



Šiaurės Lietuvos sunkios granuliometrinės sudėties dirvožemių stabilaus našumo išsaugojimo prielaidos

Stanislava Maikštėnienė,
Laura Masilionytė
LAMMC Joniškėlio bandymų stotis



Šiaurės Lietuvoje vyraujantys dirvožemiai

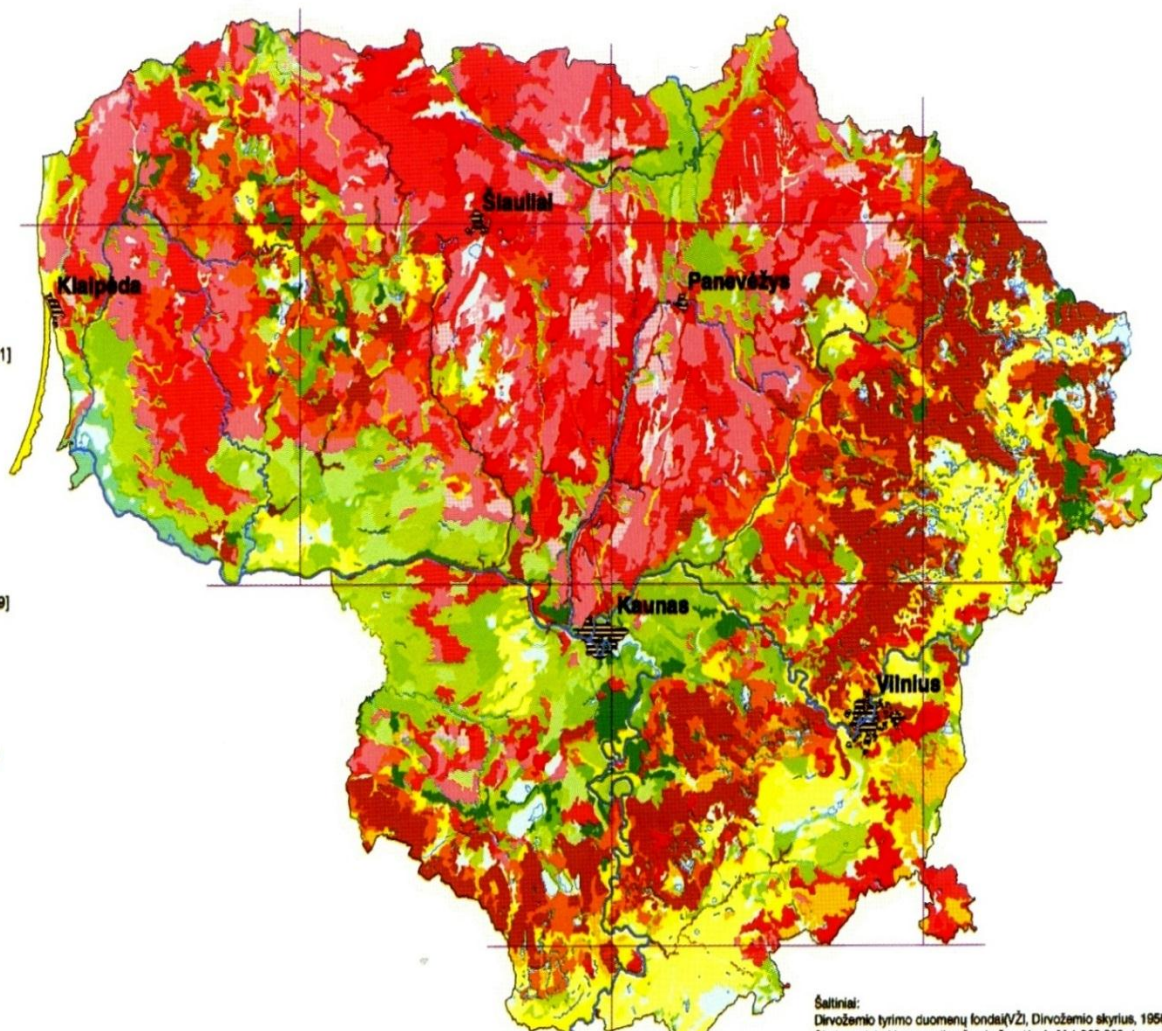
Giliau karbotingi giliau glėjiški
rudžemiai RDg4-k2
(*Endocalcary-Endohypogleyic*
Cambisols) CMg-n-W-can



GEOMORFOLOGINIS DIRVOŽEMIŲ RELJEFO ŽEMĖLAPIS



1	- Moreninė lyguma [1398.82]
2	- Mažai banguota moreninė lyguma [8178.75]
3	- Vidutiniškai banguota moreninė lyguma [11012.96]
4	- Labai banguota moreninė lyguma [3656.47]
5	- Limnoglacialinė lyguma [1974.73]
6	- Mažai banguota limnoglacialinė lyguma [4904.26]
7	- Vidutiniškai banguota limnoglacialinė lyguma [5273.91]
8	- Labai banguota limnoglacialinė lyguma [763.64]
9	- Kalvotos limnoglacialinių procesų paveiktos aukštumos, plynaukštės [1418.40]
10	- Fluvoglacialinė lyguma [106.79]
11	- Mažai banguota fluvoglacialinė lyguma [3419.49]
12	- Vidutiniškai banguota fluvoglacialinė lyguma [1939.39]
13	- Labai banguota fluvoglacialinė lyguma [1824.83]
14	- Mažai kalvotos moreninės aukštumos [1284.32]
15	- Vidutiniškai kalvotos moreninės aukštumos [4406.56]
16	- Labai kalvotos moreninės aukštumos [7718.47]
17	- Banguotas pajūrinis kopinis [100.84]
18	- Salpinės terasinės lygumos [999.34]
19	- Pelkinės ežerinės lygumos [3015.64]
20	- Slėniai, griovos, šlaitai [512.71]

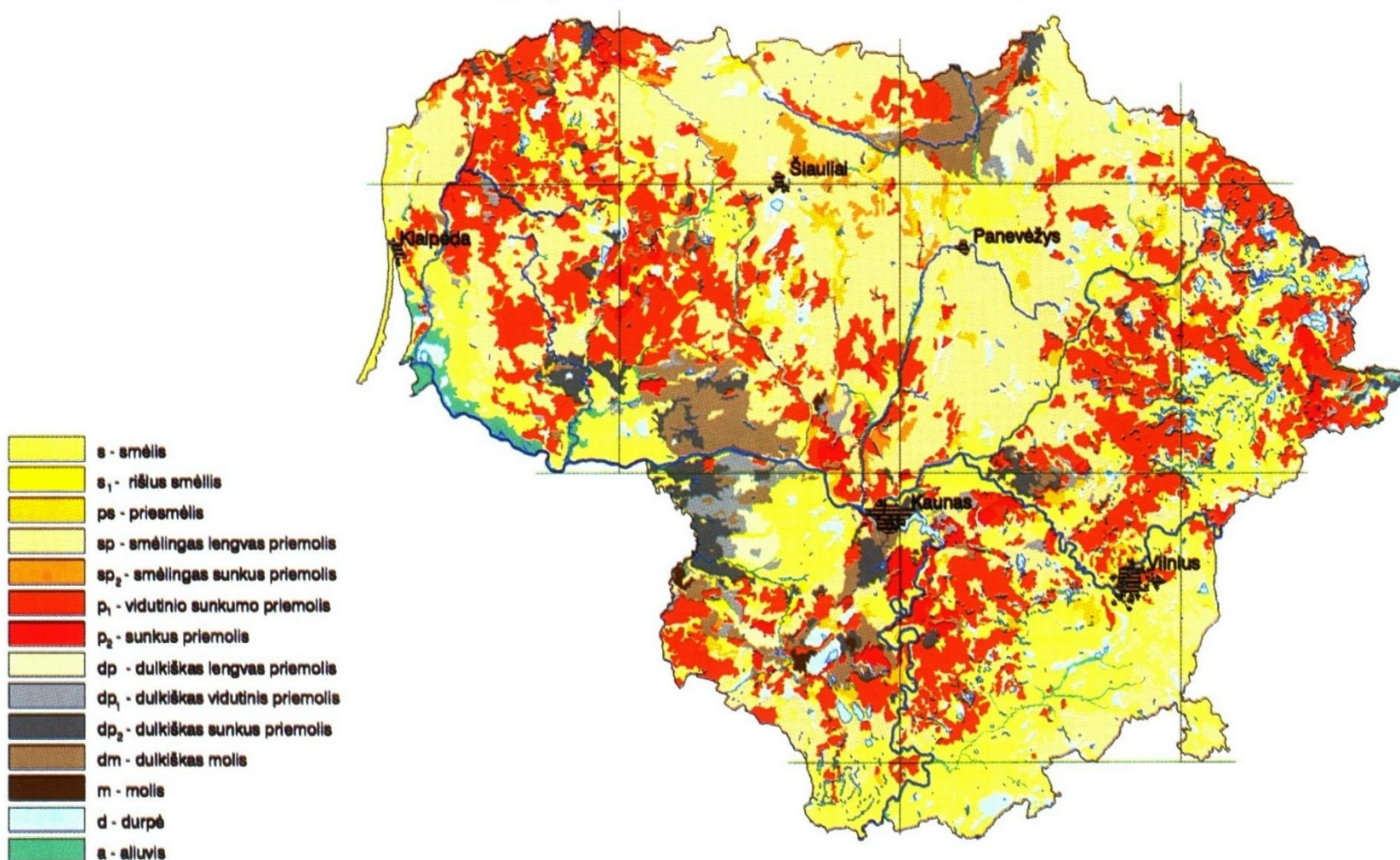


Šaltiniai:
Dirvožemio tyrimo duomenų fondai (VŽI, Dirvožemio skyrius, 1950-1999).

Dirvožemio profilio atskirų sluoksnių granulimetrinė sudėtis (LAMMC Joniškėlio bandymų stotis)

Horizontas	Gylis cm	Karbonatai %	Dalelės %			Granulio- metrinė sudėtis
			smėlis 2–0,05 mm	dulkės 0,05– 0,002 mm	molis < 0,002 mm	
Ap	0–30	–	22,73	50,24	27,03	sunkus priemolis
Bw	31–51	–	7,01	33,35	59,64	molis
Bk	52–76	6,25	8,24	40,16	51,60	dulkiškas molis
2 C ₁	77–105	14,50	59,90	29,39	10,71	smėlingas lengvas priemolis
2 C ₂	106–135	15,65	59,03	29,96	11,01	smėlingas lengvas priemolis

LIETUVOS DIRVOŽEMIO DIRVODARINĖS UOLIENOS GRANULIOMETRINĖ SUDĖTIS (pagal grafinės išraiškos trikampį)



Šiaurės Lietuvoje sunkios granuliometrinės sudėties rudžemiams, būdingi požeminiai gipso klodai. Gipsui tirpstant susidaro tuštumos iššaukiančios paviršines įgriūvas, ir apie Biržus, Pasvalį formuojasi įvairaus intensyvumo karstinių reiškinių zona.

Karstiniai reiškiniai ir apsauginėje zonoje didesnis požeminių vandenų užteršimo pavojus didina poreikį ekologinei žemdirbystei



Problemos ekologinėje žemdirbystėje

Maži nekonkurencingi derliai stabdo ekologinių ūkių plėtrą

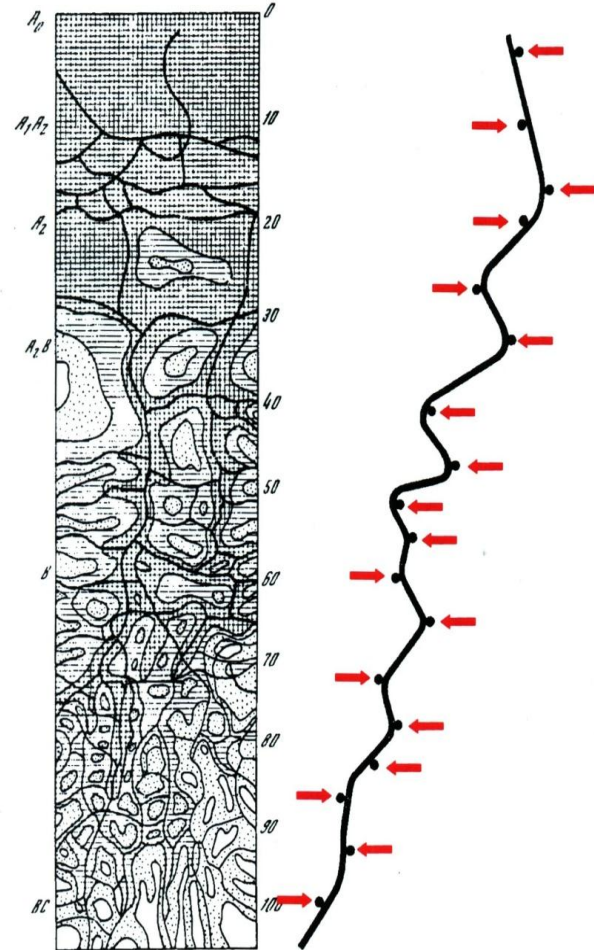
Priežastys įvairios - viena svarbiausių tręšiant organinėmis trąšomis maisto medžiagų disbalansas dirvožemyje:

Pagrindinė trąša ekologinėje žemdirbystėje mėšlas, kurio sudėtyje fosforas sudaro mažiausią dalį

Sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiams būdinga intensyvi degradacija:

- **Fizinė** degradacija - dirvožemio struktūros neigiami pokyčiai atmosferos reiškinių poveikyje.

- dėl fizinės degradacijos besiformuojantys vertikalūs plyšiai sukelia **cheminę** degradaciją - didina trąšų ir kitų cheminių medžiagų nusiplovimo galimybes ir dislokaciją įvairiuose dirvožemio sluoksniuose.



Kritulių vandens nusiplovimo ir lokalizacijos schema susiformavus vertikaliesiems plyšiams

Skiriamos trys dirvožemio derlingumo rūšys: natūralusis (gamtinis), dirbtinis (antropogeninis) ir mišrusis (natūralus bei dirbtinis).

Natūralusis dirvožemio derlingumas , kuris susiformavo vykstant natūraliems dirvodaros procesams.

Dirbtinis dirvožemio derlingumas suformuojamas antropogeninės veiklos pasekoje. Gali būti teigiamas ir neigiamas.

Mišrusis derlingumas susiformavęs antropogeninės veiklos pasekoje naturalaus derlingumo pagrindu.

Atsiviegiant į tai, kokie ir kokių konkrečių momentų stimuliuoja augalų augimą, o kokie ne, skiriamos šios dvi dirvožemių derlingumo rūšys: **potencialusis ir efektyvusis**

P o t e n c i a l u s i s dirvožemio derlingumas toks energetinis dirvožemio potencialas, kai sudaromos visos kitos optimalios auginamų augalų sąlygos.

E f e k t y v u s i s - r e a l u s i s, dirvožemio derlingumas, kuris parodo, kaip panaudojamas potencialusis derlingumas.

Giliau karbonatingų gilau glėjiškų rudžemių savybės

Molio dalelių gausumas > 27 proc. lemia:

- lėtesnę organinių medžiagų mineralizaciją, didesnę sorbcinę gebą ir didelį potencialųjį derlingumą.
- specifines savybes didelį lipumą ir rišlumą sudėtingas agrotechnines sąlygas ir derliaus svyravimus atskirais metais.
- blogesnes žieminių augalų žiemojimo sąlygas dėl blogesnių termo ir hidrofizikinių savybių, kurias apsprendžia mažas vandens laidumas

Dirvožemio humusingumo lygiai

L. Mažas 1 proc.

Mažas 1,1 – 2,0

Vidutinis 2,1 – 3,0

Humusingas 3,1 - 4,0

Didelio humusingumo daugiau 4,0

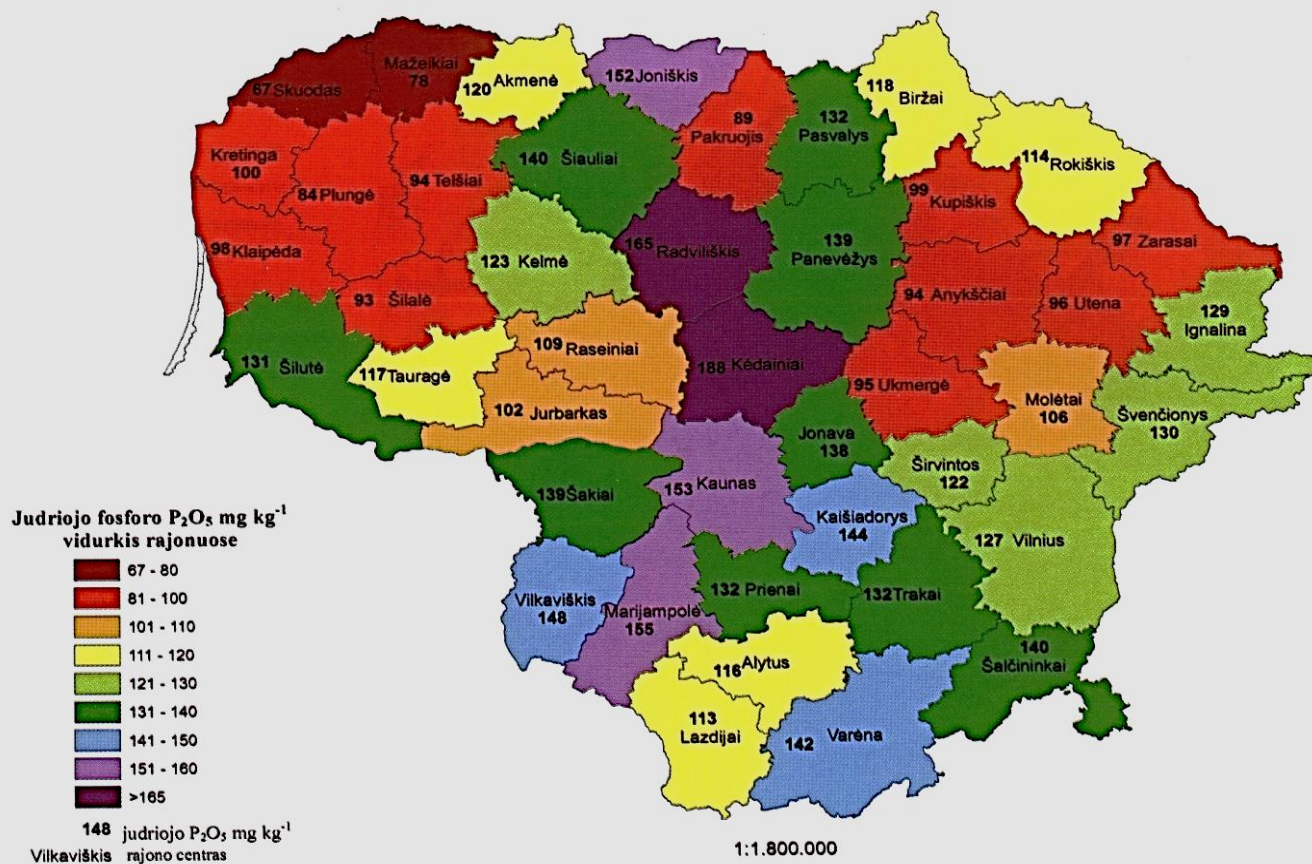
Teigiama gausiuose literatūros šaltiniuose, kad esant mažesniame humusingumui kaip **2 proc.** ekologinė žemdirbystė netikslinga

Pagrindiniai dirvožemio našumo agrocheminiai parametrai

Judrieji *fosforas* ir *kalis*, *mg kg⁻¹*

Labai mažas	0 – 50
Mažas	51 – 100
Vidutinis	101 – 150
Fosforingi, kalingi	151 – 200
Didelio fosforingumo, kalingumo	201 – 300
L. didelio fosforingumo, kalingumo daugiau	300

Mažas **fosforingumas** Šiaurės Lietuvos vyraujančiuose dirvožemiuose, lemiantis derlingumo veiksnys ekologinėje žemdirbystėje



LŽI Agrocheminių tyrimų centras

Lietuvos dirvožemių fosforingumo žemėlapis (pagal P_2O_5 vidurkį mg kg^{-1} , 1994–2007 m.)

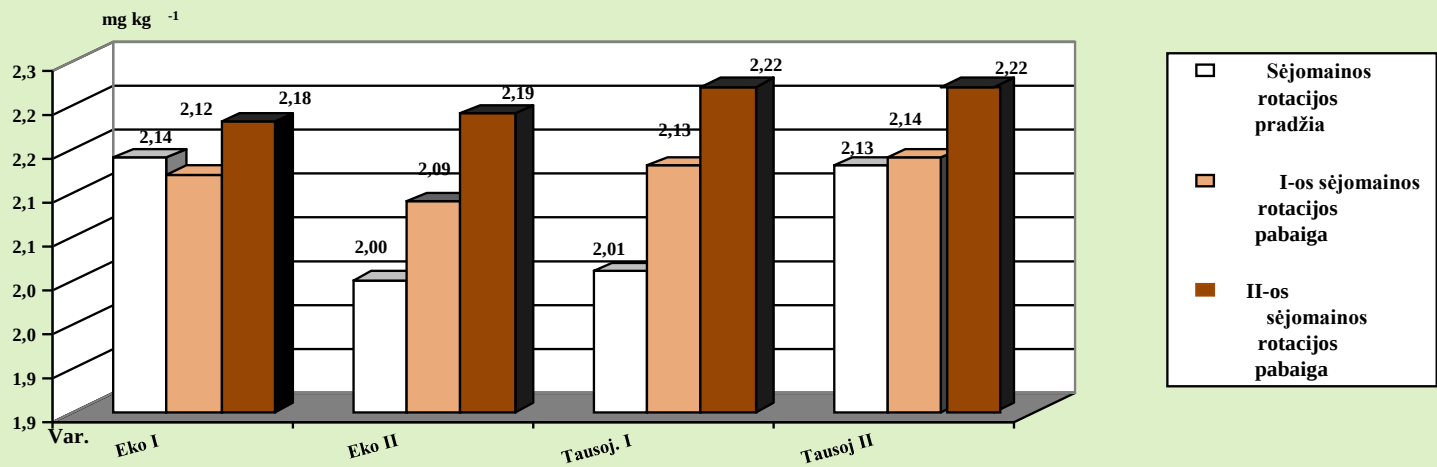
Dirvožemio našumo parametrų stabilumo tyrimai naudojant skirtingas žemdirbystės sistemas

LAMMC Joniškėlio bandymų stotis

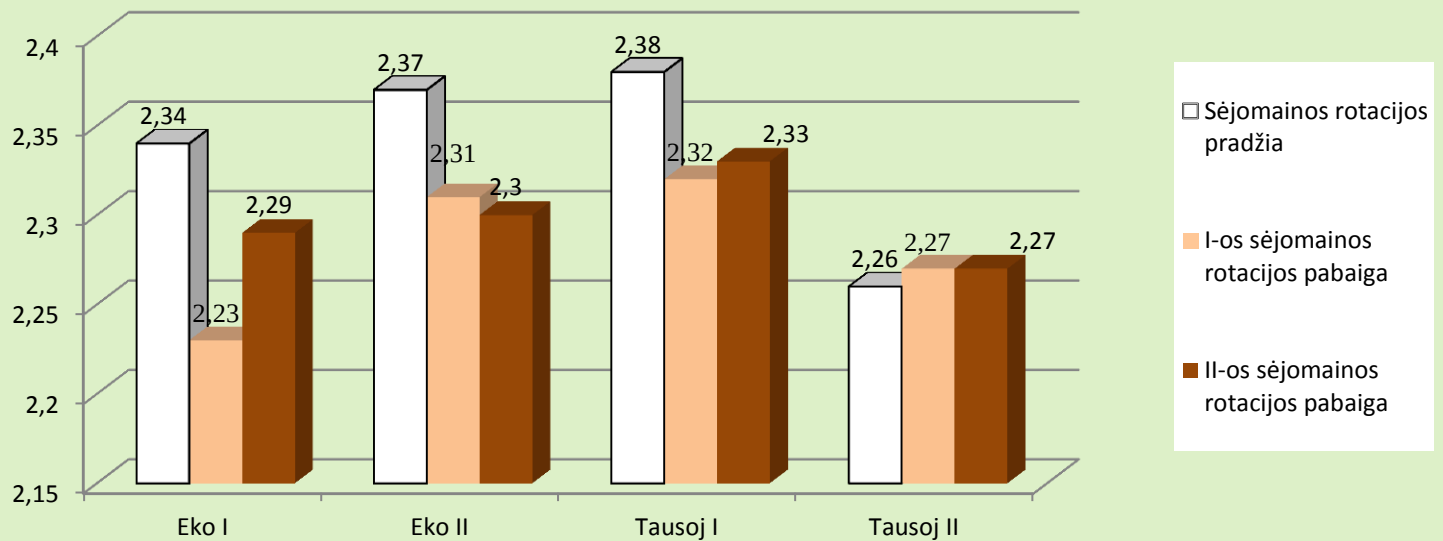
Sėjomaina: v. miežiai + r. dobilų js., r. dobilai, ž. kviečiai, žirniai.

I IR II-OS SĖJOMAINOS ROTACIJŲ SCHEMA IR TRĘŠIMO SISTEMOS PLANAS. 2010 – 2013 m.

Žemdirbystės sistemos	Sėjomainos grandies augalai ir tręšimas		
	daugiametės žolės I n.m.	žieminiai kviečiai	žirniai
Ekologinė I	-	daugiamečių žolių atolas	šiaudai + siauralapiai lubinai ir aliejiniai ridikai
Ekologinė II	-	mėšlas 40 Mg ha ⁻¹ + daugiamečių žolių atolas	šiaudai + baltosios garstyčios
Tausojamoji I	-	mėšlas 40 Mg ha ⁻¹	šiaudai + N ₃₀ baltosios garstyčios ir sėjamieji grikliai
Tausojamoji II	P ₆₀ K ₆₀	daugiamečių žolių atolas +N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	šiaudai + N ₃₀ N ₁₀ P ₄₀ K ₆₀



Mažo humusingumo dirvožemis



Vidutinio humusingum

P_2O_5 kiekio pokyčiai dirvožemyje, $mg\ kg^{-1}$

Žemdirbystės sistemos (Veiksny B)	Dirvožemio humusingumas (Veiksny A)		Veiksny B vidurkis
	mažas	vidutinis	
Sėjomainos rotacijos pradžia			
Ekologinė I, d.žolių atolas	101,71	142,88	122,30
Ekologinė II, d.žolių atolas + 40 t ha ⁻¹ mėšlo	68,46*	142,63*	105,55*
Tausojamoji I, 40 t ha ⁻¹ mėšlo	67,63*	124,58*	96,11*
Tausojamoji II, N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	124,46*	117,42	120,94
Veiksny A vidurkis	90,57	131,88	111,23
LSD ₀₅ : A – 5,570; B – 9,648; AB – 14,738			
Dviejų sėjomainos rotacijų pabaigoje			
Ekologinė I, d.žolių atolas	77,25	96,68**	86,96
Ekologinė II, d.žolių atolas + 40 t ha ⁻¹ mėšlo	62,25*	128,68**	95,46*
Tausojamoji I, 40 t ha ⁻¹ mėšlo	71,18	122,83**	97,00*
Tausojamoji II, N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	106,18**	108,33**	107,25**
Veiksny A vidurkis	79,21	114,13	96,69
LSD ₀₅ : A – 5,802; B – 8,2056; AB – 11,604			

K₂O kiekio pokyčiai dirvožemyje, mg kg⁻¹

Žemdirbystės sistemos (Veiksnys B)	Dirvožemio humusingumas (Veiksnys A)		Veiksnio B vidurkis
	mažas	vidutinis	
Sėjomainos rotacijos pradžia			
Ekologinė I, d.žolių atolas	218,92	220,88	219,90
Ekologinė II, d.žolių atolas + 40 t ha ⁻¹ mėšlo	188,00*	224,21	206,11*
Tausojamoji I, 40 t ha ⁻¹ mėšlo	188,92*	223,88	206,40*
Tausojamoji II, N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	228,58*	229,67	229,13*
Veiksnio A vidurkis	206,10	224,66*	215,39
LSD ₀₅ : A – 1,974; B – 3,419; AB – 5,223			
Dviejų sėjomainos rotacijų pabaigoje			
Ekologinė I, d.žolių atolas	198,83	209,18	204,00
Ekologinė II, d.žolių atolas + 40 t ha ⁻¹ mėšlo	216,18	232,33*	224,25*
Tausojamoji I, 40 t ha ⁻¹ mėšlo	242,33**	249,67**	246,00**
Tausojamoji II, N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	215,33	220,83	218,05
Veiksnio A vidurkis	218,16	228,00	223,08
LSD ₀₅ : A – 12,483; B – 17,653; AB – 24,966			

Klimato eksremalumas ir jo poveikis žemdirbystėje

Šiltėjant klimatui keičiasi augalijos vystymosi dėsniai, vegetacija užsitęsia iki vėlyvo rudens, dargi iki gruodžio mėnesio, todėl kinta rudeninės žieminių sėjos optimalaus laiko parametrai.

Neretas atvejis, kai neperžiemoja žieminiai rapsai, dargi žieminiai javai nebegelbsti ir žiemkentiškiausios veislės,

priežastys įvairios – ne tik nepalanki žiema:

- mažas humusingumas,
- maža bioįvairovė, primiršti daugiamečiai pupiniai augalai
- dirvožemio struktūros degradaciją žemę dirbant neprisilaikant fizinės brandos dėsnių
- gausus tręšimas **azotu** rudenį siekiant **maksimalių** derlių .

Sėjomainos reikšmė

Žinoma tiesa - Sėjomaina dirvožemio ir lauko higienoje turi didelę reikšmę. Skirtingi patogeniniai mikroorganizmai naujoje aplinkoje prisitaiko tuo greičiau, kuo dažniau šie augalai yra auginami toje pačioje vietoje.

Kad ir kokie išmintingi sėjomainos sprendimai, tinkama kaita ne visada gali užkirsti kelią dirvožemio degradacijai ir pasėlių higienos problemoms, tačiau daugeliu atvejų jas sumažinti ar sulėtinti tolimesnę eigą gali.

Svarbu, kad vieni ar kiti žaldariai ir patogenai neplistų ekstremaliai didėjančia kryptimi.

Pupos, turinčios gerai išvystytą šaknų sistemą , didina poringumą ir organinės anglies kiekį dirvožemyje



Nauja derlinga veislė išvesta LAMMC ŽI „
Rapid DS“

Priešsėlių vertė atsižvelgiant į ariminę ir beariminę žemdirbystę kinta

Sėjomainoje į augalų, kaip priešsėlių, vertę tenka žiūrėti įvairapusiškiau, atsižvelgiant į žemės dirbimo sistemą. Vienoks priešsėlis geras bearimėje žemdirbystėje, kitoks ariminėje. Teigiant, kad geras priešsėlis kviečiams - rapsai, beariminėje - tiesa.

Tačiau ariminėje vertintinas kiek kitaip - juk ariant rapsienos paviršius įverčiamas į vagos dugną, o atariama prieš juos augusių kviečių nesusimineralizavę šiaudai. Žinoma to nebūtų, jei šiaudų mineralizacijos skatinimui panaudotume reikiamą kiekį azoto.

Ar galima tikėtis, kad ariant atvertus priešsėlio nesuirusius šiaudus, rapsų, kaip priešsėlio ariminėje žemdirbystėje efektas bus toks pat, kaip beariminėje?



Šiaudų mineralizacijos problema.

Derlingų Lietuvos dirvožemių rajonuose vyrauja prekiniai augalininkystės ūkiai, kuriuose didelius plotus užima derlingi varpiniai javai. Tokiuose augalininkystės ūkiuose susikaupia daug šiaudų, kurie įterpiami trąšai, o su jais į dirvožemį patenka dideli sunkiai mineralizuojamų medžiagų - lignino, celiuliozės kiekiai.

Mikroorganizmams skaidant sunkiai irstančius organinius junginius reikalingos žymiai didesnės mineralinio azoto atsargos dirvožemyje.

Papildomai neįterpus mineralinio azoto (tai papildomos sąnaudos) dėl anaerobinių sąlygų ir azoto trūkumo šiaudai irsta lėtai, vyksta pelėjimo procesai ir išsiskiria toksinai, stabdantys augalų šaknų vystymąsi, todėl matome gelstančius žieminių pasėlius dar rudenį.

Intensyviose agrosistemose jau seniai rekomenduojama šiaudų mineralizacijos skatinimui išberti 10 kg. azoto salietros formoje 1 t šiaudų, tai reiškia, kad 6-7 tonoms šiaudų reiktų beveik 200 kg salietros, o tai kainuotų apie 150-200 Lt., jei salietros kaina siektų 1000 Lt./t, todėl šiaudams jos beveik niekas neduoda, net mažos normos.

Plačialapiai augalai šiaudų mineralizacijos problemai spręsti.

- **Kaip optimizuoti šiaudų skaidymąsi be techninio azoto nėra vienareikšmio atsakymo. Beje, paskutiniai tyrimai parodė, kad mineralinio azoto trąšų naudojimas šiaudų mineralizacijai taip pat ne visada efektyvus. Lietingą periodą greit migruojantis azotas, dažnai nuplaunamos į gilesnius sluoksnius ir mikroorganizmai nespėja panaudoti azoto - įjungti į organinius junginius, todėl šiaudų skaidymuisi rudens periodu nesusidaro optimalios sąlygos.**
- **Dažnai pastebima pradėjusių pelyti, nesusimineralizavusių, išverčiamų ariant, dideli šiaudų kiekiai. Kaip vaizdžiai išsireiškė ūkininkai poarmenyje iš šiaudų formuojasi "siloso" sluoksnis, todėl dar rudenį pradeda gelsti pasėtų žieminių javų daigai.**
- **Viena iš išeičių šiaudų mineralizacijai azoto trūkumą kompensuoti biologiniu azotu, kuris gali būti sukaupiamas pupinių ir kitų tarpinių pasėlių biomasėje**

Tarpiniai pasėliai

Tarpiniams pasėliams be pupinių augalų viena iš tinkamiausių yra **bastutiniai** pvz. baltoji garstyčia (*Sinapis alba* L.). Jos biomasė gana azotinga, todėl taip pat, kaip ir pupiniai augalai tinka šiaudų mineralizacijos proceso optimizavimui.

Baltoji garstyčia trumpos vegetacijos augalas pražįsta dar rugsėjo mėnesį



Tarpiniams pasėliams galimi augalų įsėjimo būdai



Bastutinių plačialapių augalų koncentracijos didinimas sėjomainoje gerina dirvožemio savybes ir turi teigiamą poveikį javų fitosanitarinei būklei (4 pav.).



Palankų 2013 m. liepos mėn. pabaigoje į kvietrugius įsėti aliejiniai ridikai stipriai išsivystė dar iki derliaus nuėmimo



Popjūtiniam periode pasėtų tarpinių pasėlių aliejinių ridikų ir lubinų vystymasis užsitęsia

4 pav. Aliejinis ridikas palankiais metais, kaip ir baltoji garstyčia, gali būti įsėjamas diskiniu tręštuvu javams esant vaškinėje brandoje

Skirtingų augalų rūšių mišinių įvairiapusė nauda

- Lietuvos klimato sąlygose pagrindiniais pasėliais padengtas dirvožemis yra tik 3-4 mėnesius per metus arba 70 proc. vegetacijos. Likusi laikotarpį dirvožemio paviršiui esant be dengiamųjų augalų vyksta dirvožemio degradacija atmosferos reiškinių poveikyje.
- Dirvožemio degradaciją galima stabdyti tarpiniais pasėliais jų biomasę panaudojant žaliajai trąšai.



Dobilai – vieni vertingiausių pupinių šeimos augalų puikiai tinkami ir pašariniams žolynams, ir žaliajai trąšai, tai svarbus augalinės kilmės azoto šaltinis kitų augalų mitybai. Vieni vertingiausių dirvožemiui ir aplinkai iš pupinių augalų **raudonieji** dobilai. Vieno hektaro plote dobilų šaknyse esančios gumbelinės bakterijos susintetina **250–300** kg azoto (perskaičiavus tai atitiktų 0,75–1t amonio salietros), o tai yra du kartus daugiau, negu reikėtų vienam hektarui patręšti šiandien naudojamų mineralinių azoto trąšų.

Neturime gyvulių – sėkime juos žaliajai trąšai ar sėklai. Užsiauginę sėklai po to turėsime galimybę jų panaudoti įsėjimui žaliajai trąšai. Anksčiau dažnai sėjant dobilus jų derlių ir pelningumą mažino išplitę dobilų ligos. Pastaraisiais metais išvestos naujos atsparesnės dobilų veislės, o ir dirvožemyje patogenų užkratas sumažėjęs leidžia gauti didelius jų derlius.



Raudonųjų dobilų biologinės savybės



Lietuvoje auginami **ankstyvieji** ir **vėlyvieji** raudonieji dobilai. Jie skiriasi vystymosi intensyvumu ir išsivysčiusių tarpubamblių skaičiumi. Raudonieji dobilai, turintys vidutiniškai ne daugiau kaip 6-7 normalius tarpubamblius, laikomi ankstyvaisiais, daugiau kaip 8-9 – vėlyvaisiais.

Ankstyvieji raudonieji dobilai greičiau auga, anksčiau už vėlyvuosius pradeda žydėti, užaugina 2-3 žaliosios masės derlius. Sėklos gali subręsti ir iš antrosios žolės, jei pirmoji laiku nupjaunama.

Vėlyvieji gerai krūmijasi išaugina 1-os žolės gana didelę biomasę, tačiau jų atolas menkas. Vėlyvųjų sėkla imama iš pirmos žolės, arba išplitus piktžolėms pirma žolė turi būti nupjauta labai anksti.

Raudonųjų dobilų veislės

Dobilų selekcija pastoviai vykdoma Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės institute, todėl registruojamos vis geresnės veislės,

- Pastaraisiais metais ankstyvųjų tetraploidinių raudonųjų dobilų veislė **„Sadūnai“** sukurta Lietuvos žemdirbystės institute (autorius A.Svirskis). Jų derlius gautas 27,5 proc. didesnis už standartinės ‘Vyliai’ veislės derlių. Sėklą galima imti iš pirmos ar antros žolės. LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje auginant ankstyvuosius dobilus ‘Sadūnai’ derlius siekė 428 kg/ha.

- Vėlyvųjų diploidinių dobilų veislė **‘Arimaičiai’** sukurta Lietuvos žemdirbystės institute. Jie išaugina iki 50 t/ha žalios masės ir 200-300 kg/ha sėklos. Veislės autoriai A. Svirskis ir M. Strukčinskas. Šią veislę sėklai reikėtų palikti iš pirmosios žolės arba po labai ankstyvo nupjovimo dėl didelio piktžolių kiekio. Vėlyvuosius dobilus ‘Arimaičiai’ auginant sėklai LAMMC Joniškėlio bandymų stotyje gautas 500 kg/ ha.

Dobilų pasėlio kokybė priklauso nuo antselio šiaudų smulkinimo kokybės



Gerai susmulkinti šiaudai neturi neigiamos įtakos dobilų vystymuisi



Spalio mėnesį pražydę dobilai žaliajai trąšai pagerina dirvožemio savybes ir arimo sąlygas

Dobilai, kaip tarpinis pasėlis, mažina neigiamą atmosferos reiškinių poveikį dirvožemio fizikinėms savybėms ir užtikrina arimo kokybę.



Po javų derliaus nuėmimo ražienas palikus be dengiamojo augalo atmosferos reiškinių poveikyje dirvožemis degraduoja, blogėja fizinė būklė ir arimo kokybė

Augalų dirvosauginė funkcija

Lietuvos klimato sąlygose pagrindiniais pasėliais padengtas dirvožemis yra tik 3-4 mėnesius per metus arba 70 proc. vegetacijos laikotarpio. Likusi laikotarpį dirvožemio paviršiui esant be dengiamųjų augalų vyksta dirvožemio degradacija atmosferos reiškinių poveikyje.

Problema aštrėja šiltėjai klimatui, anksčiau subręsta javai ir nuimamas derlius, ilgesnis degradacijos periodas. Šiltuoju periodu intensyviai vyksta organinių medžiagų skaidymasis dirvožemyje, o nesant augalo maisto medžiagų vartotojo, vyksta jų išsiplovimas į gilesnius sluoksnius

Tarpiniai pasėliai stabdo didelės miglinių javų apkrovos dirvožemius nuo patogeninių mikroorganizmų plitimo ir gerina fitosanitarinę būklę



Augalininkystės ūkiuose didelė apkrova migliniais javais skatina ligų plitimą. 2013 metais didelę žalą ji padarė vasariniams kviečiams

Biologinių ir technologinių priemonių
visuma lemia efektyvųjį dirvožemio
našumą



A photograph of a field of green plants with several yellow flowers in bloom. The flowers are small and clustered on thin stems. The background is a dense field of similar green plants, some with pinkish-purple flowers, all slightly out of focus. The text "Ačiū už dēmesj" is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

Ačiū už dēmesj