens reguliavimo, laistymo, sausinimo darbus draudžiama augalų mitybos srityje naudoti aviaciją mineralinėms trąšoms barstyti, purkšti augalus cheminėmis augalų apsaugos priemonėmis, naudoti žemės ūkyje skystąsias trąšas.

Intensyvaus karsto zonoje nustatyta tokia pasėlių struktūra ir tręšimo sistema:

I grupės žemėse (kai 100 ha plote aptinkama 5–20 karstinių smegduobių) daugiametės žolės turėtų sudaryti ne mažiau kaip 20 proc. pasėlių. Tręšiant per metus į dirvožemį gali patekti iki 100 kg ha<sup>-1</sup> bendrojo azoto iš mineralinių ir organinių trąšų. Tręšiant vien tik kraikiniu mėšlu per metus į dirvą galima jo įterpti iki 20 t ha<sup>-1</sup>.

II grupės žemėse (100 ha 21–50 smegduobių), daugiametės žolės turėtų sudaryti ne mažiau kaip 30 proc. pasėlių. Tręšiant per metus į dirvožemį gali patekti iki 80 kg ha<sup>-1</sup> bendrojo azoto iš mineralinių ir organinių trąšų. Tręšiant vien tik kraikiniu mėšlu per metus į dirvą galima jo įterpti iki 16 t ha<sup>-1</sup>.

III grupės žemėse (100 ha 51–80 smegduobių) daugiametės žolės ir ganyklos turėtų sudaryti ne mažiau kaip 40 proc. pasėlių.

Tręšiant vien tik kraikiniu mėšlu per metus į dirvą galima jo įterpti iki 14 t ha<sup>-1</sup>.

IV grupės žemėse (100 ha daugiau kaip 80 smegduobių), gali būti tik pievos ir miškai, auginami medingieji ir vaistiniai augalai. Tręšti galima tik organinėmis trąšomis. Tręšiant per metus į dirvožemį gali patekti iki 60 kg ha<sup>-1</sup> bendrojo azoto, arba į dirvą galima įterpti iki 12 t ha<sup>-1</sup> kraikinio mėšlo. Pievose ir ariamojoje žemėje draudžiama naudoti cheminius augalų apsaugos produktus.

Aplink karstinę smegduobę turi būti nustatoma ekologinės apsaugos zona: kai žemės paviršiaus nuolydis yra nuo smegduobės pusės – 5 metrai nuo jos krašto; kai žemės paviršiaus nuolydis yra į smegduobės pusę – 10 metrų nuo jos krašto. Karstinės smegduobės ekologinės apsaugos zonoje turi būti auginamos tik daugiametės žolės (jos turi būti šienaujamos, šienas pašalinamas iš juostos). Negalima dirbti žemės ir tręšti organinėmis ir mineralinėmis trąšomis, draudžiama naudoti chemines augalų apsaugos priemones.

Visuose karstinio regiono ūkiuose, išskyrus asmeninius ūkius, dirvos gali būti tręšiamos tik vadovaujantis Aplinkosaugos reikalavimais mėšlui tvarkyti, patvirtintais aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. D1-367/3D-342 ir minėtų reikalavimų papildymais, patvirtintais Lietuvos Vyriausybės 2007 m. birželio 18 d. Nr. D1-341/3D-307.

Ekologinio žemės ūkio taisyklių, patvirtintų žemės ūkio ministro 2000 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. 375 ir 2007 m. balandžio 11 d. įsakymu Nr. 3D-1, nustatyta tvarka įteisintuose ekologinės gamybos sertifikuotuose ūkiuose ir žemės ūkio produkcijos asmeniniams poreikiams tenkinti ūkiuose pasėlių struktūra gali būti nereglamentuojama, tačiau juose būtina laikytis tręšimo taisyklių, nustatytų atitinkamos žemės grupėms.



## **II. TREŠIMO PLANAVIMO YPATUMAI**



## II. TRĘŠIMO PLANAVIMO YPATUMAI

### Bendrosios nuostatos

„Geras planas – pusė darbo“ – sako žmonių išmintis. Kai yra didelė augalų įvairovė, dirvožemio savybių ir derlingumo skirtumai, trąšų gausa ir kt., labai svarbu tinkamai parengti racionalų tręšimo planą. Priklausomai nuo to, kaip bus maitinami augalai, priklausys derlius, jo kokybė, pelningumas, gamtinės aplinkos būklė.

Pradėjus naudoti trąšas, iš pradžių buvo tręšiama remiantis naudotojų praktine patirtimi. Vystantis trąšų gamybos pramonei ir žemės ūkio mokslui, tręšimo planavimas buvo grindžiamas lauko bandymų duomenimis. Atsižvelgus į konkrečias dirvožemių sąlygas, lauko bandymus, buvo nustatytos tinkamiausios atskirų maisto medžiagų normos. Tačiau dėl didelės dirvožemių fizikinių ir agrocheminių savybių įvairovės bandymais nustatytos trąšų normos laikomos orientacinėmis. Tam, kad būtų galima veiksmingai naudoti trąšas ir sėkmingai ūkininkauti, reikėjo remtis dirvožemio agrocheminiais rodikliais. Todėl Lietuvos Vyriausybė 1965 metais įkūrė Valstybinę Lietuvos agrocheminę tarnybą. Buvo pradėti masiniai agrocheminiai dirvožemių tyrimai. Trąšų įtakos dirvožemių agrocheminių savybių veiksmingumui įvertinti Lietuvos žemės ūkio mokslo įstaigose ir ūkiuose buvo išplėstas lauko bandymų tinklas.

1965–1993 m. laikotarpiu Lietuvos žemdirbystės instituto Agrocheminių tyrimų centro (buvusių zoninių laboratorijų, Respublikinės agrochemijos laboratorijos, Žemės ūkio chemizavi-





mo, projektavimo ir tyrinėjimų stoties) darbuotojai šalies ūkiuose ke-  
turis kartus ištyrė ir penktą kartą pradėjo tirti dirvožemio rūgštumą,  
judriųjų fosforo ir kalio kiekius, 1988–1990 m. žiemkenčių plotuose  
mineralinio azoto, 1982–1987 m. mikroelementų ir magnio, 1982–  
1990 m. humuso kiekius. Didelė dalis duomenų neprarado vertės  
iki šių dienų. Sukaupę nemažai tyrimo duomenų apie dirvožemio  
savybes ir trąšų veiksmingumą skirtinguose dirvožemiuose, Lietu-  
vos žemdirbystės instituto, Respublikinės žemės ūkio chemizavimo  
ir projektavimo stoties ir Agroskaičiavimo centro specialistai 1980  
metais parengė programą diferencijuoto tręšimo planams sudaryti  
(elektroninėmis skaičiavimo mašinomis). Pagal šią programą nuo  
1983 metų žemės ūkio augalų tręšimo planai buvo sudaromi kiek-  
vienam šalies ūkiui ir jo laukui.

Atkūrus nepriklausomybę ir reformavus žemės ūkį, Lietuvos  
žemės ūkio mokslo įstaigų darbuotojai, vadovaudamiesi ES 1991  
m. gruodžio 12 d. direktyva 91/676/EEB „Dėl vandenių apsaugos  
nuo žemės ūkyje naudojamų nitratų taršos“, parengė „Pažangaus  
ūkininkavimo taisykles ir patarimus“ (PŪTP). Viena iš pagrindinių  
sudėtinių dalių – parengti augalų maisto medžiagų poreikio  
produkcijos vienetui išauginti ir įvairių rūšių gyvulių sukaupto  
per metus mėšlo ir jo tręšiamosios vertės normatyvai. Remiantis  
naujai sukaupta eksperimentine medžiaga buvo atnaujinti ir pato-  
bulinti dirvožemio savybių reikšmės trąšų veiksmingumui pataisos  
koeficientai ir organinių trąšų, priešėlių, žaliųjų trąšų veiksmingu-  
mo augalų mitybai koeficientai, parengtos rekomendacijos augalų  
maistinių elementų nuostoliams mažinti.



## Maisto medžiagų nuostoliai ir jų mažinimo galimybės

Cheminių medžiagų išplovimas iš dirvožemio yra nepageidautinas reiškinys, tačiau šis procesas neišvengiamas. Išplovimo intensyvumas daug priklauso nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties, kritulių kiekio ir intensyvumo, temperatūros, medžiagų kiekio dirvožemyje ir kitų sąlygų. Krintantys lietaus lašai šlaituose ardo viršutinį dirvožemio sluoksnį, kuris slinkdamas neša į žemesnes vietas dirvožemio daleles kartu su jame esančiomis natūraliai susidariusiomis ar su trąšomis patekusiomis maisto medžiagomis.

LŽI Dūkšto bandymų stoties daugelio metų tyrimų duomenimis, Aukštaičių aukštumos 6–7<sup>o</sup> statumo šlaituose auginant javus dėl vandens erozijos kasmet netenkama 4–5 t ha<sup>-1</sup> dirvožemio, laikant juodą pūdymą – 46,6 t ha<sup>-1</sup> dirvožemio. Remiantis daugelio metų LŽI Kaltinėnų bandymų stoties tyrimų duomenimis, Žemaičių aukštumų vyraujančiuose kalvoto reljefo dirvožemiuose auginant žieminius rugius kasmet netenkama 4,9–12,6 t ha<sup>-1</sup>, auginant vasarinius miežius – 13,9–39,5 t ha<sup>-1</sup> dirvožemio. Ilgaamžėmis žolėmis apaugusios kalvos visiškai apsaugo dirvožemį nuo ardymo vandeniu.

Remiantis dvylikos metų tyrimų duomenimis, nuo skirtingų sėjomainų įvairiais augalais apaugusių šlaitų su nuneštu dirvožemiu netekta 2,4–12,6 kg ha<sup>-1</sup> azoto, 0,12–0,57 kg ha<sup>-1</sup> fosforo (P), 0,57–2,26 kg ha<sup>-1</sup> kalio (K), 4,37–26,64 kg ha<sup>-1</sup> kalcio (a), 0,44–2,38 kg ha<sup>-1</sup> magnio (Mg). Tačiau nuo daugiakomponenčiais žolynais apaugusių šlaitų su dirvožemiu nuplauta azoto tik 0,49–0,59 kg ha<sup>-1</sup>, fosforo (P) 0,03–0,04 kg ha<sup>-1</sup>, kalio (K) 0,23–0,27 kg ha<sup>-1</sup>, kalcio



(Ca) 0,54–0,66 kg ha<sup>-1</sup>, magnio (Mg) 0,10–0,12 kg ha<sup>-1</sup> (Jankauskas, 2008).

Daugiausia medžiagų iš dirvožemio išplaunama rudenį ir be pašalo žiemą bei ankstyvą pavasarį, kai dirvožemis būna nepadengtas augalais ir sumažėjusi transpiracija.

Daugiamečių Lietuvos žemdirbystės instituto lizimetrinių tyrimų duomenimis, iš įvairių Lietuvos dirvožemių vidutiniškai per metus išplaunama azoto 29,2–87,7 kg ha<sup>-1</sup>. Šie rezultatai rodo didžiulį aplinkosaugos pavojų.

Fosforas dirvožemyje gerai išsilaiko, todėl jo išplaunama mažai. LŽI tyrimų duomenimis, iš įvairios granulimetrinės sudėties dirvožemių, kuriuose auga įvairūs lauko augalai, su prasisunkusiu į podirvį vandeniu per metus išplaunama apie 1 kg fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Toks nuostolis praktinės reikšmės neturi. Vandens telkinių užteršimas gali būti susijęs su paviršiniu nuotėkiu nuo gyvulininkystės įmonių mėšlo laikymo vietų.

Kalį sunkesnės granulimetrinės sudėties dirvožemiai taip pat išlaiko, tačiau ne taip gerai, kaip fosforą. Su lizimetriniais vandenimis iš įvairių dirvožemių jo per metus vidutiniškai išplaunama 6,5–43,4 kg ha<sup>-1</sup>, skaičiuojant kalio oksidą K<sub>2</sub>O.

Augalai natrio sunaudoja nedaug, todėl jo išplaunama daugiau negu kalio. Iš skirtingų dirvožemių per metus natrio išplaunama vidutiniškai 10,7–53,6 kg ha<sup>-1</sup>.

Daugiausia išplaunama kalcio. Vidutiniškai iš dirvožemio, kuriame auga lauko augalai, per keletą metų išplauta kalcio 77,7–258,6 kg ha<sup>-1</sup>.

Sieros patekimo į dirvožemį ir vandenis šaltinis yra trąšos ir at-

mosferos krituliai. Pastarajame dešimtmetyje sumažėjus pramonės įmonių ir reglamentavus veikiančiųjų sieros junginių išmetimo tvarką, su krituliais į dirvožemį hektaro plote sieros per metus patenka tik apie 10–12 kg. Sulfatų dirvožemis nesugeria, todėl jie yra vieni iš judriausių. Jų, kaip ir kitų cheminių junginių, išplaunamas kiekis daugiausia priklauso nuo dirvožemyje esančio kiekio. Daugiamečių tyrimų duomenimis, vidutiniškai per metus iš 1 ha išplaunama 52,6–108,9 kg sieros.

Augalų nesunaudoti su trąšomis patekę maisto elementai ar balastinės medžiagos iš dalies dirvožemio yra sugeriami, kita jų dalis patenka į dirvožemio tirpalą, su kuriuo gali pasklisti į gilesnius sluoksnius net iki gruntinių vandenių. Vandens telkiniai trąšų liekanomis gali būti teršiami su drenažo vandenimis, erozijos nešmenimis ir per gruntinius vandenis. Cheminio užterštumo atveju intensyvėja dumblių vystymasis, nuo kurio priklauso vandens telkinių eutrofikacija. Ji pablogina bendrą vandens ekosistemos būklę, kenkia vandens ir sausumos gyvūnams, kartu ir žmogui.

Remiantis ES direktyvų, Lietuvos Respublikos Vyriausybės teisės aktų nuostatomis ir Geros žemdirbystės kodekso rekomendacijomis mitybos medžiagų nuplovimo ir išplovimo nuostoliams mažinti reikia, kad kuo ilgesnį laiką dirvožemis būtų padengtas augalais: daugiamečiais žolėmis, žiemkenčiais, ražienomis ar apsėtas tarpiniais augalais.



## Augalų poreikis maisto medžiagoms. Tręšimo įtaka augalininkystės produkcijos kokybei

### Maisto elementų įtaka augealams, jų trūkumo požymiai

Augalų, kaip ir kitų organizmų, gyvybei palaikyti ir produkcijai išauginti reikia įvairių maisto medžiagų. Pagrindinės maisto medžiagos, kitaip vadinamos *makroelementais* (jų reikia didesnių kiekių), yra šios: azotas, fosforas, kalis, kalcis, siera, magnis. Elementai, kurių augalai naudoja labai mažus kiekius, tačiau jie yra labai svarbūs augealams, vadinami *mikroelementais*, tai: boras (B), varis (Cu), manganas (Mn), cinkas (Zn), molibdenas (Mo), kobaltas (Co), geležis (Fe), jodas (J), selenas (Se) ir kt. Svarbiausi iš jų yra pirmieji 7. Kiekvienas makro- ar mikroelementas yra svarbus augalų mitybai ir kitas jo pakeisti negali.

**Azotas**, kaip sudėtinė chlorofilo dalis, yra labiausiai augalo augimą skatinanti maisto medžiaga. Jis įeina į baltymų, nukleininį rūgščių, fermentų sudėtį. Augale azotas skatina ir reguliuoja daugelį augimo ir vystymosi procesų. Augalai azotą ima iš dirvožemio nitratų ( $\text{NO}_3$ ), amonio ( $\text{NH}_4$ ) jonų pavidalu. Trūkstant azoto sulėtėja augimas, sumažėja chlorofilo kiekis, lapai būna maži, pailgi, šviesiai žali, vėliau pagelsta. Azoto stygiaus požymiai labiausiai pastebimi, kai oras yra vėsus ir lietingas.

Dirvožemyje azotas atsipalaiduoja yrant organinei medžiagai.

Tačiau pagrindinis maisto medžiagų šaltinis yra organinės ir mineralinės trąšos. Augalai, tinkamai patrešti azotu, saikingai naudoja vandenį, todėl mažiau nukenčia nuo sausros. Augalų vegetacijos pradžioje labai svarbu pakankamai aprūpinti azotu, kad greičiau išsivystytų didesnis asimiliacinis paviršius. Tačiau vegetacijos antroje pusėje azotas labiau veikia derliaus kokybę. Gausus aprūpinimas azotu vegetacijos pabaigoje cukriniams runkeliams nėra naudingas, nes kaupiasi nebaltyminis azotas.

**Fosforas** yra labai svarbus fotosintezės, kvėpavimo, oksidacijos procesams, augaluose esančių medžiagų ir energijos apykaitai. Jaunuose augalų šaknų ir lapų audiniuose fosforo randama iki kelių tūkstančių kartų daugiau negu senuose, nustojusiuose augti. Todėl fosforas ypač reikalingas pradiniais augimo tarpsniais šaknų veiklai ir lapų augimui.

Fosforo stygiaus ankstyvaisiais augimo tarpsniais vėliau kompensuoti neįmanoma nors ir gausiai tręšiant. Trūkstant fosforo lapai būna smulkūs, tamsiai žali, violetinio arba rausvo atspalvio, apatinių lapų pakraščiai tamsiai rudi, užsiritę į viršų.

Neutraliuose ir šarminiuose dirvožemiuose augalai fosforą iš dirvožemio daugiausia ima hidrofosfatų ( $\text{HPO}_4$ ) pavidalu. Tačiau didžioji dalis Lietuvos dirvožemių augalams prieinamo fosforo turi mažai. Todėl pagrindinis augalų fosforo šaltinis yra trąšos.

**Kalis** yra normalaus ir sveiko augalo augimo ir vystymosi veiksnys. Jis nesudaro augale pastovių junginių (kaip azotas ir fosforas), bet dalyvauja svarbiausiuose augalo vystymosi procesuose (padeda chlorofilui veiksmingai naudoti saulės energiją, dalyvauja organinių medžiagų ir cukrų sintezės, jų apykaitos bei vandens cirkuliacijos procesuose, didina druskų koncentraciją augalų sultyse), todėl



padidėja augalo atsparumas šalčiui, sausrai ir kitoms nepalankioms sąlygoms. Augalai paima kalį  $K^+$  jonais. Jo daugiau būna sunkesnės granuliometrinės sudėties dirvožemiuose. Iš lengvų dirvožemių kalis lengvai išplaunamas, todėl jo atsargos lengvuose dirvožemiuose yra menkos.

Augalams trūkstant kalio lapai pradeda garbanotis, būna tamsiai žali su melsvu atspalviu, vėliau apatinių lapų pakraščiai ima ruduoti, ilgesnį laiką kalio stygių patiriančių augalų lapų pakraščiai pradeda džiūti.

Augalai kaliui labai reiklūs, todėl jo trūkumo požymių pastebima ir tuose laukuose, kurie buvo tręšti kaliu, bet nepakankamomis normomis. Kalio stygių gali šiek tiek kompensuoti natris.

**Natris** cukriniams, pašariniams runkeliams, daržovėms beveik tiek pat svarbus, kaip ir kalis. Natris gali atstoti iki 30 proc. kalio poreikio. Natris didina cukrinių runkelių šakniavaisių cukringumą ir cukraus išėigą. Dirvožemyje jis būna nestabilus, todėl lengvai išplaunamas. Dėl šios priežasties dirvožemyje, ypač lengvesnės granuliometrinės sudėties, natrio yra mažai. Todėl be pagrindinių maisto medžiagų, cukrinius runkelius reikia tręšti ir natriu.

**Magnis** svarbus fermentų veiklai ir fotosintezai. Jo poreikis išryškėja gausiau tręšiant kaliu, nes jis trukdo augalams pasisavinti magnį. Jo stokojama lengvesnės granuliometrinės sudėties dirvožemiuose. Tačiau sunkesniuose dirvožemiuose magnio dažniausiai užtenka. Kalkinėmis medžiagomis kalkinami dirvožemiai be kalcio dažniausiai gauna ir magnio. Daug jo turi dolomitmilčiai.

Augalams trūkstant magnio susilpnėja fotosintezė, sulėtėja lapų augimas, ant lapų atsiranda dėmių, sumažėja derlingumas ir

cukraus kiekis šakniavaisiuose.

**Kalcis.** Žieminiai kviečiai, dobilai – nerūgščias ir turtingas kalcio dirvas mėgstantys augalai. Kadangi kalkinimo darbai yra brangūs, todėl vertingiausiems augalams reikia parinkti nerūgščius dirvožemius. Augdami augalai sunaudoja daug kalcio, vidutiniam derliui užauginti nerūgščiose dirvose jo užtenka. Tačiau augalai gali lengvai paimiti kalčį iš kalkinių medžiagų ir nerūgščiose dirvose sudaryti geresnes mitybos sąlygas, sulaikyti dirvožemio rūgštėjimo procesą, pagerinti struktūrą. Trūkstant kalcio sulėtėja lapų augimas, sumažėja lapų lapalakštis, atskirais atvejais jauni lapeliai gali visiškai pajuosti. Kalcio trūkumas dažnai pastebimas pavasarį sausros metu.

**Boras.** Dideliam augalų derliui užauginti labai svarbu pakankamai aprūpinti augalus boru. Boro pasisavinimą (prieinamumą) lemia ypatingos pH sąlygos (rūgštingumas arba per didelis dirvos šarmingumas).

Boras būtinas augalų fiziologiniams procesams: jis skatina šaknų augimą ir vystymąsi, fermentų aktyvumą ir kvėpavimą, angliavandenių, ypač sacharozės, sintezę ir nutekėjimą iš lapų į šaknis, didina augalų atsparumą ligoms. Augalams boro reikia visą vegetacijos periodą.

**Siera** yra vienas iš labiausiai gamtoje paplitusių elementų. Ji skatina augalų fotosintezę, kvėpavimo procesą, azoto ir anglies apykaitą, chlorofilo gamybą, daugelio vitaminų, fermentų, eterinių aliejų susidarymą, maisto medžiagų pasisavinimą.

Siera glaudžiai susijusi su augalų mityba, makroelementais,





ypač su azotu. Aprūpinti siera augalai produktyviau gali panaudoti azotą. Jautriausi sieros poreikiui yra rapsai, garstyčios, runkeliai, ankštiniai augalai. Svarbi siera žieminių kviečių, miežių, bulvių derliui ir kokybei. Vidutiniam augalų derliui išauginti sunaudojama 10– 50 kg ha<sup>-1</sup> sieros. Dauguma Lietuvos dirvožemių sieros turi mažiau negu 6 mg/kg dirvožemio. Tokiuose dirvožemiuose auginamiems augalams, ypač mėgstantiems sierą – rapsams, ankštiniams augalams, cukriniams runkeliams – tenka naudoti sieros turinčias trąšas. Kas 3–4 metai tręšiant dirvožemį mėšlu sieros užtenka ir ją mėgstantiems augalams.

Mikroelementai augalų mitybos procese atlieka tam tikrą fiziologinę funkciją. Mikroelementų trūkumas dirvožemyje sukelia įvairius augalų fiziologinius sutrikimus. Be jų negalima normali medžiagų apykaita, augalai gali susirgti, sumažėti derlius.

### **Augalų iš dirvožemio paimamų maisto medžiagų kiekis**

Siekiant tausoti dirvožemio derlingumą su augalininkystės produkcija iš dirvožemio paimtas augalų mitybos medžiagas būtina gražinti į dirvožemį organinių ir mineralinių trąšų pavidalu. Apibendrinus Lietuvos žemdirbystės instituto, jo filialų ir bandymų stočių įvairiuose dirvožemiuose atliktų bandymų duomenis, buvo parengti augalų iš dirvožemio paimamų medžiagų normatyvai (1 lentelė). Su augalų derliumi paimamų mitybos elementų kiekiai naudotini trąšų normoms nustatyti, augalų mitybos elementų balansui dirvožemyje įvertinti.



1 lentelė. *Augalų iš dirvos paimamų maisto elementų kiekis*

Augalai	Produkcijos rūšis	Maisto elementų kiekis kg/t		
		azoto (N)	fosforo(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	kalio (K <sub>2</sub> O)
Žieminiai kviečiai	Grūdai	22,8	11,8	20,0
Žieminiai rugiai	Grūdai	21,0	10,1	25,0
Žieminiai kvietrugiai	Grūdai	22,0	11,0	22,0
Vasariniai kviečiai	Grūdai	21,6	7,4	20,0
Miežiai	Grūdai	21,4	9,2	20,9
Avižos	Grūdai	23,5	10,7	21,1
Vasariniai rapsai	Sėklos	40,0	20,0	37,0
Varpinių javų mišinys	Grūdai	25,3	10,7	20,1
Grikkiai	Grūdai	30,0	15,0	40,0
Žirniai	Grūdai	60,0	14,0	25,0
Pašarinės pupos	Grūdai	67,0	17,0	22,0
Vikiai	Grūdai	60,0	14,0	16,0
Pašariniai lubinai	Grūdai	58,0	19,0	47,0
Seradėlė	Grūdai	65,0	14,0	10,0
Linai	Stiebeliai	6,0	5,0	10,0
Linai	Šiaudeliai	12,0	5,2	10,1
Linai	Sėmenys	74,8	32,7	64,8



Cukriniai runkeliai	Šakniavaisiai	3,3	1,7	5,8
Bulvės	Gumbai	4,7	1,6	5,5
Kopūstai	Galvos	5,5	1,6	5,0
Pašariniai šakniavaisiai	Šakniavaisiai	3,8	0,8	6,6
Pašariniai šakniavaisiai	Sėkla	64,0	14,0	16,0
Kukurūzai	Žalioji masė	2,7	1,0	4,5
Vienmetės žolės	Šienas	17,5	5,0	19,8
Vienmetės žolės	Žalioji masė	3,2	1,1	3,6
Daugiametės žolės (ankštinės)	Sausoji masė	20,2	5,8	25,4
Daugiametės žolės	Šienas	16,9	4,9	21,4
Daugiametės žolės	Žalioji masė	3,0	0,9	3,8
Daugiametės žolės	Sėkla	64,0	14,0	16,0
Kultūrinės pievos	Šienas	19,5	4,4	23,2
Kultūrinės pievos	Žalioji masė	3,5	0,9	4,1
Kultūrinės ganyklos	Šienas	21,2	6,5	27,7
Kultūrinės ganyklos	Žalioji masė	4,9	1,3	5,4

---

Nurodytame maisto elementų kiekyje, paimtame su viena tona pagrindinės produkcijos, įskaitytas ir kiekis, paimtas su šalutine produkcija (šiaudais, lapais, virkščiomis).

### **Tręšimo įtaka augalininkystės produkcijos kokybei**

Yra nemažai veiksnių, darančių įtaką derliaus dydžiui ir baltymų kiekiui grūduose.

**Kviečių grūdų kokybės rodikliai.** Pirminiai kviečių grūdų technologines savybes apibūdinantys rodikliai yra baltymų kiekis, sedimentacijos vertės, kritimo skaičius, šlapiojo glitimo kiekis ir kokybė.

**Baltymai** – turintys azoto junginiai, kurie yra svarbiausioji bet kurio gyvojo organizmo statybinė medžiaga, todėl siekiama išauginti daugiau baltymų sukaupusius grūdus.

**Sedimentacija** – baltymų savybė subrinkti silpnų rūgščių tirpaluose. Tai grūdų kepimo savybes apibūdinantis rodiklis. Jis nustatomas pamatavus miltų stulpelio aukštį, kuris susidaro miltų svėrinį suplakus su specialiais tirpalais ir palaikius nustatytą laiko tarpą. Sedimentacijos vertė priklauso nuo kviečių veislės savybių ir auginimo sąlygų. Auginant duoninių veislių kviečius sedimentacijos rodiklis dažniausiai grūdų klasės neriboja.

**Kritimo skaičius** – tai krakmolą skaidančio dygimo fermento  $\alpha$ -amilazės aktyvumo ir krakmolo savybių rodiklis. Suaktyvėjęs  $\alpha$ -amilazės fermentui, krakmolą skyla iki cukraus, ir išsiskyrusi energija skatina dygimą. Dėl fermentų veiklos sumažėjus grūde krakmolo, kritimo skaičius taip pat mažėja. Lietuvoje dėl vyraujančių drėgnų orų grūdų dygimas kartais būna skatinamas dar prieš der-

liaus nuėmimą. Tokių grūdų vertė daug menkesnė. Kviečių grūdai, kurių kritimo skaičius mažesnis kaip 200 sekundžių, miltams netinka. Kritimo skaičiaus reikšmės didesnės kaip 400 sekundžių byloja apie krakmolą, kuris praktiškai nepaveiktas  $\alpha$ -amilazės. Kritimo skaičiaus rodiklis tampa kokybę ribojančiuoju ne kiekvienais, bet tik lietingų javapjūčių metais.

**Glitimas** – specifinis kviečių kokybės rodiklis. Jį galima nustatyti vaškinės – pilnosios grūdų brandos tarpsniu. Jo pagrindą sudaro netirpūs baltymai – *gliadinai* ir *gliuteninai*. Šlapiasis glitimas nustatomas iš kvietinių miltų suminkytos tešlos išplovus krakmolą ir tirpiąsias medžiagas bei pasvėrus šlapiojo glitimo likutį, kurio apie 70 proc. sudaro vanduo. Glitimas sulaiko anglies dvideginį, išsiskiriantį tešlai rūgstant, todėl tešla būna puri, o duona gerai iškilusi. Kviečių baltymų savybė sudaryti glitimą pritaikoma įvertinant grūdų tinkamumą skirtingų savybių kepiniams gaminti.

*Glitimo kokybė.* Glitimas gali būti stiprus arba silpnas. Silpną glitimą turinčių miltų tešla blogai sulaiko angliarūgštę. Tokia tešla sukrenta, iš jos iškepta bandelė būna plokščia ir mažai akyta. Stiprų glitimą turinčių miltų tešla būna gerai iškilusi, smulkiai akyta. Iš tokios tešlos iškepa duona būna puri. Iš labai stiprų glitimą turinčių miltų gaminami makaronai.

Pagrindinės kviečių auginimo sąlygos, padedančios gauti didesnę derlių ir sukaupti grūduose daugiau baltymų, yra šios:

- *Tinkamas priešėlis.* Tai ankštinės žolės, jos dirvožemyje sukaupta azoto, kuriuo naudojasi po jų auginami kviečiai;
- *Piktžolių naikinimas priešėlio lauke ir kviečių pasėlyje.* Siekiama, kad nekonkuruotų su kultūriniais augalais dėl maisto medžiagų, tai savalaikė apsauga nuo ligų ir kenkėjų; išgulimo prevencija;

• *Priemonių, padedančių kviečiams pasiekti veislei būdingą derlingumą, taikymas.* Tai tręšimas PK trąšomis, sėklos guolio paruošimas, savalaikė sėja, papildomas tręšimas azoto trąšomis. Azoto trąšos, panaudotos tarpsniuose prieš kviečių žydėjimą, pirmiausia skatina derlingumo elementų, t. y. stiebų, grūdų skaičiaus varpoje formavimą ir tik nedideli azoto kiekiai lieka grūdų baltymingumui didinti. Tačiau kuo didesnis derlius ir bendras azoto kiekis ploto vieneto produkcijoje, tuo santykinai mažesnis baltymų procentas grūduose. Tai vadinama „baltymų atskiedimo“ reiškiniu;

• *Azoto trąšos.* Jos daro didžiausią įtaką grūdų baltymingumui, kai naudojamos laikotarpiu po žydėjimo iki pieninės grūdų brandos;

• *Meteorologinės sąlygos.* Nuo jų priklauso agrotechnikos priemonių veiksmingumas. Pakankamas dirvos drėgnis, saulėti orai grūdų brandimo tarpsniais skatina jų baltymų sintezę, o vėsūs ir apniukę orai yra palankesni krakmolui kaupti.

Azoto trąšos, augalų sunaudotos derlingumui didinti, duoda didžiausią ekonominę naudą. Normos, didesnės negu reikia derlingumo galimybėms realizuoti, labai padidina baltymų kiekį grūduose, tačiau jų ekonominis atsipirkimas priklauso nuo grūdų kainos, kurią lemia baltymingumo klasė. Kviečiai grūduose sukaupia azoto tiek, kiek jo gauna iš augalo lapų, stiebų ir aplinkos laikotarpiu nuo grūdo užsimezgimo iki vaškinės brandos pradžios. Pagal grūduose sukauptų baltymų kiekį galima spręsti apie kviečių aprūpinimo azotu lygį.

Žieminių kviečių grūdų baltymingumo ir glitimo kiekiui padidinti rekomenduojama purkšti 15 proc. ( $N_{21}$ ) karbamido tirpalu (vienam hektarui 300 l tirpalo, kuriame yra 45 kg karbamido) per vegetaciją iki 3 kartų: bambklėjimo ir plaukėjimo tarpsniais



ir pieninės brandos pradžioje. Karbamido tirpalą baltymingumui didinti galima keisti skystąja azoto trąša KAS-32. Siekiant išvengti nebaltyminio azoto grūduose, reikėtų nevēlinti paskutiniojo purškimo. Dar verta purkšti pieninės brandos pradžioje, ne vėliau BBCH 73, esant žaliems varpažvyniams ir 1–2 viršutiniams lapams.

## Dirvožemis

### Pagrindinės Lietuvos dirvožemių grupės

Kultūriniai augalai vienose dirvose dera gerai, kitose skursta. Tai lemia dirvožemio sudėtis ir savybės, vykstantys fizikiniai, cheminiai ir biologiniai procesai. Lietuvos dirvožemiai susidarė iš ledynų atneštų bei tirpsmo vandens suformuotų įvairiai susluoksniuotų dirvodarinių uolienu. Todėl jie savo prigimtinėmis savybėmis yra labai įvairūs. Dirvodaros procesai vyksta nuolat. Natūralūs veiksniai (kritulių gausa ir savybės, vandens ir vėjo erozija) ir antropogeniniai veiksniai (urbanizacija, intensyvi ūkinė veikla) keičia dirvožemių savybes.

Šalyje daugelį metų tiriant dirvožemius, vertinant jų derlingumą, atliekant bandymus, rengiant augalų mitybos rekomendacijas ir kt. buvo naudojama 1953 m. sudarytu ir vėliau patikslintu *Sisteminio dirvožemių sąrašu*. Lietuvai atgavus nepriklausomybę ir keičiantis ūkininkavimo sąlygoms, griežtėjant gamtos saugos reikalavimams, pritaikant naujas technologijas ir perimant Vakarų šalių patirtį reikėjo sudaryti naują Lietuvos dirvožemių klasifikaciją, atitinkančią Europos ir pasaulio dirvožemių žemėlapius. Naujoji Lietuvos dirvožemių klasifikacija (LTDK-99) buvo sukurta re-

miantis tarptautinių institucijų šaltiniais ir mūsų šalies dirvožemio specialistų patirtimi, ji nuolat tobulinama. Nustatytos pagrindinės vyraujančių Lietuvoje dirvožemių grupės (*Mažvilas, Vaišys, Buivydatė*, 2006). Svarbiausios žemės ūkio veiklai dirvožemių grupės yra šios:

**Pradžiazemiai** (*Regosols*) – neišsivystę ar menkai išsivystę mineraliniai dirvožemiai, išskyrus vidutinio stambumo ir rupius žvyrus, durpžemius ir salpžemius. Lietuvoje pradžiazemių mažai, jie dažniausiai skiriami ganykloms, paliekami dirvonuoti arba apsodinami mišku.

**Kalkžemiai** (*Leptosols*) – menkai išsivystę ant kietų daugiau kaip 40 proc. kalcio karbonato turinčių uolienu, slūgsančių 25–30 cm gylyje nuo žemės paviršiaus. Kietoji uoliena gali būti dolomitai, gipsas arba uoliena su gipso-dolomitų priemaiša. Jų Lietuvoje dažniausiai esama nedidelių plotelių apie Biržus, Pakruojį, Joniškį.

**Rudžemiai** (*Cambisols*) – formuojasi iš menkai ir vidutiniškai sudūlėjusių dirvodarinių uolienu. Tai įvairios spalvos, struktūros ir konsistencijos priemolingi dirvožemiai. Paplitę Vidurio-Šiaurės ir Vidurio Lietuvoje. Karbonatingieji (*calcaric*) rudžemiai yra susidarę dėl gerų drenažo sąlygų, nepriklausomai nuo reljefo. Tipingi pasotintieji bazėmis (*eutric*) rudžemiai susiformavo senose lengvos granulimetrinės sudėties Nemuno aliuvinėse sąnašose. Nepasotintieji (*dystric*) rudžemiai gali formotis įvairiose pagal granulimetrinę sudėtį dirvodarinėse uolienose, tačiau dažniausiai – turtinguose aliumosilikatų smėliuose, iš kurių išplauti karbonatai. Jie yra vidutinio rūgštumo. Glėjiškieji (*gleyic*) rudžemiai gali formotis ant karbonatinių moreninių arba limnoglacialinių nuogulų. Lietuvos sąlygomis jų esama lygiame arba šiek tiek banguotame reljefe. Dėl to juose susidaro didesnis ar mažesnis vandens pertek-





lius ir tai skatina glėjėjimo procesą.

**Išplautžemiai** (*Luvisol*) – susidaro drėgno ir pusiau drėgno klimato lygesnio reljefo sąlygomis. Jie paplitę visoje Lietuvoje. Baltijos aukštumų Vakarų plynaukštės rajone dažnesni karbonatingi glėjiškieji, Neries žemupio plynaukštėje – paprastieji ir glėjiškieji, Neries vidurupio plynaukštėje – paprastieji, karbonatingi glėjiškieji ir stagniniai, Žemaičių aukštumos rytinės plynaukštės rajone – karbonatingi glėjiškieji. Tai derlingi vidutiniškai rūgštūs dirvožemiai.

**Balkšvažemiai** (*Albelvisols*) – paplitę Vakarų ir Rytų Lietuvoje. Pagal pasotinimo bazėmis laipsnį jie skirstomi į *pasotintuosius* ir *nepasotintuosius*, pagal glėjėjimo požymius – *glėjiškuosius* ir *glėjinius*. Kai užmirkimą veikia paviršiniai vandenys, susidaro stagniški balkšvažemiai. Dauguma balkšvažemių dėl ankstesnio intensyvaus rūgščių dirvų kalkinimo yra pasotinti bazėmis.

**Smėlžemiai** (*Arenosols*) – paplitę Pietų ir Rytų Lietuvoje. Jie yra nederlingi, mažai tinkami žemės ūkio veiklai.

**Durpžemiai** (*Histosols*) – turi 40 cm ar storesnį gerai ir vidutiniškai susiskaidžiusių arba 60 cm ar storesnį menkai susiskaidžiusių durpių, susidariusių iš samanų, sluoksnį. Lietuvoje durpynai ir maži durpynėliai paplitę įvairiose vietose, tačiau daugiausia Pietryčių ir Rytų Lietuvoje bei Žemaitijoje.

**Salpžemiai** (*Fluvisols*) – yra aliuvinės kilmės, susidarę upių, upelių ir ežerų salpose, kur pavasario ar rudens potvynių vanduo palieka nuogulų sluoksnį. Šių dirvožemių ūkinė vertė priklauso nuo upės baseino uolienu sudėties. Upių, tekančių per karbonatingųjų dirvožemių sritis, dažniausiai derlingesni aliuviniai dirvožemiai, o smėlingų ir žvyringų baseinų upės suformuoja mažiau derlingas salpas. Lietuvoje salpžemiai sudaro apie 1,5 proc. bendro dangos ploto.

**Trąšazemiai** (*Anthrosols*) – susidare dėl žmogaus ūkinės veiklos, turi 50 cm ir storesnį daržo arba trąšazeminį horizontus.

### **Dirvožemio rūgštumas ir augalų maisto medžiagos**

Iš skirtingų dirvodarinių uolienu susiformavę dirvožemiai skiriasi savo savybėmis.

**Dirvožemio rūgštumas** (reakcija) – tai agrocheminė savybė, reiškianti dirvožemio rūgštumą, neutralumą arba šarmingumą. Jis riboja mikroorganizmų veiklą, augalų mitybos medžiagų prieinamumą. Pagal mainų potencialų rūgštumą, reiškiamą simboliu  $pH_{KCL}$  Lietuvos dirvožemiai skirstomi taip:

1. Ypač rūgštūs	$pH_{KCL}$ mažiau kaip 3,5
2. Labai rūgštūs	$pH_{KCL}$ 3,6–4,5
3. Vidutinio rūgštumo	$pH_{KCL}$ 3,6–5,0
4. Mažo rūgštumo	$pH_{KCL}$ 5,1–5,5
5. Rūgštoki	$pH_{KCL}$ 5,6–6,0
6. Neutralūs	$pH_{KCL}$ 6,1–6,5
7. Artimos neutraliai reakcijos	$pH_{KCL}$ 6,6–6,9
8. Neutralios reakcijos ir šarmiški	$pH_{KCL}$ 7,0–8,5
9. Šarminiai	$pH_{KCL}$ daugiau kaip 8,5

Dirvožemius, kurių  $pH$  5,5 ir mažiau, yra iš dalies rūgštūs, juos



reikia kalkinti. Paskutiniojo tyrimo duomenimis, tokių dirvožemių šalyje buvo 18,6 proc. Prieš pradėdant intensyvių rūgščių dirvų kalkinimą tokių dirvų buvo 41 proc. o Vakarų Lietuvoje net 2/3 ploto. Rūgščių dirvų nebekalkinant jos vėl grįžta į buvusią rūgštumo būklę. Azoto ir kalio trąšos yra veiksmingesnės rūgštesnėse, o fosforo – neutralesnėse dirvose. Visos trąšos mažai veiksmingos, kai dirvos pH mažesnis kaip 4,5. Labai jautrūs dirvožemio rūgštumui yra cukriniai ir pašariniai runkeliai, raudonieji dobilai, liucernos. Šie augalai gerai dera dirvose, kurių pH 6,5–7,4. Miežiams, kukurūzams, kviečiams, pupoms, kopūstams, baltiesiems dobilams geriausias pH yra 5,3–7,4. Rugiams, avižoms, grikiams tinka 4,1–7,4 pH dirvožemiai. Mažai jautrūs augalai yra saulėgražos, bulvės, linai, dar mažiau – lubinai, seradelės.

**Organinių medžiagų** kiekis dirvožemyje lemia jo galimą derlingumą. Šios medžiagos yra pagrindinis saulės energijos akumuliatorius. Dirvožemio organines medžiagas sudaro: 80–85 proc. humusas, 10–15 proc. – nesuirusios augalų liekanos ir šaknys ir iki 5 proc. – gyvieji organizmai. Pagrindinis humuso kokybės rodiklis yra jo sudėtyje esančių huminių ir fulvo rūgščių santykis: kuo jis didesnis, tuo geresnės kokybės humusas. Dirvų kalkinimas, tręšimas mėšlu, daugiamečių žolių auginimas skatina huminių rūgščių kaupimąsi dirvožemyje. Lietuvos dirvožemiuose humuso kiekis priklauso nuo jo įmirkimo laipsnio, granulimetrinės sudėties ir sukultūrinimo. Skiriamos 5 humusingumo grupės:



Dirvožemio humusingumas		Humusas (%)	
	Smėliai	Priesmėliai, priemoliai, moliai	Miško dirvožemiai
Labai mažas	Mažiau kaip 0,5	Mažiau kaip 1,0	Mažiau kaip 1,0
Mažas	0,6–1,5	1,1–2,0	1,1–2,0
Vidutinis	1,6–2,5	2,1–3,0	2,1–4,0
Humusingas	2,6–3,5	3,1–4,0	4,1–6,0
Didelis	Daugiau kaip 3,5	Daugiau kaip 4,0	Daugiau kaip 6,0

Labai daug mažo humusingumo dirvožemių yra Zarasų, Molėtų, Lazdijų, Trakų, Utenos, Varėnos rajonuose. Dėl pasėlių struktūros pokyčių, organinių trąšų stygiaus, dirvožemių rūgštėjimo Lietuvos dirvožemių humusingumas daugelyje ūkių mažėja.

**Mineralinis azotas.** Augalų mitybai labai svarbaus dirvožemyje esančio azoto didžioji dalis sukaupta organinėse medžiagose. Augalai jį gali naudoti tik tada, kai vegetacijos laikotarpiu dirvos mikroorganizmai suskaldo organinę medžiagą ir joje esantį azotą (suminis azotas) paverčia mineraliniu – amoniakiniu ir nitratininiu, t. y.  $\text{NH}_4^+$  ir  $\text{NO}_3^-$  jonais. Todėl tiriant žemės ūkio augalų mitybą azotu dažniausiai nustatomas bendras mineralinio azoto, t. y. nitratinio ( $\text{N-NO}_3$ ) ir amoniakinio ( $\text{N-NH}_4$ ) arba tik nitratinio azoto kiekis dirvožemyje. Mineralinio azoto atsargos dirvožemyje keičiasi priklausomai nuo temperatūros, drėgmės ir kitų veiksnių poveikio mikroorganizmų veiklai. Todėl tiksliai prognozuoti, kiek azoto gaus augalai vegetacijos metu, yra sudėtinga. Prasidėjus augalų vegetacijai, 0–40 cm dirvožemio sluoksnis pagal mineralinio azoto kiekį ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) būna:



labai mažo azotingumo – mažiau kaip 30 kg ha<sup>-1</sup>;  
mažo azotingumo – 30,1–60,0;  
vidutinio azotingumo – 60,1–90,0;  
azotingas – 90,1–120,0;  
didelio azotingumo – daugiau kaip 120 kg ha<sup>-1</sup>.

Dirvožemiai, kuriuose mineralinio azoto yra daugiau kaip 60 kg ha<sup>-1</sup>, priskiriami sąlygiškai azotingsiems.

Pagal nitratinio azoto kiekį (kg ha<sup>-1</sup>) prasidėjus augalų vegetacijai 0–40 cm dirvožemio sluoksnis apibūdinamas taip:

labai mažo azotingumo – mažiau kaip 20 kg ha<sup>-1</sup>;  
mažo azotingumo – 20,1–40,0;  
vidutinio azotingumo – 40,1–60,0;  
azotingas – 90,1–120,0;  
didelio azotingumo – daugiau kaip 60 kg ha<sup>-1</sup>.

Lietuvoje žiemkenčių dirvožemiai pavasarį daugiausia būna mažo ir labai mažo azotingumo, todėl mineralinio azoto kiekis juose papildomas mineralinėmis azoto trąšomis. Nitratinio azoto perteklius su dirvožemio vandeniu nuteka į gilesnius sluoksnius. Siekiant išvengti jo išsiplovimo iš dirvos turi būti suderintas suminio azoto ir organinės anglies (C:N) santykis. Esant didesniai C:N santykiui dirvožemiuose nitrifikacijos aktyvumas ir N-NO<sub>3</sub> nuostoliai iš dirvožemio mažėja.

**Fosforas.** Augalai iš pradžių būna labai jautrūs fosforo trūkumui. Fosforo trūkumas ankstyvaisiais vegetacijos tarpsniais taip stipriai veikia augalą, kad padarytos žalos neįmanoma ištaisyti ir labai gau-

siai tręšiant vėlesniais tarpsniais. Augalai lengviausiai pasisavina vandenyje tirpius fosforo junginius. Tarp dirvožemio bendrojo fosforo atsargų ir augalams prieinamų yra pusiausuvyra. Augalams sunaudojus tirpius fosfatus, pradeda tirpti mažai tirpūs fosfatai. Kaip dirvožemis gali aprūpinti augalus pasisavinamu fosforu, vertinama pagal cheminių analizių duomenis ir tai, kokiam judriojo fosforo kiekiui esant dirvožemyje fosforo trąšos derliaus nedidina. Lietuvos dirvožemiuose augalų pasisavinamo fosforo kiekis nustatomas Egnerio-Rimo-Domingo (A-L) metodu. Dirvos armenyje esantis judriojo fosforo kiekis (pateikiamas kaip  $P_2O_5$ ) apibūdinamas taip:

labai mažo fosforingumo – mažiau kaip  $50 \text{ mg kg}^{-1}$ ;

mažo fosforingumo –  $51\text{--}100$ ;

vidutinio fosforingumo –  $101\text{--}150$ ;

fosforingas –  $151\text{--}200$ ;

didelio fosforingumo –  $201\text{--}300$ ;

labai didelio fosforingumo – daugiau kaip  $300 \text{ mg kg}^{-1}$ .

Mineraliniai dirvožemiai, turintys judriojo fosforo daugiau kaip  $150 \text{ mg kg}^{-1}$ , o pelkiniai – daugiau kaip  $350 \text{ mg kg}^{-1}$ , vadinami pakankamai fosforingais. Labai mažai judriojo fosforo turinčių dirvų daugiausia yra Vakarų ir Rytų Lietuvoje. Labai mažai judriojo fosforo turinčiose dirvose žemės ūkio augalų derlius vidutiniškai trečdaliu mažesnis negu dirvose, kuriose  $P_2O_5$  daugiau kaip  $150 \text{ mg kg}^{-1}$ .

**Kalio** kiekį dirvožemyje iš esmės lemia dirvodarinė uoliena ir granulimetrinė sudėtis. Augalams dažniausiai trūksta kalio lengvos granulimetrinės sudėties, mažai ar seniai kaliumi netręštuose,



bet gausiai patręštuose amonio trąšomis dirvožemiuose. Lietuvoje augalams prieinamo judriojo kalio (mainų kalis + vandenyje tirpus kalis) kiekiui dirvožemyje nustatyti taikomas Egnerio-Rimo-Domingo (A-L) metodas. Tai toks pat metodas, kaip judriajam fosforui nustatyti. Pagal judriojo kalio kiekį ( $K_2O$  mg  $kg^{-1}$ ) armenyje dirvožemiai skirstomi:

- labai mažo kalingumo – mažiau kaip 50 mg  $kg^{-1}$ ;
- mažo kalingumo – 51–100;
- vidutinio kalingumo – 101–150;
- kalingas – 151–200;
- didelio kalingumo – 201–300;
- labai didelio kalingumo – daugiau kaip 300 mg  $kg^{-1}$ .

Lietuvoje vyrauja mažo ir vidutinio kalingumo dirvožemiai. Mineraliniai dirvožemiai, turintys judriojo kalio daugiau kaip 150 mg  $kg^{-1}$ , o pelkiniai – daugiau kaip 300 mg  $kg^{-1}$ , vadinami pakankamai kalingais.

**Sieros** trūkumas dirvožemyje per pastaruosius 20–30 metų pasaulyje vis dažniau pripažįstamas mažo derliaus priežastimi. Pagrindinis sieros šaltinis dirvožemyje – atmosferos krituliai ir trąšos. Sieros oksidai į atmosferą patenka deginant anglį ir naftos produktus. Sieros junginių koncentracija atmosferos krituliuose Lietuvoje vidutiniškai sumažėjo per pusę. Antroji priežastis, kai į dirvą patenka mažiau sieros yra ta, kad vietoj daug sieros turėjusių trąšų – miltinio ir granuluoto superfosfato (14 proc. sieros) pradėta naudoti labai koncentruotas fosforo trąšas. Kritinis sieros (sulfatų formos) ( $S-SO_4$ ) kiekis dirvožemyje yra 3 mg  $kg^{-1}$ . Sieros trąšų

poreikis atsiranda, kai yra mažiau kaip  $17 \text{ mg kg}^{-1} \text{ S-SO}_4$ . Judriosios sieros kiekis dirvožemyje gali keistis labai greitai, nes sulfatai greitai išplaunami iš viršutinių sluoksnių į gilesnius.

**Kalcio** trūkumas silpnina augalų augimą. Trūkstant kalcio, kaip ir magnio, susidaro bloga dirvožemio struktūra. Kai dirvožemio reakcija (pH) rūgšti, kalcio būna mažiau, o kai artima neutraliai – daugiau.

**Magnio** trūkumas mažiau svarbus sėklų ir gumbų derliui negu stiebų ir lapų. Daugiausia įtakos magnio kiekiui turi dirvožemio pH, granulimetrinė sudėtis ir tai, iš kokių uolienu formavosi dirvožemis. Mažiausiai magnio turi labai rūgščios ir vidutinio rūgštumo reakcijos dirvožemiai. Todėl dirvožemiai, kurių pH iki 6,0, pagal judriojo magnio kiekį vertinami vienaip, o dirvožemiai, kurių pH 6,1 ir daugiau, – kitaip:

	pH 6,0 ir mažiau	pH 6,1 ir daugiau
Labai mažo magningumo	mažiau kaip $40 \text{ mg kg}^{-1}$	mažiau kaip $100 \text{ mg kg}^{-1}$
Mažo magningumo	$41\text{--}80 \text{ mg kg}^{-1}$	$101\text{--}150 \text{ mg kg}^{-1}$
Vidutinio magningumo	$81\text{--}120 \text{ mg kg}^{-1}$	$151\text{--}200 \text{ mg kg}^{-1}$
Magningi	$121\text{--}160 \text{ mg kg}^{-1}$	$201\text{--}300 \text{ mg kg}^{-1}$
Didelio magningumo	daugiau kaip $160 \text{ mg kg}^{-1}$	daugiau kaip $300 \text{ mg kg}^{-1}$





**Mikroelementai.** Augalų ir gyvūnų organizmuose mikroelementų būna ne daigiau kaip 0,01 proc. Šiuo metu žinoma daugiau kaip 60-ties įvairių cheminių elementų biologinė svarba gyviesiems organizmams. Tai boras (B), geležis (Fe), cinkas (Zn), manganas (Mn), varis (Cu), molibdenas (Mo), kobaltas (Co), jodas (I), vanadis (V), selenas (Se), chromas (Cr), alavas (Sn), fluoras (F), nikelis (Ni) ir kt. Svarbiausi yra pirmieji 7–8. Visi mikroelementai atlieka savas funkcijas ir nė vienas jų augale negali būti keičiamas kitu. Žalingas ir mikroelementų trūkumas, ir jų perteklius, nes abiem atvejais sutrinka augalų augimas ir vystymasis.

Dirvožemio *boringumas* priklauso nuo granulimetrinės sudėties. Dirvožemiai, susidarę ant priemolių ir molių, yra labiau boringi, negu susidarę ant smėlių ir priesmėlių. Jautrūs boro trūkumui yra cukriniai ir pašariniai runkeliai, liucernos, dobilai ir rapsai. *Geležies* gali trūkti vaismedžiams ir uogakrūmiams neutraliuose ir šarmiškuose dirvožemiuose. Lietuvoje vyrauja labai mažo ir mažo *cinkingumo* dirvožemiai. Rūgščiuose dirvožemiuose cinko trąšos yra neveiksmingos. *Mangano* trąšomis reikia tręšti tuomet, kai dirvožemio pH yra daugiau kaip 5,8. Lietuvoje vyrauja manganingi ir didelio manganingumo dirvožemiai. Kuo sunkesnė dirvožemių granulimetrinė sudėtis, tuo daugiau juose vario ir molibdeno. Lietuvoje vyrauja labai mažo ir mažo *molibdeningumo* dirvožemiai. Ankštiniams javams molibdeno reikia 5–6 kartus daugiau negu varpiniams. Didelė dalis *jodo* į dirvą patenka su atmosferos krituliais. Mažai jodo yra toliau nuo jūrų ir vandenynų esančiuose dirvožemiuose.

## Agrocheminiai dirvožemių fosforingumo ir kalingumo tyrimai

Lietuvos žemdirbystės instituto Agrocheminių tyrimų centras pagal 1995–2005 m. tyrimų duomenų atnaujinimo programą atrankos principu atliko dirvožemių agrocheminį tyrimą 34-iose šalies administraciniuose rajonuose ir nustatė dirvų fosforingumą ir kalingumą. Palyginę su ankstesnių tyrimų rezultatais, išryškino judriųjų fosforo ir kalio kitimo dirvožemiuose tendencijas. Naujausiais duomenimis, labai mažo fosforingumo ( $P_2O_5$  iki  $50 \text{ mg kg}^{-1}$ ) dirvožemių Lietuvoje yra 6,4 proc., mažo ( $51\text{--}100 \text{ mg kg}^{-1}$ ) – 35,0 proc., vidutinio ( $101\text{--}150 \text{ mg kg}^{-1}$ ) – 28,7 proc., fosforingų ( $151\text{--}200 \text{ mg kg}^{-1}$ ) – 13,8 proc., didelio ir labai didelio fosforingumo (daugiau kaip  $200 \text{ mg kg}^{-1}$ ) – 16,1 proc. Fosforingiausi yra Vidurio Lietuvos dirvožemiai. Šioje zonoje daugiau kaip  $200 \text{ mg kg}^{-1}$  turinčių yra 18,5 proc. tirtu ploto, o labai mažai fosforo turinčių tik 2,8 proc. Fosforingi dirvožemiai, aukšta žemdirbystės kultūra būdinga Kėdainių, Radviliškio, Marijampolės rajonų ūkiams, kuriuose pakankamo fosforingumo (daugiau kaip  $150 \text{ mg kg}^{-1} P_2O_5$ ) dirvų yra atitinkamai 67,0 proc., 50,9 proc. ir 47,5 proc. Mažiausiai judriojo fosforo rasta Vakarų Lietuvos dirvose: 12,5 proc. tirtu ploto yra labai mažo, 47,6 proc. – mažo, pakankamo fosforingumo tėra 18,4 proc. Klaipėdos ir Plungės rajonų ūkiuose. Labai mažo fosforingumo dirvų rasta atitinkamai 25,9 proc. ir 17,2 proc., mažo



– 38,4 proc. ir 50,9 proc. bei pakankamo fosforingumo – 16,9 proc. ir 14,0 proc.. Viena iš mažo judriojo fosforo kiekio dirvose priežasčių yra anksčiau kalkintų dirvų rūgštėjimas, t. y. grįžimas į ankstesnę rūgštumo būklę.

Rytų Lietuvoje rasta 6,4 proc. labai mažo fosforingumo, 34,7 proc. – mažo, 27,8 proc. – fosforingų ir 31,1 proc. – pakankamo fosforingumo dirvų. Naujausi dirvų turtingumo mitybos elementais tyrimai rodo, kad, palyginti su nepriklausomybės atkūrimo pirmojo dešimtmečio būkle, Lietuvos administracinių rajonų ūkiuose sumažėjo labai mažo ir mažo fosforingumo ir padaugėjo pakankamo fosforingumo dirvų plotų. Pastebimi judriųjų fosforo ir kalio kiekių pokyčiai plotuose, kurie buvo gausiai tręšiami, o menkai tręšiamose ir netręšiamose mineralinėmis trąšomis ir mėšlu dirvose judriųjų mitybos elementų kiekis sumažėjo.

Naujausių tyrimų duomenimis, Lietuvos administraciniuose rajonuose labai mažo kalingumo dirvų rasta 2,9 proc., mažo – 18,0 proc., vidutinio kalingumo – 37,3 proc., pakankamo kalingumo ( $K_2O$  daugiau kaip  $150 \text{ mg kg}^{-1}$ ) – 41,8 proc. Daugiausia labai mažo ir mažo kalingumo dirvų rasta Vakarų (25,1 proc.) ir Rytų (22,0 proc.), kiek mažiau (17,5 proc.) – Vidurio Lietuvoje. Daugiausia mažo kalingumo dirvų yra Šilutės (41,05 proc.), Varėnos (39,7 proc.) ir Šalčininkų (38,85 proc.) rajonų ūkiuose. Palyginti su ankstesnių tyrimų duomenimis, sumažėjo labai mažo ir mažo kalingumo ir padidėjo vidutinio ir didelio kalingumo dirvų plotų.



---

Lietuvoje naujai iširtos atrankos būdu parinktos dirvos. Ūkininkas, žinodamas savo ūkio laukų geografinę padėtį žemėlapiuose, LŽI Agrocheminių tyrimų centre gali sužinoti orientacinius savo ūkio dirvožemio rūgštumo, fosforingumo ir kalkingumo duomenis. Jis gali spręsti apie atitinkamų trąšų naudojimo svarbą, kalkinimo būtinumą. Tačiau tręšimo planui sudaryti būtini ūkio konkretaus lauko dirvožemio armens agrocheminių savybių – rūgštumo, humusingumo, fosforo ir kalio kiekio duomenys. Šiuos tyrimus atlieka LŽI Agrocheminių tyrimų centras, turintis modernią įrangą ir darbo patirtį.

## Priešsėlių tręšimas

### Priešsėlio svarba augalų mitybai

**Priešsėlis** – tai anksčiau tame pačiame lauke augę arba augantys augalai. Kiekvienas augalas, augdamas dirvoje, daro tam tikrą įtaką dirvožemiui ir po jo auginamiems augalams. Planuojant augalų tręšimą reikia atsižvelgti į priešsėlio galimybes padidinti maisto medžiagų kiekį dirvožemyje arba jį nuskurdinti.

Skirtingi augalai, turėdami nevienodai išvystytą šaknų sistemą, maisto medžiagas ima iš įvairaus dirvožemio gylio. Derliui išauginti jie sunaudoja nevienodą kiekį tų pačių maisto medžiagų. Po der-

liaus nuėmimo augalai dirvožemyje palieka organines medžiagas. Augalų vegetacijos metu vyksta organinės medžiagos kaupimo procesas. Nuo augalų derliaus nuėmimo iki kitų metų augalų sėjos organinė medžiaga mineralizuojasi. Visa tai turi reikšmės po jų auginamiems augalams.

Augalų įtaka dirvožemio derlingumui priklauso nuo to, kiek ir kokių medžiagų palieka dirvožemyje. Organinių medžiagų ir humuso dirvožemyje dažniausiai pagausėja po daugiamečių ankštinių žolių. Auginant vienmečius augalus, javus humuso suardoma daugiau negu susidaro.

Nevienodos priešsėlinės reikšmės augalus galima skirstyti į dvi grupes: vieni iš jų dirvožemio derlingumą palaiko ir didina, kiti jį išnaudoja. Prie augalų, tausojančių ir gerinančių dirvožemio derlingumą, priskiriami ankštiniai javai, daugiametės žolės, kaupiamieji; prie skurdinančių priskiriami varpiniai javai. Parenkant augalų sėjomainas reikia, kad dirvos derlingumą mažinantys augalai būtų keičiami dirvos derlingumą didinančiais. Nustatyta, kad dobilų ir varpinių žolių mišinys dirvožemio derlingumą padidina dvejus, trejus metus, o ankštiniai javai – iki vienerių metų. Kaupiamieji augalai geros agrotechnikos sąlygomis dirvožemio derlingumą padidina iki vienerių metų, sideraliniai augalai – dvejus, trejus metus. LŽI specialistai atliko daug bandymų įvertindami priešsėlių tinkamumą.



2 lentelė. Priešsėlių ir posėlių derinimas

Posėlis	Priešsėlis															
	Ž. rugiai	Ž. kviečiai	Miežiai	V. kviečiai	Avižos	V. rapsai	Grikliai	Ankšt.javai	Ž. rapsai	Kukurūzai	Bulvės	Šakniavaisiai	Linai	Dobilai	Daugiametės varpinės	Vik. ir aviž. miš. pašarui ir šienui
Ž. rugiai	O	•	O	O	O	-	X	X	X				O	+	O	+
Ž. kviečiai	-	-	•	-	O	-	-	X	X				O	+	•	+
Miežiai	+	+	O	O	O	X	•	+	+	+	+	+	X	X	O	
V. kviečiai	O	-	•	-	•	X	•	X	X	X	+	+	O	+	X	O
Avižos	X	X	O	X	•	X	+	+	+	+	+	+	X	+	+	
V. rapsai	X	X	O	O	O	-	X	+		+	+	+	O	+	+	•
Grikliai	X	X	O	O	O	X	•	X	X	+	+	•	X	•	•	X
Ankštiniai javai	+	+	X	X	X	+	O	-	X	X	X	X	O	-	O	-
Žieminiai rapsai				-		-	-						O	+	X	+
Kukurūzai	+	+	X	O	X	+	•	+	+	+	+	+	O	X	O	
Bulvės	+	+	X	X	X	+	X	+	+	+	O	+	X	+	X	
Šakniavaisiai	+	+	+	O	O	+	-	X	+	+	+	•	O	O	O	
Linai	+	+	O	•	O	O	•	O	+	+	+	+	-	+	X	
Dobilų įsėlis	X	X	+	•	X	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

+ labai geras priešsėlis,  
 X geras,  
 O vidutinis,

• blogas,  
 - labai blogas,  
 tuščias langelis – priešsėlis agrotechniškai geras, ūkiškai blogas



## **Priešsėlių dirvožemyje paliekamas maisto elementų kiekis**

Tyrimų duomenimis yra nustatyta, kiek vidutinio derlingumo priešsėliai dirvožemyje palieka po jų auginamiems augalams maisto medžiagų. Lietuvos žemdirbystės instituto daugelio metų tyrimais nustatyta, kad vidutinės granuliuotinės sudėties nerūgščiuose dirvožemiuose fosforo ir kalio trąšas galima berti priešsėliams t. y. 3–4 metams iš karto atitinkamai didesnėmis normomis. Svarbu, kad padidintos keletui metų skirtos trąšų normos atitektų geriau jas panaudojantiems augalams. Fosforo ir kalio trąšoms būdingas ilgalaikis veikimas. Tačiau toks tręšimo būdas drėgnesniais metais susijęs su rizika daugiau prarasti šių medžiagų dėl išplovimo ar nuplovimo. Galimi atvejai, kad svarbesnieji augalai, naudojantys daug maistinių elementų, pvz., cukriniai runkeliai, bulvės, gausiau tręšiami, o po jų auginami augalai, pvz., vasariniai javai, stokojant lėšų trąšoms gali būti fosforu ir kalium netręšiami, pakaktų tik priešsėlio poveikio. Taip sutaupoma laiko ir išlaidų tręšimui, mažiau suspaudžiama dirva, o bendras tręštųjų ir poveikiu besinaudojančių augalų derlius būna ne mažesnis už tręštųjų kiekvienais metais.

## **Ekonomiškai optimali norma**

### **Pelnas – pagrindinis trąšų ekonominio naudingumo rodiklis**

Trąšų veiksmingumas paprastai vertinamas bandymų metu gaunamu derliaus priedu. Norma, kuria patrešus pasėlių gau-

namas didžiausias derlius, vadinama optimalia. Tačiau ne visada veiksmingusia norma gali būti ekonomiškai naudinga. Pagal trąšų ir produkcijos kainų santykį ir derliaus priedo dydį apskaičiuota ekonomiškai naudingiausia trąšų norma laikoma ekonomiškai optimalia. Panaudojus daugiau trąšų, gautas derliaus priedas ne visada kompensuoja padarytas išlaidas, todėl 3 lentelėje augintojui rekomenduojamos apskaičiuotos ekonomiškai pagrįstos optimalios normos. Lentelėje pateikti konkretaus bandymo duomenys, įvertinti šių metų sąlygomis bei trąšų pardavimo ir grūdų supirkimo kainomis.

**3 lentelė.** *Azoto trąšų ekonominis veiksmingumas miežiams (LŽI)*

Azoto normos	Grūdų t/ha		Azoto trąšų kaina	Pajamos už derliaus priedą	Pelnas
	kg/ha	derlius			
N <sub>0</sub>	2,30	0,0	0,0	0,0	0,0
N <sub>60</sub>	3,80	1,50	199	570	371
N <sub>90</sub>	4,20	1,90	299	722	423
N <sub>120</sub>	4,25	1,95	398	741	343
N <sub>150</sub>	4,10	1,80	498	684	186
N <sub>180</sub>	3,60	1,30	598	494	104

1 kg trąšų azoto kaina 3,32 Lt (amonio salietros kaina 1129 Lt), miežių grūdų kaina 380 Lt/t.

Bandymo duomenimis, azoto trąšos miežiams buvo gana veiksmingos, padidinusios grūdų derlių 1,50–1,95 t/ha. Pagal įtaką derliui veiksmingiausia azoto 120 kg/ha norma. Tačiau derliaus priedus ir išlaidas trąšoms įvertinus pinigais matyti, kad ekono-





miniu požiūriu naudingiau tręšti  $N_{90}$  norma. Ekonominiu požiūriu pagrįsta norma yra artima ir aplinkosaugos požiūriu, nes jos mitybos elementai produktyviai panaudoti.

### **Trąšų naudojimo ekonominio veiksmingumo vertinimas**

Spręsti, ar trąšas verta naudoti ir kokiomis normomis, galima tik suskaičiavus visas tręšimo išlaidas ir apskaičiavus, kiek pajamų davė gautas derliaus priedas. Naudojant trąšas augalams, kurių derlius yra brangesnis (techniniai augalai, bulvės, daržovės) optimali, ekonomiškai pagrįsta trąšų norma santykinai bus artimesnė didžiausiai, negu tiems augalams, kurių produkcija yra pigesnė. Tačiau ekonomiškai pagrįsta trąšų norma paprastai būna artima ekologiniu požiūriu saugiai normai, kadangi augalai derliui išauginti tokio tręšimo lygio sąlygomis bus produktyviausiai panaudoje trąšų maisto medžiagas. Trąšų maisto medžiagų turėjo likti mažiau neproduktyviems nuostoliams negu tręšiant didesnėmis normomis. Kiekviename ūkyje apskaičiuojant trąšų normų ekonominį veiksmingumą, reikia orientuotis į artimiausioje žemės ūkio mokslo įstaigoje – LŽI filiale, bandymų stotyje ar ūkiuose, turinčiuose panašius dirvožemius – atliktų bandymų rezultatus. Dar geriau, kai tame pačiame ūkyje atliekamas gamybinis bandymas. Žinant derliaus priedą pajamos apskaičiuojamos derliaus priedą (jei yra galimybė, įvertinus ir produkcijos kokybę) dauginant iš produkcijos kainos, kurią ūkininkas planuoja gauti. Skaičiuojant išlaidas reikia susumuoti trąšoms ir tręšimui padarytas išlaidas, papildomai dėl trąšų gauto derliaus sudoravimo išlaidas ir jo realizavimo išlaidas. Iš gautų duomenų galima daryti išvadą, kokios normos, deriniai,

naudojimo būdas esamomis sąlygomis ekonomiškai veiksmingi. Labai pabrangus trąšoms ir darbų įkainiams, ekonomiškai optimalios tapo mažesnės normos. Jos yra saugesnės aplinkosaugos požiūriu.

## Aplinkosaugos reikalavimai tręšimui

### Organinių trąšų svarba augalų mitybai ir aplinkosauga

Organinės trąšos turi didelę agroekologinę reikšmę, yra dirvožemio humuso šaltinis. Šią organinę medžiagą naudoja naudingieji dirvožemio mikroorganizmai, kurie padeda augalams pasisavinti maisto medžiagas. Organinės trąšos stabilizuoja dirvožemio drėgmės ir šilumos režimą, gerina struktūrą, mažina žalingųjų medžiagų (sunkiųjų metalų ir kt.) judrumą dirvožemyje. Greta šių svarbių savybių organinės trąšos, turėdamos visą kompleksą augalams reikalingų makro- ir mikroelementų, fermentų, gali būti pagrindinis ir vienintelis augalų maisto šaltinis.

Šalyje labai sumažėjęs gyvulių skaičius, daugelis ūkininkų jų nelaiko, o verčiasi vien augalininkyste. Nemaža dalis ūkių sėkmingai ūkininkauja derindami augalininkystę ir gyvulininkystę. Sukaupdami nemažus kiekius mėšlo, jie gali sėkmingai užtikrinti dirvožemių našumą, produkcijos derlių, išsiversti su mažesniu kiekiu brangių mineralinių trąšų.

Priklausomai nuo gyvulių laikymo technologijos, mėšlas būna *kraikinis* ir *bekraikis*. Priklausomai nuo mėšle esančių sausųjų medžiagų kiekio, mėšlas gali būti tirštasis, pusskystis ir skystasis. Mėšlo rūšys apibūdintos Aplinkos ministerijos iš Žemės ūkio



ministerijos patvirtintuose aplinkosaugos reikalavimuose mėšlui tvarkyti (2005). Tirštojo mėšlo sudėtyje yra ne mažiau kaip 20 proc. sausųjų medžiagų, sukrautas į krūvas jis neslenka. Toks mėšlas gaunamas reikiamuose tvartuose naudojant daug kraiko. Pusskysčio arba bekraikio mėšlo sudėtyje yra 12–20 proc. sausųjų medžiagų, kraunamas į krūvas jis slenka. Skystasis mėšlas gaunamas laikant gyvūnus tvarte be kraiko, kai nuplauti į rezervuarus naudojamas vanduo. Jame sausųjų medžiagų būna mažiau negu 12 proc. Sruotos – tai skystis, ištekantis iš kraikinio mėšlo, susidaręs iš gyvūno šlapimo ir suskystėjusių išmatų.

Siekiant mažinti aplinkos taršą organinių trąšų biogeniniais elementais reikia plačiau taikyti technologijas, kaupiančias tirštąjį kraikinį mėšlą. Tirštojo mėšlo naudojimas mažiau susijęs su aplinkos tarša, negu bekraikio arba skystojo. Dalį skystojo mėšlo ir sрутų rekomenduojama panaudoti kompostų gamybai (PŪTP, 2000).

Be pagrindinių gyvulių mėšlo rūšių ūkiuose dirvoms tręšti galima naudoti paukščių mėšlą, įvairius kompostus, komunalinių ir pramonės įmonių atliekas, nutekamojo vandens dumblą, žaliąsias trąšas, šiaudus, sapropelį ir kitas organines medžiagas.

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. D1-367/3D-342 patvirtintais Aplinkosaugos reikalavimais mėšlui tvarkyti (Reikalavimai), mėšlo kiekis ir jam reikalingas žemės plotas yra svarbiausias ūkininkų, laikančių gyvulius, uždavinys – reikia suderinti gyvūnų skaičių su turimos nuosavos ir išnuomos žemės (daugiau negu vieneriems metams) organinėmis trąšomis tręšiamų laukų (TL) arba žemdirbystės drėkinimo laukų (ŽDL),

skirtų skystosioms organinėms trąšoms išlaistyti, utilizuoti, plotu.

TL plotas (P) pagal gyvūnų skaičių apskaičiuojamas naudojantis Reikalavimų priedu (AM ir ŽŪM 2007-06-18 Nr. D1-341/3D-307, lentelė).

$$P = \sum n_i * p_i$$

Čia  $n_i$  – atskiros rūšies gyvūnų skaičius (vnt.)

$p_i$  – reikiamas plotas, tenkantis vienam gyvūnui

Pavyzdžiui, vienos karvės, atstovaujančios sutartinį gyvulį (SG), mėšlui saugiai panaudoti reikia 0,59 ha TL ploto, kiaulei, kuri yra 8 mėn. amžiaus, sudarančiai 0,11 sutartinio gyvulio (SG), atitinkamai reikia mažesnio TL ploto, t. y. 0,065 ha. Laikomų kiaulių skaičių pvz., 80 vnt. padauginę iš 0,065 ha gauname, kad jų mėšlui panaudoti reikia TL 5,20 ha ploto. Tokia pat tvarka apskaičiuojamas visų ūkyje laikomų gyvūnų sukaupiamam per metus mėšlui panaudoti reikalingas TL plotas. Šie skaičiavimai būtini norint įvykdyti AM ir ŽŪM 2005 m. Reikalavimų IV. 20 punktą, t. y. per metus į dirvą patenkančio (tręšiant OT, ganant gyvulius) bendrojo azoto ( $N_b$ ) kiekis negali viršyti 170 kg/ha.

Intensyvios gyvulininkystės ūkiuose, kompleksuose laukus tręšiant mėšlu kiekvienais metais ar metų eigoje ne vieną kartą dirvožemyje gali susidaryti per didelė mineralinio azoto ( $N_{min}$ :  $N-NO_3+N-NH_4$ ) koncentracija.

Reikalavimų IV. 22 punktą numato griežtesnius naudojamo mėšlo kiekio ploto vienetu apribojimus. Jei TL dirvožemio 0–60 cm sluoksnyje randama daugiau kaip 75 kg/ha mineralinio ( $N_{min}$ ), iki nebus nustatytas mažesnis jo kiekis dirvožemyje leidžiama įterpti ne daugiau 80 kg/ha bendrojo azoto per metus (MTN), o



tręšti po liepos 1 d. draudžiama. Išimtinu atveju galima tręšti po liepos 1 d., jei atlikus dirvožemio tyrimus  $N_{\min}$  rasta mažiau kaip 75 kg/ha. Šie reikalavimai galioja tik stambioms gyvulininkystės įmonėms, kurioms privaloma dirvožemio stebėseną.

**4 lentelė.** *Sutartinių gyvulių skaičius ir mėšlo skleidimo ploto nustatymas (vienai gyvūno vietai)*

Gyvūnai	Skleidimo plotas, a itinkantis G	Gyvūnų skaičius, sudaro S G	Vienas gyvūnas, ha
Paršavedė s, k u h i	2,9	0,35	0,21
Paršeh k il m en.	100	0,01	0,006
Ka u e sn uo 2 k B m e n.	10	0,1	0,06
Ka u e sn uo 8 m e n.	9,1	0,11	0,065
Karvės, b u h i	1	1	0,59
Veršeh k il m .	4	0,25	0,15
Galvijai (pricaugis) nuo 1 iki 2 m.	1,4	0,7	0,41
Taurė j e h a i	5	0,2	0,12
Da n e h j e m e t e p h a i	9	0,11	0,06
Bizonai s tumb rai	1,7	0,6	0,4
Avys, o žkos		0,07	0,041
Ark h i n uo 1 m	1	1	0,59
Kumel i kak i 1 m	2,5	0,4	0,24
Vš tos ( d e d k l e s )	140	0,007	0,0041
Bro e r a i ( n e s i n a j )	2500	0,0004	0,00024
Kalakutai (auginami iki 70 d. amžiaus)	157	0,0064	0,0038
Kalakutai (auginami iki 133 d. amžiaus)	75	0,0133	0,0078

Antys	116	0,0086	0,0051
Žąsys	63	0,016	0,0094
Triušiai (patinai ir patelės su priaugiu iki atjunkymo)			0,025
Šinšilos	714	0,0014	0,00083
Audinės/ kiaunės (suaugę gyvūnai)	40	0,025	0,015
Lapės (suaugę gyvūnai)	15	0,067	0,039
Š ručā (suaugę gyvūnai)	2,5	0,4	0,24

Kiek mėšlo per metus gali sukaupti skirtingų rūšių gyvuliai ir kokia to mėšlo tręšiamoji vertė, galima matyti Lietuvos gyvulininkystės instituto, Lietuvos žemdirbystės instituto ir Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos parengtoje 15 lentelėje, kurioje pateiktas pagrindinių gyvulių grupių skirtingomis technologijomis sukaupto per metus mėšlo kiekis, atmetus galimus masės ir tręšiamosios vertės nuostolius. Pateikiamas sausųjų medžiagų kiekis ir tręšiamoji vertė tonoje – natūralaus pavidalo mėšle esantis azoto, fosforo ir kalio kiekis.

Šie duomenys naudotini apskaičiuojant azoto normą ploto vienetui ir planuojant augalų tręšimą. Priklausomai nuo šėrimo racionų, gyvulių laikymo ir mėšlo kaupimo technologijų įvairovės, sukaupto mėšlo kiekio ir svarbiausia – tręšiamosios vertės, rodikliai gali gerokai skirtis. Todėl ūkiams prieš tręšimą reikėtų laboratorijoje nustatyti mėšlo tręšiamąją vertę. Prieš imant ėminius skystasis mėšlas arba srutos turi būti gerai sumaišyti. Jei mėšlo kaupimo technologija nesikeičia, mėšlo tręšiamąją vertę pakanka nustatyti vieną kartą (PŪTP, 2000).



Mėšle esantys maisto elementai būna organinių junginių pavidalo. Augalai gali juos naudoti tik įvykus mineralizacijai.

### **Organinių trąšų skleidimo laikas**

Organinės trąšos neturi būti skleidžiamos nuo gruodžio 1 d. iki balandžio 1 d., taip pat ant išalusios, įmirkusios ir apsnigtos žemės. Išimtiniais atvejais, kai yra sausas, šiltas ir ilgas ruduo ir laukai ariami vėliau, arba, kai ankstyvas pavasaris ir laukai ariami anksčiau, leidžiama dirvas tręšti organinėmis trąšomis anksčiau arba vėliau, prieš tai informavus rajono aplinkos apsaugos agentūrą. Reikalavimai galioja ir naudojant mineralines azoto trąšas.

Tręšimo organinėmis trąšomis laikas priklauso nuo daugelio sąlygų: dirvožemio granulometrinės sudėties, mėšlo rūšies, auginamų augalų, meteorologinių sąlygų. Šiltėjant klimatui, kai žiemos laikotarpiu nebūna pašalo ir plovimo procesas nenutrūksta, Reikalavimuose pailgintas laikotarpis, palyginti su nurodytu PŪTP, kai neleidžiama naudoti organinių trąšų (leidžiama tik išimtiniais atvejais). Taip išvengiama didelių maisto medžiagų (azoto, kalio, kalcio) išplovimo nuostolių, denitrifikacijos, dirvožemio žalingo suslėgimo.

Vasaros laikotarpiu kratant organines trąšas (mėšlą, ar laistant skystąjį mėšlą) galimi dideli amoniakinio azoto išgaravimo nuostoliai. Šiuos nuostolius galima sumažinti greitai įterpiant organines trąšas.

Rekomenduojama organinėmis trąšomis tręšti tik darbo dienomis. Negalima jomis tręšti, jei vėjas pučia link netoli esančios gyvenamosios vietos.



Aplinkosaugos leidžiamu laikotarpiu granulimetrinė dirvožemio sudėtis labiausiai lemia tręšimo organinėmis trąšomis laiką. Sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose organinių medžiagų skaidymasis (mineralizacija) iki augalams pasisavinamų maisto medžiagų vyksta lėtai. Tokiame dirvožemyje tręšiant pavasarį augalai nespėja panaudoti maisto medžiagų. Be to, molingi dirvožemiai pavasarį ilgai džiūsta ir tręšiant mėšlu gali vėluoti augalų sėja ir dėl to sumažėti derlius. Todėl sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose organines trąšas geriau įterpti vėlai rudenį arba vasarą (žiemkenčiams). Tačiau jas terpiant po liepos 1 d. tenka riboti Nb normą iki 80 kg/ha.

Lengvos ir vidutinės granulimetrinės sudėties dirvožemiuose organinės medžiagos skaidosi labai intensyviai, todėl geriau tręšti pavasarį.

Draudžiama tręšti organinėmis trąšomis paviršinių vandens pakrančių apsaugos juostose ir arčiau kaip 2 m iki melioracijos griovių šlaitų viršutinių briaunų. Laukai, skirti daržovėms auginti, mėšlu arba srutomis tręšiami tik prieš sėją arba nuėmus derlių.

### **Tręšimo organinėmis trąšomis technologijos**

Mėšlas ir srutos TL ir ŽDL turi būti skleidžiami ne didesniu kaip 15 proc. netolygumu. Mėšlui ir srutomis skleisti naudojama: tirštajam mėšlui – mėšlakratės; pusiau skystajam – mėšlo skleistuvai su sandariais kėbulais; skystajam mėšlui, srutomis ir nuotekomis – skleistuvai su sandariomis cisternomis ir skleidimo įrenginiais: skleidimo lėkšte, žarniniu skleistuvu, įterptuvu arba lietinimo aparatais. Skystasis mėšlas ir srutos iki tręšiamojo lauko gali





būti transportuojami vamzdynais arba sandariomis mobiliomis priemonėmis (AM ir ŽŪM, 2005).

Lietuvos ūkiuose plačiausiai naudojamas ištisinis tręšimo organinėmis trąšomis būdas, kai kraikinis, bekraikis, ar skystasis mėšlas skleidžiami ant viso lauko paviršiaus. Trąšų paskleidimo kokybė daug priklauso nuo naudojamų mašinų konstrukcijos skleidimo mechanizmų sureguliuavimo ir gretimų juostų suglaudavimo. Tirštąjį mėšlą tolygiau skleidžia mėšlakratės su vertikaliais būgnais.

Tirštasis ir pusskystis mėšlas, paskleistas ant dirvos paviršiaus, po jo paskleidimo turi būti įterptas ne vėliau kaip per 12 valandų (AM ir ŽŪM, 2005, 2007).

Mėšlui įterpti skirtas netrumpas laikotarpis, tačiau kuo greičiau jis bus įterptas, tuo mažesni masės ir azoto nuostoliai.

Kraikiniame, bekraikiame ar skystajame mėšle dalis azoto yra amoniako formos. Šiltesniu ir sausesniu metu paskleidus ir neįterpus mėšlą galima nemažai jo prarasti. Norint sumažinti azoto išgaravimo nuostolius reikia mėšlą kratyti ar laistyti drėgnesniu ir vėsesniu metu ir greitai įterpti. Įterpus kraikinį mėšlą tuoj pat po paskleidimo, azoto nuostoliai tesiekia 10 proc. Neįterpus 6 ir daugiau valandų, amoniakinio azoto galima prarasti iki 30 proc.

Azoto nuostoliai po išlaistymo iš neįterpto skystojo mėšlo gali būti nuo 3 iki 50 proc. Tačiau paskleidus vėsesniu ir drėgnesniu metu ir neįterpus per parą, prarandama tik apie 10 proc. azoto. Srutos, paskleistos anksti pavasarį ir neįterptos, gali per 1 valandą netekti iki 10 proc., per parą – iki 20 proc., o visai neįterpus – iki 40 proc. amoniakinio azoto. Todėl norint neprarasti azoto, reikia kuo skubiau įterpti paskleistas organines trąšas.

---

Mėšlo veiksmingumas labai priklauso nuo jo įterpimo į dirvą gylio. Sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose giliai apartas mėšlas dėl oro stokos mineralizuojasi lėtai. Aparus mėšlą sekliai, ypač lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiuose, jis išdžiūsta ir jo mineralizacija sustoja. Jei drėgmės ir šilumos pakanka, mineralizacija vyksta greitai. Tada galimi azoto nuostoliai. Sunkiuose dirvožemiuose mėšlą geriau įterpti prieš skutant ražienas 12–15 cm gyliu, lengvuose dirvožemiuose ariant visu gyliu – 22–25 cm. Taupant lėšas ir laiką sunkiuose dirvožemiuose mėšlą tenka įterpti ariant normaliu gyliu. Mėšlas įterpiamas plūgais be priešplūgių. Išlaistytą skystąjį mėšlą ar srutas dirbamuosiuose laukuose lengvos granulimetrinės sudėties dirvose galima sėkmingai įterpti virbalinėmis akėčiomis, tačiau sunkesnėse dirvose trąšos geriau įsiterpiamos dirbant kultivatoriumi su akėčiomis. Mažiausi azoto nuostoliai būna skystąjį mėšlą ar srutas įterpiant specialiais purškikliais.

Laikantis mėšlo tvarkymo ir jo naudojimo taisyklių užtikrinamas aplinkos ekologinis tvarumas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### **III. MINERALINĖS TRAŠOS IR TREŠIMO BŪDAI**



### III. MINERALINĖS TRĄŠOS IR TRĘŠIMO BŪDAI

#### Mineralinės trąšos

Augalininkystės ir menkai išvystytos gyvulininkystės ūkiuose pagrindinis maisto medžiagų šaltinis yra mineralinės trąšos. Pagal cheminę sudėtį ir fizikines savybes atskirų rūšių mineralinių trąšų yra labai daug. Pagal fizikines savybes jos skirstomos į *biriąsias* ir *skystąsias*, pagal turimą maistinių elementų skaičių – į *vienanarės* ir *kompleksines*.

**5 lentelė.** *Dažniausiai naudojamos vienanarės ir sudėtinės mineralinės trąšos*

Trąšų pavadinimas	Maisto elementai, %						Apibūdinimas
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	Ca	Mg	
Amonio salietra	34						Universali. Labai higroskopiška Fiziologiškai rūgšti
Amonio sulfatas	20			23			Skiriamas daug sieros reikalaujantiems augalams. Fiziologiškai rūgštus
Karbamidas	46						Reikia įterpti į dirvą. Vandeniiniu tirpalu tręšiama per lapus
Kalcio amonio salietra	27						Fiziologiškai nerūgšti. Tinka visiems augalams įvairaus rūgštumo dirvose
KAS–32	32						Universalios. Galima maišyti su kitomis trąšomis ir pesticidais
Lyderis 25–3S	25			3			Tinka visiems, labiau – sierą mėgstantiems augalams



Amoniakinis vanduo	20,5					Lakus. Būtina įterpti. Laidkomas specialioje taroje
Natrio salietra	20			3		Higroskopiška. Fiziologiškai šarminė. Sudėtyje yra 26% Na
Granuliuotas superfosfatas		19,5		12		Nehigroskopiškas. Skirtas pagrindiniam tręšimui
Dvigubas superfosfatas		46		25	0,2	Higroskopiškas. Sudėtyje nėra sieros
Amofosas	12	52				Mažai drėgsta. Gerai tirpsta
Diamofosas	18	46				Skiriamas pagrindiniam ir papildomam visų augalų tręšimui
Kalio chloridas			60			Higroskopiškas. Nelabai tinka tręšti bulvėms ir daržovėms pavasarį
Kalio druska			40			Mažai higroskopiška. Fiziologiškai rūgšti
Kalio sulfatas			48	17		Fiziologiškai rūgštus
Kalio magnezija			28	17		Labiausiai tinka rūgštiesiems ir lengviems dirvožemiams

Trąšos skirstomos pagal turimus maisto elementus: *vienanarės*, turinčios vieną maisto elementą, *kompleksinės*, turinčios daugiau negu vieną maisto elementą. Kompleksinės trąšos pagal gamybos technologiją ir elementų junginius skirstomos į *sudėtines*, *kombinuotąsias* ir *mišinias*. Sudėtinės yra tos, kuriose du ar trys maistiniai elementai sudaro vieną cheminį junginį (amofosas, diamofosas, kalio nitratas, amonio – kalio fosfatas ir kt.). Kompleksinės trąšos sudarytos iš kelių cheminių junginių.

6 lentelė. *Kompleksinės trąšos ir trąšų mišiniai*

Pavadinimas, mitybos elementų kiekis trąšose	Apibūdinimas
Azofoska NPK 16–16–16	Universali
<b>Arvi Fertis trąšų mišiniai</b>	
Derlius NPK (S, Zn) 20–8–9 (+14+0,015)	Pagrindiniam ir papildomam tręšimui. Ypač tinka rapsams
Derlius NPK (S, Zn) 17–10–14 (+11+0,015)	Geriausia naudoti augalams, kuriems reikia daugiau kalio
Derlius NPK (Na, S, B) 12–11–22 (+2,5+6+0,15)	Cukriniams ir pašariniams runkeliams
Derlius NPK (S, Zn) 8–22–27 (+3+6+0,010)	Granulės padengtos specialiu apvalkalu
Derlius NPK (S, Zn) 5–15–30 (+14+0,015)	Žieminiams javams ir žieminiams rapsams tręšti
Derlius NPK (S, Zn) 8–20–30 (+3+0,015)	Žieminiams javams ir žieminiams rapsams tręšti
Derlius NPK (Mg, S, B) 11–9–20 (+1,5+16+0,005)	Bulvėms ir daržovėms tręšti
Derlius NPK (S, Zn) 20–8–9 (+14+0,015)	Pagrindiniam ir papildomam daugelio augalų tręšimui
<b>Arvi Fertis skystosios trąšos, gydomieji ir mikroelementiniai mišiniai</b>	
Atgaiva – 1 (N, P, K, Zn) 14, 7, 7, 0,2	Papildomai tręšti per lapus
Atgaiva – 2 (N, P, K, Mg, B, S) 3, 0, 9, 0,4, 0,4, 0,5	Papildomai tręšti per lapus
Atgaiva – 5 (N, P, K, Zn) 5, 10, 10, 0,2	Papildomai tręšti per lapus
Arvi mikro (N, Mg, S, Mn, Cu, Zn, B, Mo) 14, 5,3, 19,5, 0,117, 0,1, 0,067, 0,017, 0,003	Papildomai tręšti per lapus
Arvi mikroelementinės (N, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) 14, 0,036, 0,032, 0,024, 0,078, 0,001, 0,056	Papildomai tręšti per lapus



Arvi Mikro Plus (N, Mg, S, Mn, Cu, Zn, B, Mo, aminorūgštys) 14, 5,3, 19,5, 0,117, 0,1, 0,067, 0,017, 0,003	Papildomai tręšti per lapus
Nutrifol NPK 8–11–35 + mikroelementai (S, Mg, Mn, B, Zn, Cu, Co, Mo, Fe)	Papildomai tręšti daržo, sodo augalus, gėles
Hydrocomplex NPK 12–11–18 + mikroelementai	Universalios bechlorės trąšos
EPSO Microtop	Magnio sulfatas su boru ir magniu
Kalcio salietra laukams (N, Ca) 15,5, 26,6	Papildomai tręšti daržo, sodo augalus, gėles
Kristalon	Kambarinėms gėlėms
Patentkali	Tai kalio magnezija
Korn-kali	Tai kalio chloridas, trąšos sudėtyje yra Mg, Na, S
<b>Kemira Yara trąšos</b>	
Power NPK (Ca, S, B, Cu, Fe) 0–12–24 (+7+6+0,02+0,1+0,05)	Azotui nereikšmingiems augalams arba tręšiant kartu vienanarėmis N trąšomis
Power NPK (Ca, Mg, S, Fe) 4–20–20 (+7+1,2+5+0,05)	Tinka daugeliui augalų vidutinio PK turtingumo dirvose
Power NPK (Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Zn) 5–14–28 (+3+1,2+5+0,05+0,02+0,05+0,02)	Tinka daugeliui augalų vidutinio PK turtingumo dirvose
Power NPK (Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Zn) 8–30–10 (+5+1,2+6+0,05+0,02+0,05+0,02)	Tinka neturtingoms fosforo dirvoms
Power NPK (Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Zn) 8-20-30 (+0,5+1,2+2+0,02+0,05+0,02+0,02)	Tinka fosforo ir ypač kalio neturtingoms dirvoms
Power NPK (Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Zn) 8–24–24 (+0,5+1,2+3+0,05+0,02+0,05+0,02)	Tinka fosforo ir kalio neturtingoms dirvoms

Power NPK (Ca, S, Cu, Fe) 12–16–24 (+0,3+7+0,05+0,05)	Padidintas azoto kiekis
Power Beta NPK (Ca, Mg, S, B, Fe, Na) 8–13–23 (+0,7+0,6+4,0+0,05+0,1+6,0)	Boro, geležies ir natrio reikalingiems augalams: runkeliams, pievoms
Power Beta NPK (Mg, S, B, Na, Mn) 15–8–2 (+1,2+2+0,1+7+0,01)	Cukriniams runkeliams
<b>Agro-plus koncerno mikroelementinės trąšos</b>	
Javams (Mn, Zn, Cu)	Javams
Rapsams (Mn, B, Mg, S, N, Mo, Huminės rūgštys)	Rapsams
Manganas 235 (Mn)	Mangano turintis junginys
Boras 150 (B)	Boro turintis junginys
Molibdenas 60 (Mo)	Molibdeno turintis junginys

## Tręšimo būdai

Organinėms ir mineralinėms birioms trąšoms naudoti plačiausiai taikomas pakrikasis tręšimo būdas. Tai lemia paprastesnę tręšimo mašinų konstrukcija. Tręšiant pakrikai organines ir mineralines trąšas būtina paskleisti kaip galima vienodžiau. Joms įterpti žemės dirbimo mašinas reikia parinkti atsizvelgiant į tai, kad trąšų maisto medžiagos patektų arčiau šaknų ir augalai galėtų lengvai jas pasisavinti. Dėl netolygaus trąšų paskleidimo (kai kuriose vietose išberiama didesnės negu nustatytos didžiausios trąšų normos) augalai skiriasi savo spalva, nevienodai bręsta, išgula (javai). Organinių trąšų skleidimo netolygumas neturi būti didesnis kaip  $\pm 15$  proc., mineralinių – ne didesnis kaip 10 proc. nustatytos normos (PŪTP, 2000).





Skystąjį mėšlą ar srutas ant neapsėtų dirvų ir pasėlių tinkamai galima skleisti žarniniais skleistuvais. Jais skystąjį mėšlą bei srutas galima paskleisti labai vienodai – ne didesniu kaip 5,7 proc. netolygumu. Išlaistymo normas galima reguliuoti priklausomai nuo važiavimo greičio 14–80 m<sup>3</sup>/ha.

Lietuvos ūkiuose mineralinėmis trąšomis dažniausia tręšiama pakrikai barstomosiomis su išcentriniais diskiniiais mentiniais skleistuvais. Jos nepakankamai tolygiai skleidžia trąšas. Aplinkosaugos požiūriu saugesnis ir ekonomiškesnis yra vietinis nei paprastasis tręšimas. Vietiniu būdu mineralinės trąšos javams, bulvėms ir cukriniams runkeliams įterpiamos šalia ir giliau negu augalų sėklos, augalai greičiau jas panaudoja, padidėja trąšų veiksmingumas. Nesumažinant derliaus pakanka mažesnio trąšų kiekio. Dėl to sumažėja dirvožemio ir gruntinių vandenių tarša balastinėmis medžiagomis. Trąšos įterpiamos kombinuotomis sėjamosiomis mašinomis aktyvioje javų šaknų zonoje tolygiai, tiksliai nustatytomis normomis. Vietiniam tręšimui kombinuotomis sėjamosiomis reikalingos granuliuotos kompleksinės trąšos – nedrėkstančios, kiekvienoje granulėje reikiamu santykiu turinčios pagrindinių maisto medžiagų.

Dotnuvoje neutralios reakcijos rudžemiuose, lengvuose priemoliuose ir Vėžaičiuose balkšvažemiuose silpnai rūgščiuose (kalkintuose) lengvuose priemoliuose 1996–1998 m. tirtas vietiniu būdu įterptų kompleksinių trąšų NPK 18-9-9 ir azofoskos 16–16–16 dvejopų normų veiksmingumas miežiams. Vietinis tręšimas lygintas su pakrikuoju. Trąšos įterptos vietiniu būdu į kas antrą sėjos tarpueilį 6–8 cm gyliu kombinuotomis sėjamosiomis: Dotnuvoje – „Nordsten“, Vėžaičiuose – „Nokka – 400“.

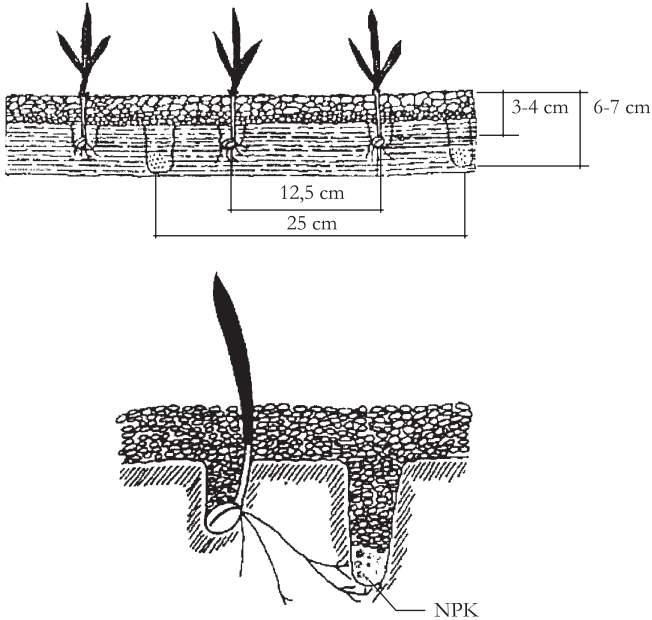
Vidutiniais trejų metų bandymų duomenimis, daugiausiai miežių grūdų derlių lėmė kompleksinių trąšų  $18-9-9 N_{90}P_{45}K_{45}$  normos, įterptos vietiniu būdu. Taip patrešus gautas didžiausias grūdų derlius: Dotnuvoje – 5,51 t/ha, Vėžaičiuose – 4,67 t/ha. Palyginti su netreštaisiais, gautas derliaus priedas 1,95 t/ha ir 2,16 t/ha. Palyginti su pakrikuoju trešimu, patrešus vietiniu būdu grūdų derlius Dotnuvoje padidėjo 0,25 t/ha, Vėžaičiuose – 0,27 t/ha. Tačiau lokalizacijos efektas rūgštokuose dirvožemiuose buvo didesnis nuo  $18-9-9 N_{60}P_{30}K_{30}$  trąšų normos. Taip patreštų miežių grūdų derlius, palyginti su pakrikai treštaisiais, buvo didesnis 0,49 t/ha. Azofoska miežių derliui buvo šiek tiek mažiau veiksminga negu NPK  $18-9-9$  trąšos.

Taigi neutraliuose ir rūgštokuose lengvuose priemoliuose miežiams tręšti vietiniu būdu tinka ir NPK  $18-9-9$ , ir azofoska  $16-16-16$  kompleksinės trąšos. Miežiams tręšti vietiniu būdu neutralios reakcijos ir silpnai rūgščiuose lengvuose priemoliuose tinkamiausios ekonominiu ir aplinkosaugos požiūriais yra kompleksinės trąšos  $18-9-9 N_{60}P_{30}K_{30}$  (330 kg/ha) normos bei azofoskos  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (188 kg/ha) norma papildomai tręšiant amonio salietra  $N_{30}$  bamblėjimo tarpsnyje.

Neutraliame rudžemyje vidutinį fosforo ir kalio kiekį turinčiame lengvo priemolio dirvožemyje iširtas (LŽI) cukrinių runkelių vietinio tręšimo kompleksinėmis  $N-P_2O_5-K_2O-Na-B:15-11-9-5-0,08$  ir  $14-8-14-6-0,05$  trąšomis efektyvumas palyginti su pakrikuoju tręšimu minėtomis kompleksinėmis ir vienkomponentėmis trąšomis – amonio salietra, superfosfatu ir kalio chloridu. Cukriniai runkeliai tręšti  $N_{120}, P_{70-90}, K_{70-120}, Na_{40-50}, B_{0,4-0,6}$  normomis. Vietiniu būdu trąšos cukriniams runkeliams įterptos sėjos metu



5 cm atstumu nuo sėklų įterpimo juostos, 7–8 cm gyliu kombinuota sėjama Tume Combi-7. Pakrikai trąšos išbertos prieš sėją ir įterptos kultivatoriumi.



1–2 pav. Trąšų ir grūdų pasiskirstymas dirvoje sėjant su kombinuota sėjama

Vidutiniais dviejų metų bandymų duomenimis, labiausiai – 13,24 t/ha cukrinių runkelių šakniavaisių derlių padidino vietiniu būdu įterptos kompleksinės trąšos. Cukriniai runkeliai, tręštieji kompleksinėmis trąšomis vietiniu būdu, davė 5,66 t/ha didesni

---

derlių, negu tręštieji pakrikai. Trąšos sumažino šakniavaisių cukringumą. Tačiau dėl padidėjusio derliaus, daugiausia – 8,92 t/ha cukraus gauta iš runkelių, tręštų kompleksinėmis trąšomis vietiniu būdu, arba 0,88 t/ha daugiau, negu iš tręštųjų pakrikai. Agronominiu ir gamtosauginiu požiūriais verta plačiau naudoti skystąsias nedaruojančias trąšas – karbamido ir amonio salietros trąšą – KAS, karbamido tirpalus. Jas galima tolygiai išpurkšti purkštuvais ant dirvos ar augalų.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## **IV. TREŠIMO PLANO SUDARYMAS**



---

## IV. TRĘŠIMO PLANO SUDARYMAS

### Pagrindinės nuostatos

Lietuvos žemdirbystės institutas ir Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnyba parengė naują diferencijuoto augalų tręšimo programą, paremtą daugeliu veiksnių, kurie turi įtakos trąšų veiksmingumui ir kuriuos gali reguliuoti agrochemijos mokslas – nuo augalų fiziologinių savybių iki jų poreikio maisto medžiagoms, nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties iki jo kompleksinio sukultūrinimo įvertinimo.

Augalų maisto medžiagų poreikio normatyvai parengti remiantis lauko bandymų duomenimis ir derliaus cheminėmis analizėmis esant vidutinėms, apibendrintoms dirvožemio ir klimato sąlygoms.

Norint numatyti augalų mitybos priemones, reikia apibendrintus normatyvus koreguoti remiantis konkretaus lauko dirvožemio granulimetrinės sudėties, rūgštumo, azoto, fosforo, kalio kiekiu ir kitais parametrais. Reikia atsižvelgti ir į agrotechnines sąlygas: priešsėlį, jo tręšimą organinėmis žaliosiomis trąšomis, trąšų panaudojimo būdą, derliaus paskirtį ir daugelį kitų veiksnių. Tai sudėtingas darbas. Jį padeda atlikti kompiuterinė technika.

**Augalų iš dirvožemio paimamas maisto medžiagų (NPK) kiekis.** Atsižvelgus į LŽI, jo filialuose ir bandymų stotyse įvairiuose dirvožemiuose išauginamą derlių, nustatytas augalų standarti-

nis derlius, būdingas šalies ūkiams, ir cheminių analizių pagrindu įvertintas maisto medžiagų poreikis standartiniam derliui išauginti bei NPK korekcija kg/tonai, kai planuojamas derlius nėra lygus standartiniam derliui (7 lentelė).

Nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties labai priklauso augalų augimo, vystymosi ir derėjimo sąlygos, ji lemia visų trąšų, ypač azoto ir kalio, efektyvumą. Kaip rodo tyrimų duomenys, azoto ir kalio trąšos smėliuose ir priemėliuose apie 20 proc. veiksmingesnės negu molio dirvožemiuose. Kita vertus, sunkesnės granulimetrinės sudėties dirvožemiuose augalai dera gausiau negu lengvesniuose, o su gausesniu derlium iš dirvos paimama daugiau maisto medžiagų, kurias reikia sugražinti tręšiant. Fosforo trąšos veiksmingesnės sunkesniuose dirvožemiuose, tačiau fosforas labai svarbus augalams įvairios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose, kad veiktų azoto ir kalio trąšos.

Sudarant tręšimo planus trąšų poreikį planuojamam derliui gauti reikėtų koreguoti atsižvelgus į pataisos (pagal granulimetrinę sudėtį) koeficientus (8 lentelė).

Svarbus dirvožemio derlingumo rodiklis yra organinės medžiagos (humuso) kiekis. Apie 85 proc. viso organinės medžiagos kiekio sudaro humusas, 10 proc. – neperpuvusios augalų liekanos ir 5 proc. – mikroorganizmai. Humusas gerina dirvožemio struktūrą, vandens, šilumos, oro režimą, jame augalai randa maisto medžiagų. Vidutinis Lietuvos dirvožemių humusingumas yra apie 2,1 procento.

**7 lentelė.** *Maisto medžiagų koregavimo pagal augalų pagrindinės produkcijos derlingumą koeficientai ir poreikis standartiniam derliui*

Augalas	Standartinis derlius (SD), t/ha	Poreikis (P), kg/t			Poreikis standartiniam derliui (SN), kg		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Žieminiai rugiai	4,4	21	10	25	95	45	110
Žieminiai kviečiai	4,8	23	12	20	110	60	95
Žieminiai kvietrugiai	4,5	22	11	22	100	50	100
Vasariniai kviečiai	4,4	22	10	20	95	40	90
Vasariniai miežiai	4,4	21	10	21	90	40	90
Avižos	3,5	24	11	21	70	40	75
Cukriniai runkeliai	40	3	2	5	120	70	200
Bulvės	26	4	2	6	110	60	145
Pluoštiniai linai (stiebeliai)	7	6	5	10	40	35	70
Daugiametės ankštinės žolės (s. m.)	6		5	24		30	140
Daugiametės varpinės žolės (s. m.)	6,8	18	5	20	120	35	130
Vasariniai rapsai	2	40	20	37	80	50	90





**8 lentelė.** *Dirvožemių skirstymas pagal granulimetrinę sudėtį ir ją atitinkantys trąšų normų koregavimo koeficientai*

Granulimetrinė sudėtis	Mažesnių kaip 0,01 mm molio dalelių kiekis, %	Trąšų normų koregavimo koeficientai (k)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Smėliai	5–10	1,1	1	1,1
Priesmėliai	10,1–20	1	1	1
Priemoliai	20,1–40	0,95	1	0,95
Moliai	40,1–65	0,9	1	0,9
Durpynai	-	0,6	1,1	1

Pagrindinis humuso susidarymo šaltinis yra augalų liekanos: šaknys, ražienos, šiaudai. Veikiant mikroorganizmams dalis augalų liekanų virsta humusu. Jame sukauptos maisto medžiagos mineralizuojasi ir tampa augalams prieinamos.

Kadangi nuo humuso kiekio dirvožemyje labai priklauso augalų aprūpinimas azotu, taip pat azoto trąšų veiksmingumas, todėl jų normos koreguojamos taikant koeficientus (9 lentelė).

**9 lentelė.** *Dirvožemių vertinimas pagal humuso kiekį ir azoto normų koregavimo koeficientai*

Dirvožemio humusingumo grupės	Humuso kiekis, %		Azoto trąšų normų koregavimo koeficientai (k)
	smėlis	priesmėlis, priemolis, molis	
Labai mažo humusingumo	<0,5	<1	1,2
Mažo	0,6–1,5	1,1–2	1,1
Vidutinio	1,6–2,5	2,1–3	1
Humusingi	2,6–3,5	3,1–	0,9
Labai humusingi	>3,5	>4	0,8

Augalų derliui ir trąšų veiksmingumui labai svarbus maisto medžiagų kiekis dirvožemyje. Nustatyta, kad kuo mažiau dirvožemyje augalams prieinamų maisto medžiagų, tuo veiksmingiau veikia trąšos. Jeigu maisto medžiagų dirvožemyje gausu, trąšų reikia tik dirvožemio našumui palaikyti ir jų normos gali būti mažesnės. Todėl planuojant tręšimą norimam derliui išauginti, rekomenduojama koreguoti trąšų normas priklausomai nuo dirvožemių turtingumo, naudojant atitinkamus koeficientus (10 lentelė).

**10 lentelė.** *Dirvožemių fosforingumo ir kalkingumo grupės bei trąšų normų koregavimo koeficientai*

Dirvožemio fosforingumas ir kalkingumas	Trąšų normų koregavimo koeficientai (k)	
	$P_2O_5$	$K_2O$
Labai mažas (<50 mg/kg)	1,5	1,3
Mažas (51–100 mg/kg)	1,2	1,2
Vidutinis (101–150 mg/kg)	1	1
Didelis (151–200 mg/kg)	0,7	0,8
Labai didelis (>201–mg/kg)	0,3	0,5



Dirvožemio reakcija turi nemažos reikšmės augalų maisto medžiagų režimui ir trąšų efektyvumui. Bandymų duomenys rodo, kad azoto, fosforo ir kalio trąšos geriau veikia silpnai rūgščiuose dirvožemiuose negu neutraliuose ar šarminiuose. Labai rūgščiuose dirvožemiuose visos trąšos veikia neveiksmingai, be to, iš šių dirvožemių daugiau išplaunama maisto medžiagų.

11 lentelėje pateikti apibendrinti azoto, fosforo ir kalio trąšų normų koeficientai, priklausomai nuo dirvožemio rūgštumo.

**11 lentelė.** *Dirvožemio rūgštumo grupės ir atitinkami trąšų normų koregavimo koeficientai*

Dirvožemio rūgštumo grupės	pH <sub>KCL</sub>	Trąšų normų koregavimo koeficientai (k)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Labai rūgštus	<5,0	1,1	1,1	1,1
Rūgštus	5,1–5,5	1,1	1,1	1,1
Rūgštokas	5,6–6,0	1,05	1,05	1
Neutralokas	6,1–6,5	1	1	1
Artimas neutraliam	6,6–6,9	1	1	1
Neutralus ir šarmiškas	>7,0	0,95	0,95	0,95

Priešsėlio dirvožemyje yra sumažintas azoto, fosforo ir kalio kiekis, planuojamam derliui išauginti suplanuotas trąšų poreikis. Nevienodos priešsėlinės vertės augalus galima skirstyti į dvi grupes: vieni iš jų dirvos derlingumą mažina, kiti – atkuria, palaiko ir didina. Prie pirmųjų priskiriami linai ir varpiniai javai, prie antrųjų – kaupiamieji, ankštiniai javai ir daugiametės žolės (12 lentelė).

12 lentelė. Įvairių priešsėlių dirvoje paliekamas mitybos elementų kiekis

Priešsėlis	Kg ha <sup>-1</sup>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Varpiniai javai	0	0	0
Rapsai	10	0	0
Bulvės	10	0	5
Cukriniai runkeliai (lapus paskleidžiant lauke)	15–25	10	30–50
Žirniai	15–20	0	0
Dobilai	20–30	5	10
Liucernos	40–50	10	15

Augalų maisto atsargoms gausinti ir humuso balansui dirvoje palaikyti verta auginti augalus žaliajai trąšai. Jie gali būti auginami sideraliniame pūdyje kaip išėliniai arba posėliniai augalai. Paprastai žaliajai trąšai auginami ankštiniai, kurie ne tik patys apsirūpina azotu, bet nemažai jo sukaupia žaliojoje masėje ir šaknyse. Nerūgščiuose vidutinės ir sunkesnės granulimetrinės sudėties dirvožemiuose kaip sideratus galima auginti pašarines pupas, žirnius, vikius (13 lentelė).

13 lentelė. Žaliosios trąšos paliekamas dirvoje mitybos elementų kiekis

Trąšos apibūdinimas	Kg ha <sup>-1</sup>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Žalioji trąša (ankštiniai)</b>			
Pirmaisiais metais	40–60	10	20–30
Antraisiais metais	20–30	0	10–15
<b>Žalioji trąša (neankštiniai)</b>			
Pirmaisiais metais	15–20	10	20
Antraisiais metais	0	0	0



Planuojant tręšimą būtina atsižvelgti į tai, kad augalai nepanaudoja viso mėšle esančių maisto medžiagų kiekio (14 ir 15 lentelės).

**14 lentelė.** *Mėšlo maisto medžiagų panaudojimas iš bendro kiekio (procentais)*

	N, kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha	K <sub>2</sub> O kg/ha
<b>Kraikinis mėšlas</b>			
Pirmaisiais metais	25	35	45
Antraisiais metais	15	20	20
Trečiaisiais metais	5	5	5
<b>Skystasis mėšlas</b>			
Pirmaisiais metais	45	40	50
Antraisiais metais	0	10	10

**15 lentelė.** *Maisto medžiagų kiekis mėšle ir srutose įvertinus galimus nuostolius kaupimo ir laikymo laikotarpiu*

Gyvulys, lakymo technologija, mėšlo kaupimo technologija	Mėšlo rūšis	Mėšlo kiekis, t/metus	Sausųjų medž. %	Maisoto N, kg/t	Medž. K <sub>2</sub> O, kg/t	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/t
Laktuojanti karvė, duodanti 5000 kg pieno per metus; saitinis laikymas; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	7,32	20,87	4,46	2,56	4,54
		3,06	4,16	5,30	1,16	8,47
Laktuojanti karvė, duodanti 5000 kg pieno per metus; laikoma palaida pusgiliame tvarte; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	10,60	24,00	4,94	2,24	6,81
		0,68	5,90	4,43	2,77	5,28
Veršelis, ne vyresnis kaip 6 mėn.; besaitis laikymas ant kraiko; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	1,46	25,32	4,51	2,81	6,20
		0,07	6,00	6,55	5,34	2,02
Veislinė telyčia nuo 6 iki 24 mėn. amžiaus; besaitis laikymas ant kraiko; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	8,14	23,88	3,96	2,60	5,37
		0,62	5,62	3,89	1,64	5,74

Paršingos paršavedės; vidutinis gyvulio svoris 180 kg; gyvuliai laikomi palaidi ant pusstorio kraiko; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	1,97	29,77 3,69	5,08 5,37	4,12 3,91	6,36 3,44
Paršavedė su 18 paršelių, sveriančių ne daugiau kaip po 18 kg (nujunkant); laikoma tipiniuose paršavimosi garduose ant kraiko; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	0,25 1,21	30,40 3,18	5,18 8,46	5,69 3,99	2,73 3,96
Atjunkyti paršeliai; gyvulių svoris 18–30 kg; laikomi palaidi ant pusstorio kraiko; mėšlas kaupiamas atviroje aikštelėje	Kraikinis mėšlas Srutos	1,24 0,08	28,47 3,00	6,32 7,53	4,96 3,61	6,18 3,35
Atjunkyti paršeliai; gyvulių svoris 18–30 kg; gyvuliai laikomi palaidi ant grotelinių grindų; mėšlas tvarte neplaunamas, kaupiant nefrakcionuojamas	Skystasis mėšlas	0,08	9,36	9,77	5,39	3,42
Atjunkyti paršeliai; gyvulių svoris 18–30 kg; gyvuliai laikomi palaidi ant grotelinių grindų; ribotas kraiko kiekis; mėšlas mechaniškai frakcionuojamas	Tirštoji skystojo mėšlo frakcija Skystoji mėšlo frakcija	0,04 0,15	18,00 3,00	6,39 3,76	4,27 2,14	2,64 1,58
Penima kiaulė, sverianti nuo 30 iki 100 kg; laikoma be kraiko ant pusiau grotelinių grindų; mėšlas tvarte neplaunamas, kaupiant nefrakcionuojamas	Skystasis mėšlas	0,53	11,69	6,72	4,72	3,48
Penima kiaulė, sverianti nuo 30 iki 100 kg; laikoma be kraiko ant pusiau grotelinių grindų; mėšlas mechaniškai frakcionuojamas	Tirštoji skystojo mėšlo frakcija Skystoji mėšlo frakcija	0,21 0,84	18,00 2,70	4,72 2,89	3,87 1,94	2,90 1,74



**Pastaba.** Skystojo mėšlo tirštoji ir skystoji frakcijos atskiriamos mechaninio frakcionavimo metu, tirštoji frakcija laikoma aikštelėje, skystoji – baseine.

### **Trašų poreikio planuojamam derliui apskaičiavimas**

Tręšimo planui parengti reikalingi šie duomenys: sunumeruoti laukai, jų plotas, numatomi auginti augalai, priešsėliai, planuojamas derlius, dirvožemio granulimetrinė sudėtis, agrocheminiai rodikliai: pH, humuso, fosforo, kalio kiekis, priešsėlio ar sėjamų augalų tręšimas organinėmis trąšomis. Reikia vadovautis dirvožemio rūgštumo ir mitybos elementų kiekio lauko planais.

Pagrindas trąšų poreikiui apskaičiuoti yra mitybos elementų reikmė standartiniam derliui ir derliaus skirtumui iki planuojamojo. Apskaičiavimui naudojami maistinių elementų poreikio pagrindinės produkcijos (įskaitant ir šalutinę) vienai tonai išauginti rodikliai.

Stambios gyvulininkystės įmonės privalo tręšimo plane pateikti numatomų organinių trąšų tręšimo žemėlapius su pažymėtomis vandens telkinių, kelių ir kitų objektų vietomis, duomenis apie maisto sankaupas kiekvieno lauko dirvožemyje, informaciją apie kiekvienam tręšiamam laukui numatomą naudoti trąšų kiekį, sudėtį, tręšiamąją vertę (AM ir ŽŪM, 2007).



### DIRVOŽEMIO MAISTO MEDŽIAGOS VERTINIMAS

GRU- PĖS	JUDRIOJO $P_2O_5$ IR $K_2O$ DIRVOŽEMYJE (mg/ kg) YRA:	TIRTAS PLOTAS, ha	
<b>JUDRUSIS FOSFORAS (<math>P_2O_5</math>)</b>			
I	Labai mažai	0-50	19,5
II	Mažai	51-100	142,1
III	Vidutiniškai	101-150	65,0
IV	Daugoka	151-200	39,7
V	Daug ir labai daug	>200	12,6
	Iš viso:		278,9

GRU- PĖS	JUDRIOJO $P_2O_5$ IR $K_2O$ DIRVOŽEMYJE (mg/ kg) YRA:	TIRTAS PLOTAS, ha	
<b>JUDRUSIS KALIS (<math>K_2O</math>)</b>			
I	Labai mažai	0-50	
II	Mažai	51-100	3,9
III	Vidutiniškai	101-150	123,7
IV	Daugoka	151-200	123,4
V	Daug ir labai daug	>200	27,9
	Iš viso:		278,9



- panašių dirvožemio savybių lauko ribos, numeris ir plotas, ha

120 - judriojo kalio ( $K_2O$ ) kiekis mg/kg dirvožemio

75 - judriojo fosforo ( $P_2O_5$ ) kiekis mg/kg dirvožemio

**3 pav.** *Panašių dirvožemio savybių lauko planas*







**RŪGŠTUMO GRUPĖS**

**KALKINTINI PLOTAI**

SPAL- VOS	DIRVOŽEMIO REAKCIJA (pH)	PLOTAS, ha
▲	Labai rūgšti (pH 4,5 ir <)	61,4
▲	Vidutinio rūgštumo (pH 4,6-5,0)	64,9
▲	Mažo rūgštumo (pH 5,1-5,5)	74,7
▲	Rūgštoka (pH 5,6-6,0)	50,4
▲	Neutraloka (pH 6,1-6,5)	27,5
▲	Neutrali ir tarmiška (6,6 ir >)	
	Iš viso:	278,9

KALKI- NIMO GRUPĖ	KALKIŲ NORMA (gryno CaCO <sub>3</sub> t/ha)	PLOTAS, ha
II	2	31,2
III	3	60,1
IV	4	39,9
V	5	1,0
	Iš viso:	132,2



- kalkinamo lauko riba ir numeris

5,4 - dirvožemio reakcija (pH)

2,37 - dirvožemio hurnusas

4 pav. Dirvožemio rūgštumo ir kalkinimo planas

Pateikiamas pavyzdys, kaip apskaičiuojamos planuojamam derliui gauti azoto, fosforo ir kalio trąšų normos, priklausomai nuo agrotechninių ir agrocheminių sąlygų (16 lentelė).

Augalai – miežiai; derlingumas 5,0 t/ha; dirvožemis priemolis; humuso – 1,8 proc.; fosforo – 135 mg/kg; kalio – 150 mg/kg; pH 5,4; priešsėlis – bulvės, tręštos 40 t/ha kraikinio mėšlo.

16 lentelė. *Trąšų normų apskaičiavimo eiga*

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Augalai</b>	<b>vasariniai miežiai</b>		
Standartinis derlius (SD), t/ha	4,4		
Standartinė norma (SN), kg/ha	95	40	90
Planuojamas derlius (PD)	5,0		
Trąšų poreikis kg/t derliaus (P)			
Skirtumas tarp standartinio ir planuojamo derliaus, t/ha (PD-SD)		5,0-4,4=0,6	
Trąšų poreikis planuojamam derliui, kg/ha TP=(SN+(PD-SD) x P)	90+0,6 x 21=103	40+0,6 x9=45	90+0,6x21 =103
<b>Dirvožemio granulometrinė sudėtis</b>		<b>priemolis</b>	
Korekcija pagal granulimetrinę sudėtį, kg/ha k <sub>1</sub> =(TP x k-TP)	103 x 0,95-103=-5	45 x 1-45=0	103 x 0,95 -103=-5
<b>Humusas, %</b>	<b>1,8 (mažai)</b>		



Korekcija pagal humusingumą, kg/ha $k_2=(TP \times k-TP)$	103 x 1,1-103=10		
Dirvožemio fosforingumas ir kalingumas, mg/kg		135 (vidutinis)	150 (vidutinis)
Korekcija pagal dirvožemio fosforingumą ir kalingumą, kg/ha $k_3=(TP \times k-TP)$		46 x 1-45=0	103 x 1-103=0 105-105=0
<b>Dirvožemio rūgštumas pH</b>		<b>5,4</b>	
Korekcija pagal dirvožemio rūgštumą, kg/ha $k_4=(TP \times k-TP)$	103 x 1,1-103=10	45 x 1,1-45=5	103 x 1,1-103=10
<b>Priešsėlis</b>	<b>bulvės</b>		
Korekcija pagal priešsėlį ( $k_5$ ), kg/ha	-10	0	5
<b>Žalioji trąša</b>	<b>netręšta</b>		
Korekcija pagal žaliosios trąšos tręšiamąją vertę ( $k_6$ ). Kg/ha	0	0	0
<b>Organinės trąšos – OT</b>	<b>40 t/ha kraikinio mėšlo priešsėliui</b>		
Korekcija pagal organinių trąšų tręšiamąją vertę, kg/ha; $k_7=(MNPk \times k/100) \times OT$	(4,46 x 15/100) x 40=27 (2,56 x 20/100) x 40=20 (4,54 x 20/100) x 40=36		
Bendro trąšų poreikio planuojamam derliui išauginti apskaičiavimas, kg/ha $(TP+k_{1,2,3,4}-k_{5,6,7})$	103 + (-5) +10+10-10-0-27=81	45+0+0+5-0-0-20=30	103+(-5) +0+10-5-0-36=67

Taigi miežių planuojamam 5 t ha<sup>-1</sup> derliui išauginti nurodytomis sąlygomis reikės išberti trąšų, tiek, kad į dirvą patektų: azoto 81 kg ha<sup>-1</sup>, fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 30 kg ha<sup>-1</sup>, kalio (K<sub>2</sub>O) 67 kg ha<sup>-1</sup>.

Neturint dirvožemio tyrimo duomenų galima naudotis 17 lentelėje pateiktomis vidutinėmis vidutiniam derliui išauginti nustatytomis augalams reikalingų maisto elementų normomis.

**17 lentelė.** Vidutinės mineralinių trąšų normos žemės ūkio augalams vidutiniam derliui išauginti (mitybos elementų normos kg/ha)

Žemės ūkio augalai	Azotas (N)	Fosforas (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kalis (K <sub>2</sub> O)
Žieminiai kviečiai po žolių ar pūdymo	85	60	80
Žieminiai kviečiai po javų	105	70	90
Žieminiai kviečiai po žolių su įsėliu	50	70	90
Žieminiai kviečiai po javų su įsėliu	60	75	100
Žieminiai rugiai po žolių ar pūdymo	75	50	70
Žieminiai rugiai po javų	95	60	80
Žieminiai rugiai po žolių su įsėliu	40	60	80
Žieminiai rugiai po javų su įsėliu	50	65	90
Kvietrugiai po žolių ar pūdymo	80	55	75
Kvietrugiai po javų	100	65	85



Kvietrugiai po žolių ar pūdymo su įsėliu	45	65	85
Kvietrugiai po javų su įsėliu	55	70	95
Vasariniai kviečiai po kaupiamųjų	65	45	60
Vasariniai kviečiai po žolių arba pūdymo	75	55	70
Vasariniai kviečiai po javų	85	65	80
Vasariniai kviečiai po ankštinių	55	55	70
Vasariniai kviečiai po kaupiamųjų su įsėliu	45	55	70
Vasariniai kviečiai po žolių su įsėliu	50	65	80
Vasariniai kviečiai po javų su įsėliu	55	75	90
Miežiai po kaupiamųjų	60	50	65
Miežiai po javų	80	70	85
Miežiai po kaupiamųjų su įsėliu	40	60	75
Miežiai po javų su įsėliu	50	80	95
Avižos po javų	70	60	75
Žirniai, vikiai, pliuškos	0	60	75
Vienmetės žolės žaliajai masei	80	40	60
Linai pluoštui	25	70	105
Linai sėmenims	50	75	105
Cukriniai runkeliai	140	130	170
Pašariniai šakniavaisiai	140	100	170

Bulvės	105	85	135
Kukurūzai grūdams	120	90	130
Žieminiai rapsai po javų	140	80	100
Vasariniai rapsai po javų	105	65	85
Grikliai	50	50	60
Pirmų metų krynai	30	60	90
Antrų metų krynai	60	0	0
Daugiametės žolės I naud. m., ankštinių-varpinės	0	70	105
Daugiametės žolės I naud. m., varpinės	120	60	90
Daugiametės žolės II naudojimo metų	90	50	70
Kultūrinės pievos mineralinėje dirvoje, ankštinių-varpinės	60	60	105
Kultūrinės pievos mineralinėje dirvoje, varpinės	110	50	95
Kultūrinės pievos durpyne, ankštinių-varpinės	45	70	135
Kultūrinės pievos durpyne, varpinės	105	60	115

Trašų normoms perskaičiuoti iš veikliosios medžiagos į fizinį svorį reikia dauginti veikliosios medžiagos kiekį iš koeficientų:



18 lentelė. *Trąšų normų perskaičiavimas*

Elementas	Mineralinės trąšos pavadinimas	Veikliosios medžiagos perskaičiavimo į fizinių sverį koeficientas
Azotas	Amonio salietra	2,90
	Karbamidas	2,17
	Nitrofoska	8,69
Fosforas	Superfosfatas	5,00
	Amofosas	2,00
	Nitrofoska	8,69
Kalis	Kalio chloridas	1,70
	Nitrofoska	8,69
	Kalio sulfatas	2,17
	Kalio magnnezija	3,40

**Trąšų pasirinkimas.** Dėl trąšų įvairovės (pagal maistinių elementų skaičių, koncentraciją, santykį, fizikines savybes, kainą) ūkininkui nelengva jas pasirinkti. Tręšimo planą lengviau parengti ir tiksliau tenkinti augalų poreikius naudojant vienanares trąšas. Tačiau tręšiant keletą kartų jų naudojimas susijęs su didesnėmis išlaidomis, laiko sąnaudomis.

Kompleksinės trąšos yra pranašesnės už vienanares, nes vienu tręšiamosios važiavimu galima tręšti keletu elementų. Renkantis trąšas pirmoji sąlyga yra ta, kad trąša pagal savo sudėtį turi tikti auginamiems augalams, o pagal maistinių elementų santykį – atitikti dirvožemio agrocheminius rodiklius. Svarbiausia sąlyga – veikliųjų medžiagų vieno kilogramo kaina.

---

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





**V. PRAKTINIO DARBO  
PRISTATYMAS.  
REZULTATŲ APTARIMAS**



## V. PRAKTINIO DARBO PRISTATYMAS. REZULTATŲ APTARIMAS

Remdamiesi pateikta veikliųjų medžiagų, reikalingų planuojamam derliui išauginti, skaičiavimo eiga, kursų klausytojai turi apskaičiuoti maisto elementų normas pasirinktiems augalams, numatytiems auginti tam tikromis ūkio ir dirvožemio sąlygomis ir sudaryti tręšimo planą. Pateikiamas augalų tręšimo plano pavyzdys.

### Augalų tręšimo planas. *Pavyzdys*

Tyrimų rezultatai										
Nustatyta maisto medžiagų										
										azoto (N)
Lauko ėminio Nr.	Plotas, ha	Augalai	Derlius t/ha	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg	K <sub>2</sub> O mg/kg	Humusas %	N-min mg/kg	Pagrindiniam tręšimui	Papildomai
1	20	Salykliniai miežiai	3,5	6,7	170	190	2,2	-	55	0
2	30	Miežiai po kaupiamųjų	5,0	6,7	170	190	2,2	-	65	0
3	20	Bulvės	40,0	6,7	170	190	2,2	-	115	0
4	30	Cukriniai runkeliai	60,0	6,7	170	190	2,2	-	120	45



Mineralinių trąšų normos kg/ha								N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
veiklią medžiagą			fiziniu svoriu							
fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		kalio (K <sub>2</sub> O)	amonio salietra		superfosfatas		kalio chloridas			
Pagrindiniam tręšimui	Su sėkla	Pagrindiniam tręšimui	Pagrindiniam tręšimui	Papildomai	Pagrindiniam tręšimui	Su sėkla	Pagrindiniam tręšimui	Santykis pagrindiniam tręšimui		
40	10	45	160	0	200	50	77			
35	10	40	189	0	175	50	68			
80	0	90	334	0	400	0	153			
100	0	115	353	132	500	0	196			
								1,0	0,7	0,8
								1,0	0,5	0,6
								1,0	0,7	0,8
								1,0	0,8	1,0



## KARTOJIMO KLAUSIMAI

1. Kokie teisės aktai reglamentuoja mineralinių ir organinių trąšų naudojimą?
2. Ką rekomenduoja Helsinkio komisija (HELCOM)?
3. Kokį įsipareigojimą Lietuva yra pateikusi Helsinkio komisijai?
4. Ką ES ir LR teisiniai aktai reglamentuoja trąšų naudojimo srityje?
5. Kokie ES ir LR teisiniai aktai apriboja tręšimo azotu lygį?
6. Koks teisinis dokumentas reikalauja ir kuo remiantis galima nustatyti gyvulių skaičių ūkio žemės ploto atžvilgiu?
7. Kaip apskaičiuoti reikalingą žemės plotą pagal gyvulių skaičių, arba atvirkščiai – galima laikyti gyvulių skaičių pagal turimą žemės plotą?
8. Kokie AM ir ŽŪM teisiniai aktai apriboja organinių trąšų naudojimo laiką?
9. Kokios organinių trąšų rūšys, kaip jos apibūdinamos?
10. Kokios mėšlo rūšys ir jų skirtybės?
11. Kokia organinių trąšų nauda ir koks galimas pavojus aplinkai?
12. Kokie gamtosauginiai mėšlo naudojimo šalia vandens telkinių apribojimai?
13. Kokios meteorologinės sąlygos ir savaitės dienos riboja mėšlo naudojimą?
14. Kokios mėšlo kaupimo ir naudojimo technologijos? Apibūdinkite jų privalumus ir trūkumus ūkiniu ir gamtosauginiu požiūriais.
15. Kokie yra Lietuvos dirvožemiai (pagal naują klasifikaciją)?
16. Apibūdinkite savo ūkio dirvožemius.
17. Kokios dirvožemio savybės svarbios augalų mitybai?



18. Kokie galimi dirvožemio maistinių elementų nuostoliai ir ko-  
kiomis priemonėmis galima juos sumažinti?
19. Kokie svarbiausi augalų mitybos makroelementai ir kokia jų  
reikšmė augalams?
20. Kokie svarbiausi mikroelementai ir kokia jų reikšmė auga-  
lams?
21. Kokie azoto, fosforo, kalio stygiaus augaluose požymiai?
22. Kokios sąlygos lemia trąšų veiksmingumą?
23. Kokias svarbiausias dirvožemio savybes būtina iširti norint  
racionaliai panaudoti trąšas ūkyje?
24. Kokia tręšimo plano ūkinė ir gamtosauginė reikšmė?
25. Kokius duomenis reikia turėti sudarant tręšimo planą?
26. Kokios trąšų savybės lemia trąšų rūšių pasirinkimą?
27. Kokie mineralinių trąšų naudojimo būdai, jų privalumai ir trū-  
kumai ūkiniu ir gamtosauginiu požiūriais?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## LITERATŪRA

1. Ekologinio žemės ūkio taisyklės. Patvirtintos Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2000 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. 375 (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. balandžio 11 d. įsakymo Nr. 3D-156 redakcija).
2. Europos bendrijų tarybos (EBT, 1991) direktyva 91/676/EEB dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių, 1991 m. gruodžio 12 d.
3. Europos Sąjungos Parlamento ir Tarybos, EPT direktyva 2006/118/EB dėl požeminio vandens apsaugos nuo taršos ir jo būklės blogėjimo, 2006 m. gruodžio 12 d.
4. Ežerinskas V. Kalkinės medžiagos ir kalkinimas. Lietuvos žemdirbystės institutas, 1999.
5. Helsinkio komisija (HELCOM). Priemonės nuotėkiui iš žemės ūkio mažinti. Rekomendacija 7/2, Helsinkis, 1986.
6. Jankauskas B. Antieroziniai tyrimai Lietuvoje ir COST 634 veikla, Dotnuva, 2008.
7. Katkevičius L., Riminis A., Stirka A. Dirvų sausinimą gerinančios priemonės. V., 1999.
8. Knašys V. Dirvožemio kalkinimas. Dotnuva, 1982.
9. Lazauskas J. Augalininkystė Lietuvoje 1895–1995 m. Dotnuva, 1998.
10. Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita. Sud. Mažvila J. K., 1998.
11. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymas Nr. D1-367/3D-342 „Dėl aplinkosaugos reikalavimų mėšlui tvarkyti



patvirtinimo.

12. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. birželio 18 d. įsakymas Nr. D1-341/3D-307 „Dėl aplinkos ministro ir žemės ūkio ministro 2005 m. liepos 14 d. įsakymo Nr. D1-367/3D-342 „Dėl Aplinkosaugos reikalavimai mėšlui tvarkyti patvirtinimo“ pakeitimo“.

13. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas. 1993-11-9 Nr. I-301.

14. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2006 m. birželio 1 d. nutarimas Nr. 549 „Dėl priemonių Šiaurės Lietuvos karstinio regiono gyvenamajai aplinkai ir ekologiinei būklei pagerinti“.

15. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija, Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Pažangaus ūkininkavimo taisyklės ir patarimai. Sud. Šileika A. S. Kėdainiai, 2000.

16. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija. Pažangaus ūkininkavimo taisyklės ir patarimai. Antrasis pataisytas ir papildytas leidimas. Sud. Šileika A. S. Vilainiai, 2007.

17. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. balandžio 5 d. įsakymas Nr. 3D-148 „Dėl geros ūkininkavimo praktikos reikalavimų pagal Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 metams programą patvirtinimo“ Valst. žin. 2007. Nr. 41-1557.

18. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 19 d. įsakymas Nr. 452/607 „Dėl vandens apsaugos nuo taršos azoto junginiais iš žemės ūkio šaltinių reikalavimų“.

19. Mažvila J. ir kt. Lietuvos dirvožemių makromorfologinė diagnostika. K., 2006.

20. Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos. Lietuvos

---

Respublikos Vyriausybės 1992-05-12 nutarimas Nr. 343.

21. Šileika A. S. Mėšlidžių statyba įgyvendinant ES Nitratų direktyvą 91/67 EEB. Kėdainiai, 2001.

22. Tręšimo plano sudarymas. LŽI, LGI, LŽŪKT. Dotnuva, 2002.

23. Tripolskaja L. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai. K., 2005.

24. Vaišvila Z. ir kt. Agrochemija. K, 1999.

25. Žekonienė V., Rutkovienė V. Ekologinė augalininkystė. K., 2001.





