

## **Įvairių organinių trąšų įtaka organinės medžiagos kaupimuisi ir mineralinio azoto dinamikai velėniniame jauriniame priesmėlio dirvožemyje**

---

**Danuta Romanovskaja**

*Lietuvos žemdirbystės instituto  
Vokės filialas,  
Trakų Vokė, LT-4002 Vilnius*

Straipsnyje analizuojama skirtingų organinių trąšų (mėšlo, šiaudų, žaliosios trąšos) reikšmė dirvožemio organinės medžiagos mineralizacijos nuostoliams padengti bei jų įtaka azoto junginių migracijai velėninio jaurinio priesmėlio dirvožemio profilyje Rytų Lietuvos agroklimatinėmis sąlygomis.

Atlikus tyrimus, nustatyta, kad vertingesni dirvožemio organinės medžiagos papildymo šaltiniai yra ankštiniai augalai, auginami sėjomainoje žaliajai trąšai – I n. m. dobilų atolas ir lubinai, kurių užaugintos organinės masės bei sukaupto azoto kiekiai yra kur kas didesni, negu tarpinių augalų (dobilų išėlio bei aliejinių ridikų).

Pasirėmus azoto junginių migracijos tyrimais, nustatyta, kad įvairių organinių trąšų mineralizacijos intensyvumas esti skirtingas priklausomai nuo hidroterminio režimo po jų įterpimo. Skaidantis organinėms trąšoms, susidariusio mineralinio azoto migracija prasideda jau rudens laikotarpiu (spalio–lapkričio mėn.). Per rudens–žiemos laikotarpį iki pavasario azoto atsargos 0–100 cm dirvožemio sluoksnyje sumažėja 8,2–21%.

**Raktažodžiai:** organinės trąšos, mineralizacija, azoto migracija

---

### **ĮVADAS**

Dirvožemio derlingumą labiausiai sąlygoja dirvožemyje esančių organinių medžiagų kiekis, nuo kurio priklauso daugelis fizikinių ir agrocheminių dirvožemio savybių. Dirvožemyje organinių medžiagų irimas ir sintezė vyksta pastoviai. Natūraliose ekosistemose priklausomai nuo dirvožemio tipo ir augalijos nusistovi organinių medžiagų irimo ir sintezės pusiausvyra, o agrocenozėse, veikiuose įvairių antropogeninių veiksmų, skatinančių organinės medžiagos irimą, labai svarbu stabilizuoti arba sumažinti organinių medžiagų irimo procesus [8, 15].

Tai ypač aktualu lengvos granulometrinės sudėties velėniniuose jauriniuose dirvožemiuose, vyraujančiuose Pietryčių Lietuvoje. Lengvos granulometri-

nės sudėties dirvožemiai, turintys mažą natūralų derlingumą, mažą vandens bei sorbcijos imlumą, yra nederlingiausi. Dėl sparčios mineralizacijos, menko sorbcinio imlumo ir intensyvaus plovimosi šiuose dirvožemiuose sunku sukaupti pakankamai maisto medžiagų, nes jos, išplautos į gilesnius dirvožemio sluoksnius, lieka neprieinamos augalų šaknims [7].

Sistemiškai tręšiant organinėmis trąšomis ir sėjomainoje auginant daugiametes žoles, padidinamas organinės medžiagos kiekis dirvožemyje, sudaromos palankios sąlygos organinės medžiagos humifikavimuisi ir galima išvengti potencialaus dirvožemio derlingumo mažėjimo [7, 8].

Ilgalaikiais tyrimais Lietuvoje ir užsienio šalyse buvo nustatyta, kad tręšimas mėšlu ir daugiamečių žolių auginimas padeda stabilizuoti arba padidinti

įvairių tipų dirvožemių derlingumą, labai praturtinamas juos organine medžiaga [7, 9, 16].

Vokietijoje atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiuose dvejus metus auginant daugiametes varpines žoles arba ankštinius augalus po varpinių žolių, per palyginti trumpą laiką galima padidinti organinės medžiagos kiekį dirvožemyje [16].

Dirvožemio derlingumą taip pat didina tręšimas organinėmis trąšomis. Viena vertingesnių organinių trąšų yra mėšlas. Jo sudėtyje gausu augalams reikalingų maisto medžiagų, o esančios mėšle organinės medžiagos būna dalinai susiskaidžiusios. Velėniniuose jauriniuose dirvožemiuose, mineralizuojantis mėšlui, 75% mėšlo organinių medžiagų mineralizuojasi, o 25% pereina į humusą [15]. Nustatyta, kad iš vienos tonos gero perpuvusio mėšlo gali susidaryti 65–75 kg humuso [1].

Gausus tręšimas mėšlu, įterptos daugiamečių žolių augalinės liekanos ir šaknys dažniausiai kompensuoja tą humuso kiekį, kuris prarandamas augant kitiems augalams. Sumažėjus sėjomainose auginamų daugiamečių žolių plotams, nepakankamai sukaupiant mėšlo, tenka naudoti kitus organinės medžiagos papildymo šaltinius. Vis plačiau vietoj mėšlo pradėta auginti augalus žaliajai trąšai, tręšimui naudoti šiaudus [8, 11, 14]. Šios organinės trąšos svarbios agroekologiniu požiūriu, ypač ankštiniai sideraciniai augalai, galintys sukaupti nuo 250 iki 400 kg/ha biologinio azoto [11]. Organinių trąšų transformacija dirvožemyje turi nemažai reikšmės organinės medžiagos ir azoto balansui, nuo kurių priklauso dirvožemio derlingumas.

Organinių trąšų mineralizacija dirvožemyje labai priklauso nuo jų cheminės sudėties ir būtent nuo anglies ir azoto santykio juose. Labiausiai dirvožemio humusingumą didina tos organinės trąšos, kurių C : N santykis būna 15–20 : 1 [8]. Ankštinių augalų organinė masė lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemyje suyra ypač sparčiai. Irimo metu susidaręs gausus mineralinio azoto kiekis, jei jis nesunaudojamas augalų, išplaunamas į gilesnius dirvožemio sluoksnius. Be to, esant labai siauram C : N santykiui, mikroorganizmams, dalyvaujantiems mineralizacijos procesuose, trūksta anglies, ir jai pasisavinti pradėdamas ardyti dirvožemio humusas [8, 15]. Vis dažniau dirvožemio organinėms medžiagoms papildyti įterpiami šiaudai. Tačiau šiauduose yra platus C : N santykis (80–100 : 1), todėl jų irimui paspartinti bei anglies ir azoto santykiui pagerinti daugelis autorių rekomenduoja su šiaudais įterpti ir mineralinių azoto trąšų [7, 13].

Bulgarijoje atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad sumažinus C : N santykį iki 10, įterpiant su šiaudais mineralinių azoto trąšų, didesnė dalis šiaudų mineralizavosi ir humifikavosi pirmaisiais metais. Tuo pa-

čiu šiaudai padėjo išvengti azoto nuostolių denitrifikacijos metu, nes su mineralinėmis trąšomis ir šiaudais įterpto azoto nuostoliai sumažėjo iki 9–4,5%, tuo tarpu be šiaudų jie sudarė 17,5–43% [13].

Intensyvūs mineralizacijos procesai lengvos granulimetrinės sudėties dirvožemiuose ir gausūs krituliai skatina mineralinio azoto išplovimą į gilesnius sluoksnius, be to, šio elemento migracija profilyje labai priklauso nuo augalinės dangos bei augalams tręšti naudojamų trąšų rūšių ir organinių trąšų irimo metu susidariusių azoto formų.

Ilgalaikiai tyrimai, atlikti Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) Vokės filiale, rodo, kad mažiau nitratų išsiplauna po dobilų ir daugiamečių žolių mišinio, kuris neintensyviai tręšiamas azoto trąšomis. Žiemą ir pavasarį išsiplauna daugiau nei pusė viso azoto, ypač kai nėra augalinės dangos. Išplaunamo azoto kiekis priklausomai nuo dirvožemio tipo įvairiais metais svyravo nuo 14,4 iki 126 kg/ha [5].

Nemažai azoto išsiplauna po mėšlo įterpimo. Lietuvoje atliktais tyrimais buvo nustatyta, kad dėl mėšlo ir mineralinių trąšų įtakos azoto išplovimas padidėja iki 156,6–180,8 kg/ha  $\text{NO}_3$  [6].

IACR – Rothamstede [Didžioji Britanija] vykdomuose nuo 1843 metų bandymuose buvo tirta azoto migracija mėšlu tręštame dirvožemyje [2]. Per 100 metų kasmet įterpiant po 35 t/ha mėšlo, per žiemos periodą buvo išplaunama 124 kg/ha N- $\text{NO}_3$ , tuo tarpu tręšiant PK trąšomis, azoto išplovimo nuostoliai buvo tik 25 kg/ha.

Irstant žaliajai trąšai taip pat susidaro daug N- $\text{NO}_3$  formos azoto. Vokietijoje tirta azoto išplovimo iš įvairių žaliosios trąšos rūšių sezoninė dinamika [3]. Buvo nustatyta, kad, užarus vasario mėnesį dobilų mišinį, nitratų koncentracija 0–90 cm dirvožemio sluoksnyje labai padidėja gegužės mėnesį ir to paties lygio laikosi iki rudens. Žieminių rugių žaliaji masė, užarta rugpjūčio viduryje, jau rugsėjo mėnesį padidino mineralinio azoto atsargas dirvožemyje iki 90 kg/ha N- $\text{NO}_3$ , ir toks lygis laikėsi iki sausio mėnesio. Vikių ir rugių mišinys, užartas žaliajai trąšai, dar labiau padidino azoto kiekį – iki 180 kg/ha N- $\text{NO}_3$ .

Mūsų tyrimų tikslas buvo įvertinti skirtingų organinių trąšų reikšmę dirvožemio organinės medžiagos mineralizacijos nuostoliams padengti bei jų poveikį azoto junginių migracijai velėninio jaurinio priesmėlio dirvožemio profilyje Rytų Lietuvos agroklimateinėmis sąlygomis.

## TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Organinės medžiagos palaikymo būdų palyginimo velėniniame jauriniame priesmėlio dirvožemyje tyrimai pradėti 1997 metais LŽI Vokės filiale. Bandymas vykdomas velėniniame jauriniame priesmėlio ant

priesmėlio su giliau slūgsančiu žvyru dirvožemyje. Prieš įrengiant bandymą dirvožemio ariamajame sluoksnyje  $pH_{KCl}$  buvo 5,5, judriųjų  $P_2O_5$  ir  $K_2O$  – 129 ir 232 mg/kg dirvožemio, humuso – 2,29%, hidrolizinis rūgštumas – 26,2 m ekv./kg dirvožemio, sorbuotų bazių suma – 76,0 m ekv./kg dirvožemio.

Tyrimai atliekami javų sėjomainoje, augalų kaita tokia: miežiai (*Hordeum L.*), miežiai, žieminiai rugiai (*Secale cereale*), avižos (*Avena sativa L.*). Dirva buvo dirbama tradiciniu būdu: ražienų lėkščiavimas, arimas, kultivavimas, kultivavimas-akėjimas, sėja. Kontroliniame variante visi varpiniai javai buvo tręšiami tik mineralinėmis trąšomis ( $N_{80}P_{60}K_{60}$ ). Kaip organinės medžiagos šaltiniai kituose bandymo variantuose buvo naudojamos gyvulinės ir augalinės kilmės organinės trąšos: galvijų mėšlas, miežių šiaudai, posėlinių aliejinių ridikų (*Raphanus sativus L.*) žalioji masė, raudonųjų dobilų (*Trifolium pratense L.*) išėlio žalioji masė, geltonžiedžių lubinų (*Lupinus luteus L.*) žalioji masė, I n. m. dobilų atolo žalioji masė, žirnių (*Pisum sativum L.*) augalinės liekanos. Aliejinių ridikų ir dobilų išėlio žalioji masė, mėšlas ir šiaudai buvo užarti antram sėjomainos nariui – miežiams. Visi tiriamieji veiksniai, kurie keičia sėjomainą ir turi įtakos dirvožemio derlingumui, buvo įtraukti į sėjomainą antrais metais. Antraisiais tyrimo metais 3 var. sėjomainoje buvo auginami dobilai, 4 var. – žirniai grūdams, 7 var. – lubinai žaliajai trąšai. Lubinų ir I n. m. dobilų atolo žalioji masė bei žirnių augalinės liekanos įterptos antraisiais metais, prieš ž. rugių sėją.

Dobilų išėlis buvo išėtas į miežius pavasarį. Po derliaus nuėmimo, rugpjūčio antro dešimtadienio pabaigoje, buvo pasėti aliejiniai ridikai. Ruošiant dirvą aliejinių ridikų sėjai, buvo sulėkščiuoti ir šiaudai. Spalio viduryje buvo iškratytas mėšlas (30 t/ha) ir sulėkščiauta aliejinių ridikų ir dobilų išėlio žalioji masė (visas užaugęs organinės masės kiekis). Visos šios organinės trąšos buvo užartos spalio pabaigoje. Lubinai buvo nupjauti žydėjimo pabaigoje – ankščių mezgimo pradžios fazėje. Lubinų žalioji masė buvo sulėkščiauta liepos pirmame dešimtadienyje. I n. m. dobilų atolas nupjautas ir sulėkščiautas rugpjūčio pradžioje. Žirniai nukulti rugpjūčio viduryje. Šios organinės trąšos bei augalinės liekanos buvo užartos rugpjūčio pabaigoje, ruošiant dirvą ž. rugių sėjai.

1997–1998 m. ir 1998–1999 m. rudens–žiemos–pavasario laikotarpiu buvo tiriama mineralinio azoto dinamika dirvožemyje po mėšlo, šiaudų, žaliosios trąšos (aliejinių ridikų

ir dobilų išėlio) įterpimo, 1998–1999 m. ir 1999–2000 m. – po lubinų, I n. m. dobilų atolo ir žirnių augalinių liekanų įterpimo. Dirvožemio bandiniai buvo imami kiekvieną mėnesį iš 0–25, 25–40, 40–60 ir 60–100 cm sluoksnių, prisilaikant dirvožemio genitinių horizontų.

Žaliosios trąšos derlius buvo nustatomas apskaitomųjų laukelių metodu. Cheminės analizės atliktos Lietuvos žemdirbystės institute galiojančiais metodais. Duomenys apdoroti dispersiniu metodu pagal dr. P. Tarakanovo programą „ANOVA for EXCEL vers. 2,2“.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Žaliajai trąšai auginami augalai sukaupe skirtingus organinės masės derlius. Tai lėmė skirtingos jų augimo sąlygos. Iš tarpinių augalų dvigubai daugiau žaliosios masės bei šaknų užaugino dobilų išėlis – 2,58 t/ha s. m., negu aliejiniai ridikai – 1,33 t/ha s. m. (1 lent.). Posėlinių aliejinių ridikų sudygimas labai priklauso nuo dirvožemio drėgmės režimo sėjos metu (rugpjūčio mėn.) Esant nepakankamam drėgmės kiekiui, jie ilgai nedygsta, sutrumpėja jų vegetacijos periodas, todėl iki užarimo (spalio mėn.) jie ne visada spėja užauginti didelį žaliosios masės derlių. Nuo pavasario augantis dobilų išėlis po miežių nuėmimo dėl gerai išsivysčiusios šaknų sistemos sugeba iki spalio mėnesio ne tik užauginti didesnę žaliosios masės derlių, bet ir sukaupti 4 kartus didesnę šaknų masę negu aliejiniai ridikai. Be to, ankštiniai augalai gumbelinių bakterijų pagalba savo šaknyse sukaupta nemažai ir biologinio azoto. Pagal fosforo ir kalio kiekius aliejinių ridikų ir dobilų išėlio organinė masė mažai skyrėsi, tuo tarpu azoto su dobilų išėlio organine mase buvo įterpta 1,7 karto daugiau (74,2 kg N).

1 lentelė. Įvairių augalų žaliajai trąšai derlius ir cheminių elementų sukaupimas.

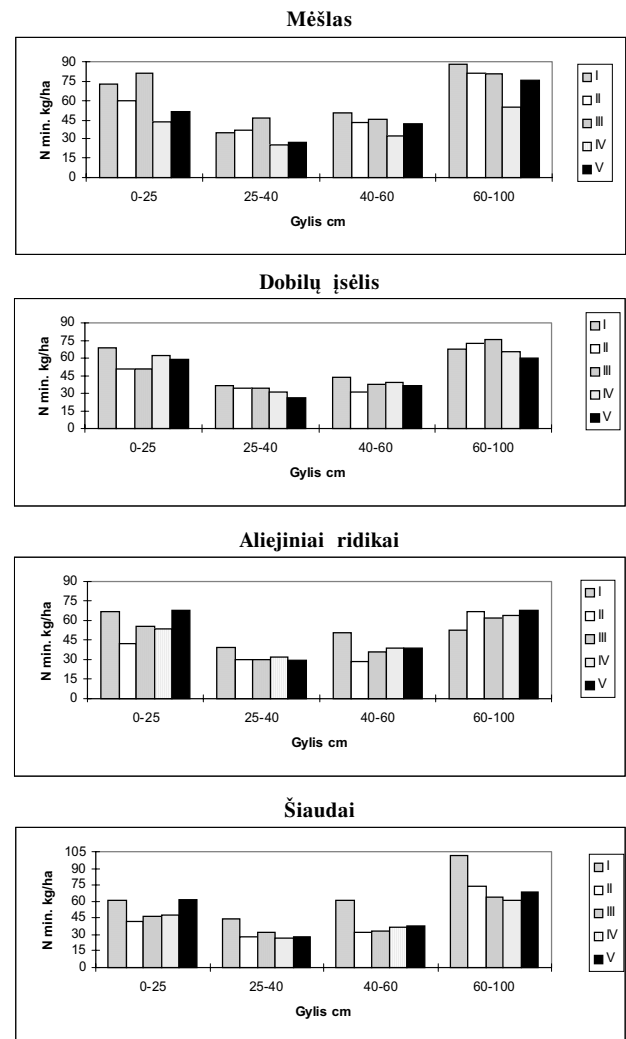
Vokė, 1997–1999 m. vidutiniai duomenys						
Augalai	Augalo dalys	Derlius t/ha s. m.	$R_{95\%}$	Sukaupta derliuje kg/ha		
				N	P	K
Aliejiniai ridikai	antž. d.	1,06	0,316	37,31	6,15	51,73
	šaknys	0,27	0,070	6,26	1,76	11,53
Dobilų išėlis	antž. d.	1,56	0,388	47,58	4,21	40,56
	šaknys	1,02	0,334	26,62	2,86	17,75
I n. m. dobilų atolas	antž. d.	1,60	0,728	47,52	4,48	48,96
	šaknys	2,41	1,010	50,37	4,34	40,73
Lubinai	antž. d.	2,76	0,453	69,80	8,03	82,55
	šaknys	0,93	0,233	20,09	2,23	22,97
Miežiai	šiaudai	2,32	0,417	24,36	2,78	39,90
	ražienos	1,43	0,762	15,89	1,57	16,16
Žirniai	antž. d.	1,35	0,483	33,08	2,56	30,78
	šaknys	0,19	0,064	3,93	0,27	2,72

Auginant žaliajai trąšai doobilų atolą ir lubinus, daugiausia žaliosios masės sukauptė lubinai – 2,76 t/ha s. m., tačiau daugiau bendros organinės masės (antžeminės dalies ir šaknų) – I n. m. doobilų atolas – 4,02 t/ha s. m. Pirmų naudojimo metų doobilų šaknų sistema būna gerai išvystyta, todėl šaknų masės, palyginus su doobilų išėlio šaknų mase (1,02 t/ha s. m.), per visą jų augimo laikotarpį padidėjo dvigubai ir iki užarimo, rugpjūčio mėnesį, sudarė 2,41 t/ha s. m. Įterpus žaliają trąšą ir šiaudus, dirvožemyje pagausėja ne tik organinės medžiagos, bet ir nemažai augalams reikalingų maisto elementų: azoto, fosforo ir kalio. Šių cheminių elementų didesni kiekiai nustatyti aliejinių ridikų masėje (N – 2,32–3,52%, P – 0,58–0,65%, K – 4,27–4,88%), todėl įterptų su aliejinių ridikų organine mase fosforo ir kalio kiekiai buvo didesni, palyginus su doobilų išėliu. Iš vasarą auginamų žaliajai trąšai augalų daugiausia azoto sukauptė ankštiniai augalai. Su I n. m. doobilų atolo organine mase buvo įterpta 97,9 kg azoto.

1997–1998 ir 1998–1999 m. rudens–pavasario laikotarpiu buvo tiriama mineralinio azoto dinamika po mėšlo, žaliosios trąšos (aliejinių ridikų, doobilų išėlio) ir šiaudų įterpimo. Šių organinių trąšų mineralizacijos intensyvumas buvo skirtingas tiek tarp įvairių organinių trąšų, tiek atskirais tyrimo metais. Įterptų organinių medžiagų mineralizaciją lėmė ne tik skirtinga jų cheminė sudėtis, bet ir mikroorganizmų veiklos intensyvumo pokyčiai sezono metu. Nors dauguma mikroorganizmų, dalyvaujančių mineralizacijos procesuose, yra polifunkcionalūs, tačiau spalio mėn. dirvožemyje padidėja nitrifikuojančių ir denitrifikuojančių, o lapkričio–sausio mėn. – amonifikuojančių bakterijų kiekis [12]. Šių mikroorganizmų suaktyvėjusi veikla rudens laikotarpiu turėjo įtakos organinių medžiagų irimo procesų, kurių metu susidarė daug mineralinės formos azoto, intensyvumui. 1997 m. rudenį daugiau mineralinio azoto susidarė po mėšlo įterpimo (1 pav.), o 1998 m. – po žaliosios trąšos įterpimo (2 pav.). 1998 m. rudenį, esant pakankamai šiltam spalio mėnesiui (vid. oro temperatūra +6,1°C), susidarė palankios sąlygos žaliajai trąšai irti, be to, šiais metais žaliosios trąšos organinės masės buvo įterpta daugiau, negu ankstesniais tyrimo metais. 1998 m. doobilų išėlio organinės masės per visą jų vegetacijos laikotarpį užaugo 3,47 t/ha s. m., o tai 4 kartus daugiau, negu 1997 m. (0,85 t/ha s. m.). Lengvuose priesmėlio dirvožemiuose, esant palankiam hidrotterminiam režimui, ankštinių augalų mineralizacija vyksta gana sparčiai [8]. Įvairių organinių trąšų bei augalinių liekanų mineralizacijos greitis labai skiriasi dėl nevienodos jų cheminės sudėties. Intensyviai mineralizuojasi ankštinės žolės, kuriose daug lengvai hidrolizuojamų baltymų [10, 12, 15]. Užarus doobilų išėlio žaliają masę, jau po dviejų savaičių 0–25 cm sluoksnyje buvo nu-

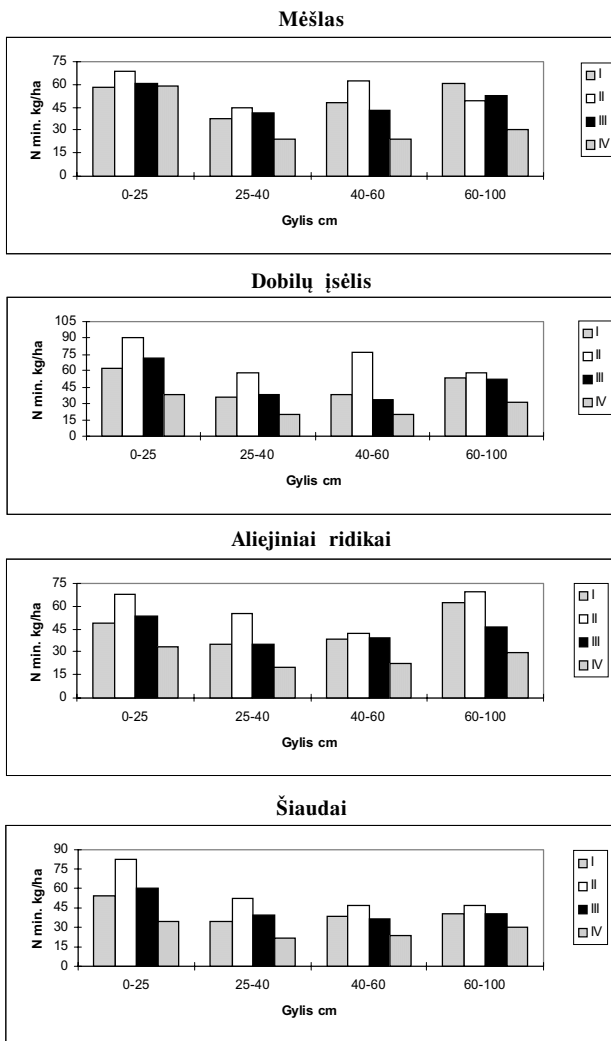
statytas mineralinio azoto kiekio padidėjimas nuo 63,0 iki 90,4 kg/ha (2 pav.). Gausesnis kritulių kiekis rudenį, atšilimai žiemą ir ankstyvą pavasarį spartino kritulių infiltraciją, kuri skatino mineralinio azoto išplovimą į gilesnius sluoksnius. Per 1997–1998 m. tyrimo laikotarpį, palyginus su spalio mėn., po mėšlo įterpimo azoto atsargos armens sluoksnyje iki pavasario sumažėjo 40%, tuo tarpu po žaliosios trąšos ir šiaudų – apie 20%. 1998–1999 m. žiemą atšilimų nebuvo, todėl didesnė mineralinio azoto migracija vyko tik pavasarį, prasidėjus kritulių infiltracijai. Su polaidžio vandeniu iki balandžio pradžios buvo išplauta 20% mineralinio azoto po žaliosios trąšos bei šiaudų ir iki 12% – po mėšlo įterpimo.

Dvejų tyrimo metų vidutiniais duomenimis (3 pav.), didesnės mineralinio azoto atsargos 0–100 cm sluoksnyje rudenį buvo po doobilų išėlio įterpimo – 249,6 kg/ha. Mineralinio azoto nuostoliai žiemą, užarus doobilų išėlį, iki balandžio mėn.



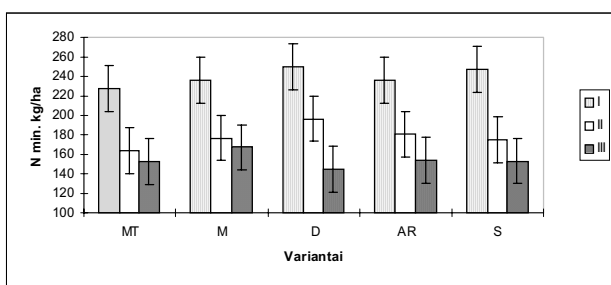
I – 1997 10 27, II – 1997 11 13, III – 1998 01 12, IV – 1998 04 07, V – 1998 04 23

1 pav. Mineralinio azoto dinamika dirvožemyje



I – 1998 10 02, II – 1998 11 05, III – 1999 04 07, IV – 1999 04 22

2 pav. Mineralinio azoto dinamika dirvožemyje



MT – mineralinės trąšos, M – mėšlas, D – dobilų išėlis, AR – aliejiniai ridikai, S – šiaudai. I – 2 savaitės po užarimo (ruduo), II – balandžio pradžia, III – balandžio pabaiga

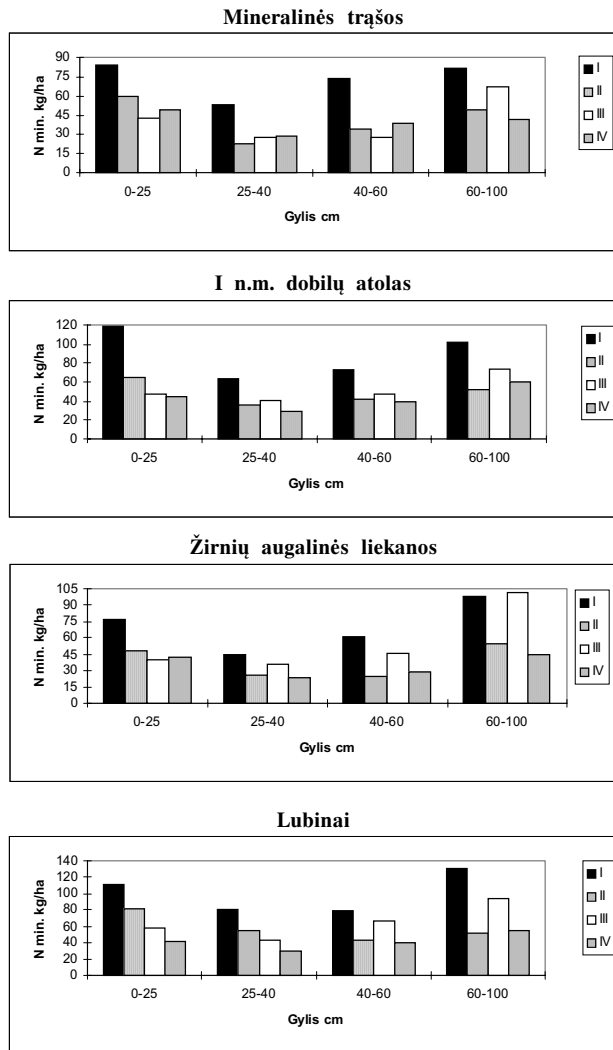
3 pav. Mineralinio azoto atsargos 0–100 cm dirvožemio sluoksnyje. Vokė, 1997–1999 m. vidutiniai duomenys

pradžios sudarė 21% ir buvo mažesni, negu po kitų organinių trąšų (po aliejinių ridikų – 24%, po mėšlo – 25%, po šiaudų – 29%). Priklausomai nuo

dirvožemyje vykstančių mikrobiologinių procesų bei įterptų organinių trąšų cheminės sudėties, jų irimo metu susidaro skirtingi N-NO<sub>3</sub> ir N-NH<sub>4</sub> formos mineralinio azoto kiekiai. Ir pirmais, ir antrais tyrimo metais mineralizuojantis dobilų išėliui, daugiau susidarė N-NH<sub>4</sub> formos mineralinio azoto, kuris yra mažiau judrus, negu nitratai. Todėl mineralinio azoto nuostoliai po dobilų išėlio užarimo žiemą buvo mažesni, negu po kitų organinių trąšų. Tačiau balandžio mėn., esant intensyviai kritulių infiltracijai, daug mineralinio azoto buvo išplauta. Palyginus su balandžio mėn. pradžia, mėnesio pabaigoje 0–100 cm dirvožemio sluoksnyje mineralinio azoto atsargos po įvairių organinių trąšų sumažėjo nuo 5,5 iki 26%, todėl mineralinio azoto atsargos prieš augalų sėją iš esmės tiek ariamajame, tiek visame 0–100 cm sluoksnyje nesiskyrė.

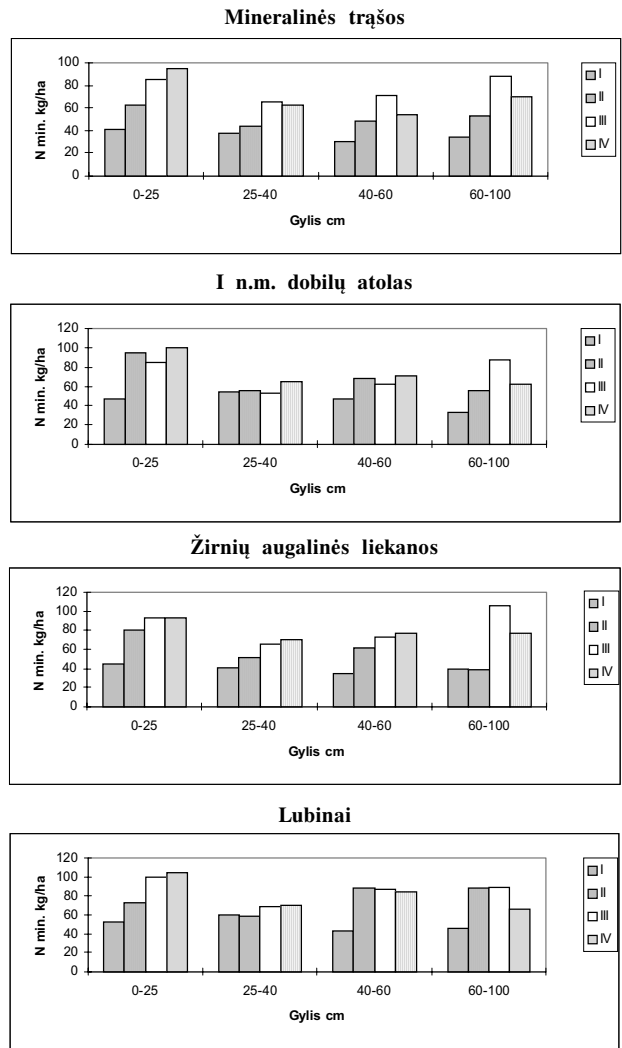
Nuo 1998 ir 1999 m. rudens iki pavasario buvo tiriama mineralinio azoto dinamika po žaliosios trąšos (lubinų, I n. m. dobilų atolo) ir žirnių augalinių liekanų įterpimo. Rudenį sėjamiems ž. rugiams turi būti pakankamai maisto medžiagų, todėl svarbu, kad įterptos organinės trąšos spėtų dalinai mineralizuotis. Labai palankios sąlygos organinių trąšų mineralizacijai buvo 1998 m. liepos–rugpjūčio mėn. Esant palankioms hidroterminėms sąlygoms vidurvasaryje labai padaugėja bakterijų, asimiliuojančių sudėtingus organinius junginius [12]. Praėjus mėnesiui po žaliosios trąšos sulėkščiovimo (rugpjūčio pabaiga), mineralinio azoto buvo nustatyta gana daug visuose dirvožemio horizontuose (4 pav.), ariamajame sluoksnyje jo buvo daugiausia po I n. m. dobilų atolo – 118,7 kg/ha. 1999 m. vasara buvo sausringa ir nepalanki žaliosios trąšos mineralizacijai. Nustatyta, kad išoriniai veiksniai, būtent organinių medžiagų kiekis ir hidroterminės sąlygos, turi įtakos mikroorganizmų kiekiui dirvožemyje [12]. Trūkstant drėgmės, mikroorganizmų kiekis būna tiesiog proporcingas dirvožemio drėgmės procentui. Todėl drėgmės trūkumas gali būti limituojantis veiksnys, nuo kurio priklauso mikroorganizmų vystymosi intensyvumas ir organinių trąšų mineralizacija. Šiais tyrimo metais organinių trąšų mineralizacija buvo aktyvesnė rudenį, kai rugsėjo pabaigoje iškrito pakankamai kritulių (09 II dešimtadienį – 0 mm, 09 III – 53 mm) ir tęsėsi iki gruodžio mėn. Iki gruodžio mėn. mineralinio azoto kiekis 0–25 cm sluoksnyje padidėjo beveik dvigubai, palyginus su spalio mėn. nustatytais kiekiais (5 pav.). Tai rodo, kad ir esant žemesnėms temperatūroms mikrobiologiniai procesai dirvožemyje nenutrūksta, nes dauguma mikroorganizmų drėgname ir neužšalusiam dirvožemyje privalo palaikyti savo gyvybinę veiklą pastoviai ardydami organinę medžiagą, o tik nedaugelis jų yra neaktyvūs [12]. Mūsų tyrimais nustatyta, kad ankštinių augalų irimo metu 40% susidariusio mineralinio azoto buvo N-NO<sub>3</sub> formos. Spar-

čiai augantys žieminiai rugiai savo vegetacijos pradžioje (rugsėjo mėn.) sunaudojo daug mineralinio azoto, tačiau didesnę dalis nitratų buvo išplauta į gilesnius dirvožemio sluoksnius. Dėl to prieš dirvožemio užšalimą imtuose bandiniuose buvo nustatyti gerokai mažesni azoto kiekiai ariamajame sluoksnyje ir didesni gilesniuose horizontuose (40–100 cm sluoksnyje mineralinio azoto buvo nustatyta dvigubai daugiau, negu spalio pradžioje). Po žaliosios trąšos įterpimo (1999 m. rugsėjo mėn.) iki dirvožemio užšalimo į gilesnius sluoksnius buvo išplauta iki 70 kg/ha mineralinio azoto. Mažesni azoto atsargų nuostoliai dirvožemio ariamajame sluoksnyje buvo 1999–2000 m. rudens–pavasario laikotarpiu – žieminių rugių vegetacijai atsinaujinus, dirvožemyje mineralinio azoto buvo nuo 93,2 iki 104,8 kg/ha, tuo tarpu 1999 m. pavasarį buvo likę apie 40% mineralinio azoto, susidariusio lubinų ir I n. m. dobilų atolo organinės masės irimo metu.



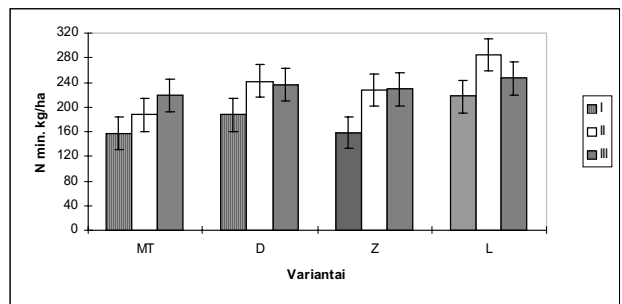
I – 1998 08 26, II – 1998 09 25, III – 1998 11 04, IV – 1999 04 06

4 pav. Mineralinio azoto dinamika dirvožemyje



I – 1999 10 11, II – 1999 11 03, III – 1999 12 03, IV – 2000 03 24

5 pav. Mineralinio azoto dinamika dirvožemyje



MT – mineralinės trąšos, D – I n. m. dobilų atolas, Z – žirnių augalinės liekanos, L – lubinai. I – rugsėjo pabaiga, II – lapkričio mėn., III – balandžio pradžia

6 pav. Mineralinio azoto atsargos 0–100 cm dirvožemio sluoksnyje. Vokė. 1998–2000 m. vidutiniai duomenys

1998–2000 m. tyrimo laikotarpio vidutiniais duomenimis (6 pav.), po lubinų įterpimo rudenį pasėtiems ž. rugiams sukaupiamos 38,5% didesnės azoto

atsargos, negu neįterpiant organinių trąšų, ir 15% didesnės, negu įterpus I n. m. doobilų atolo organinę masę. Ankštinių augalų organinė masė intensyviausiai mineralizuojasi šiltuoju laikotarpiu (vasararudens pradžia), o vėliau mineralinio azoto susidarymo tempai šiek tiek sulėtėja. Per spalio mėnesį po įterptų lubinų ir I n. m. doobilų atolo susidariusio mineralinio azoto kiekis padidėjo vidutiniškai 26,2 ir 28,8%. Tačiau, mineralizuojantis žirnių augalinėms liekanoms, per šį laikotarpį atsargos padidėjo 43,9%. Žirnių augalinių liekanų cheminė sudėtis ne tokia palanki sparčiai jų mineralizacijai, nes jų sudėtyje yra trigubai mažiau baltymų ir dvigubai daugiau ląstelienos negu lubinų organinėje masėje [4]. Tačiau sparti organinių trąšų ir augalinių liekanų mineralizacija, kurios metu susidaro daug mineralinės formos azoto junginių, nėra teigiamas reiškinys, nes kritulių infiltracija padidina galimybę susidaryti azoto nuostoliams. Tačiau iki pavasario po lubinų išsiplovė vidutiniškai 26,9 kg azoto, po I n. m. doobilų atolo kiek mažiau – 7,5 kg. Po žirnių įterpimo dėl lėtesnio jų liekanų irimo azoto kiekis beveik nekito.

## ISVADOS

1. Organinės masės kiekio atžvilgiu žaliajai trąšai vertingesni yra ankštiniai augalai, auginami sėjomainoje kaip pagrindiniai – I n. m. raudonųjų doobilų atolas (4,02 t/ha s. m.) ir geltonžiedžiai lubinai (3,7 t/ha s. m.). Doobilų išėlis užaugina apie 33% mažiau organinės masės, o posėlinių augalų (aliejinų ridikų) derlius sudarė tik trečdalį, palyginus su pagrindinių augalų derliumi.

2. Daugiausia azoto į dirvožemį patenka su I n. m. doobilų atolo (97,9 kg/ha N) ir lubiniais (89,9 kg/ha N). Su žirnių augalinėmis liekanomis į dirvožemį įterpiama tik 37,0 kg/ha N, ir tai prilygsta posėlinių aliejinių ridikų ir miežių šiaudų poveikiui.

3. Rudenį, esant žemesnei temperatūrai, intensyviau mineralizuojasi mėšlas, negu žalioji trąša ir šiaudai. Esant aukštesnei temperatūrai, labiau suaktyvėja žaliosios trąšos mineralizacija.

4. Iš sėjomainoje auginamų ir užariamų vasarą augalų gerokai intensyviau mineralizuojasi lubinų ir I n. m. doobilų atolo žalioji masė, negu auginamų grūdams žirnių augalinės liekanos. Esant palankiam hidroterminiam režimui, dėl organinių trąšų irimo mineralinio azoto kiekis dirvožemio ariamajame sluoksnyje iki žieminių rugių sėjos padidėja vidutiniškai 45,8 kg/ha N, palyginus su jo kiekiu po javų.

5. Rytų Lietuvos klimato sąlygomis su būdingu šiltu ir drėgnu rudens laikotarpiu žaliosios trąšos irimo metu susidariusio azoto migracija prasideda jau spalio–lapkričio mėn. Iki pavasario 0–100 cm dirvožemio sluoksnyje mineralinio azoto atsargos po mėšlo, lubinų ir žirnių augalinių liekanų įterpimo sumažėja vidutiniškai 21%, po aliejinių ridikų, doobilų išė-

lio ir šiaudų – 13,5%, o po I n. m. doobilų atolo – 8,2%.

Gauta  
2001 01 03

## Literatūra

1. Lazauskas J. Žemdirbystė ir gamtosauga. Vilnius, 1998. 128 p.
2. Powlson D. S., Poulton P. R., Addiscott T. M. and Mc Cann D. S. Leaching of Nitrate from Soils Receiving Organic or Inorganic Fertilizers Continuously for 135 Years // Nitrogen in Organic Wastes Applied to Soils. Academic Press, 1989. P. 825–834.
3. Sheller E. and Vogtmann H. Case Studies on Nitrate Leaching in Arable Fields of Organic Farms // Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture. 1995 P. 91–102.
4. Tamulis T. Pašarų cheminė sudėtis ir maistingumas. Vilnius, 1986. 278 p.
5. Tyla A., Rimšelis J., Šleinys R. Augalų maisto medžiagų išplovimas iš įvairių dirvožemių. Dotnuva-Akademija, 1997. 25 p.
6. Tripolskaja L., Panamariovienė A. Medžiagų migracija dirvožemyje intensyviai tręšiamoje pašarų sėjomainoje // Žemdirbystė. Lietuvos žemdirbystės instituto mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1995. T. 50. P. 76–84.
7. Žekonienė V. Ūkininkaujantiems lengvose dirvose. Vilnius, 1993. 140 p.
8. Žekonienė V., Bakutis B., Jankauskas B. ir kt. Ekologinė žemdirbystė. Vilnius, 1997. 95 p.
9. Азаров Б. Ф., Акулов П. Г., Ягодина М. С., Лобарева А. Г. Вклад многолетних бобовых трав в повышение плодородия черноземов ЦЧЗ // Тез. докл. 2 съезда О-ва почвоведов. Санкт-Петербург, 27–30 июня 1996 г. Москва, 1996. Кн. 1. С. 308–309.
10. Берестинский О. А., Возняковская Ю. М., Доросинский Л. М. и др. Биологические основы плодородия. Москва, 1984. 286 с.
11. Довбан К. И. Зеленое удобрение – важный резерв плодородия и улучшения экологической обстановки // Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвовед. 1991. № 107. С. 56–59.
12. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы. Изд-во Московского университета, 1987. 256 с.
13. Митовска Р., Жичинска-Болоняк И. Минерализация и хумификация на органичного вещества при съвместно внасяне на слама и минерални торове, изследване с <sup>15</sup>N: 5 Нац. конф. с междунар. участие „Почвозн. и стратегията за устойчиво земледелие в България“. София, 10–13 мая 1994 г. // Почвозн., агрохим. и екол. 1996. 31, P. 3. С. 106–108.
14. Наумкина Л. А. Используем сидераты и солому // Кукуруза и сорго. 1996. № 4. С. 7–8.
15. Туев Н. А. Микробиологические процессы гумусообразования. Москва, 1989. 234 с.
16. Элмер Ф., Крюк С., Ешко М. Влияние сельскохозяйственных культур и систем обработки на содержание гумуса и активности дождевых червей в глинисто-песчаной почве // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. 1996. № 2. С. 71–76.

Danuta Romanovskaja

**THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON ACCUMULATION OF ORGANIC MATTER AND ON DYNAMICS OF MINERAL NITROGEN IN SODDY-PODZOLIC SANDY LOAM SOIL**

**S u m m a r y**

Experiments were carried out in the Vokė Branch of the Lithuanian Institute of Agriculture on soddy-podzolic sandy loam soils over 1997–2000. The aim was to investigate the influence of various organic fertilizers on accumulation of organic matter and on migration of mineral nitrogen in soil profile.

It has been established that a higher yield of dry mass was obtained after second cut of red clover and yellow lupine compared with undersowing clover or intermediate oil radishes. The mean yield was on 4.02, 3.70, 2.58 and 1.33 t/ha, respectively. Grass of clover and lupine incorporated 97.9 and 89.9 kg/ha N in a soil. Pea, oil radishes and straw of barley had a weaker influence on nitrogen amount in soil compared with aftergrass clover and lupine. The transformation of organic matter is largely a biological process; weather conditions can be expected to be of great importance for nitrogen mineralization. This study indicates that a major part of nitrogen originates from the mineralization of organic matter leached in October–November.

Over the autumn–winter period the amount of nitrogen at a depth of 0–100 cm decreases by 8,2–21%.

**Key words:** organic fertilizers, mineralization, migration of nitrogen

Данута Романовская

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ДИНАМИКУ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ**

**Р е з ю м е**

В 1997–2000 гг. в Вокеском филиале Литовского института земледелия исследовались значение разных видов органических удобрений для обогащения почвы органическим веществом и их влияние на миграцию минеральных соединений азота в профиле дерново-подзо-

листых супесчаных почв при агроклиматических условиях Восточной Литвы.

В результате исследований было установлено, что более ценным источником пополнения органического вещества в почве являются бобовые растения на зелёное удобрение, выращиваемые как основные культуры – отава клевера I года пользования (г.п.) (4,02 т/га сухого вещества) и люпин (3,7 т/га с. в.). Среди промежуточных культур на зелёное удобрение органической массы с подсевом клевера вносится меньше на 33%, чем органической массы основных культур, а количество органической массы пожнивной редьки масличной составляет 1/3 часть от урожая основных культур.

Больше азота в почву вносится с органической массой отавы клевера I г. п. (97,9 кг/га N) и люпина (89,9 кг/га N). С пожнивными остатками гороха в почву вносится лишь 37,0 кг/га N, что по количеству азота соответствует влиянию редьки масличной и соломы ярового ячменя.

В осенний период низкая температура способствует интенсивной минерализации навоза в отличие от зелёного удобрения и соломы ярового ячменя, более высокая температура – активной минерализации зелёного удобрения.

Среди основных культур, запахиваемых в летний период, зелёная масса люпина и отава клевера I г. п. подвергаются более интенсивной минерализации, чем пожнивные остатки гороха на зерно. В результате разложения растительных остатков при благоприятном гидротермическом режиме количество минерального азота в пахотном слое почвы до посева озимой ржи увеличивается в среднем на 45,8 кг/га N по сравнению с почвой после зерновых.

В климатических условиях Восточной Литвы с характерным тёплым и влажным осенним периодом миграция азота, освободившегося при разложении органических удобрений, происходит уже в октябре–ноябре. Запасы азота в метровом слое почвы (0–100 см) после внесения навоза, люпина и растительных остатков гороха от осени до весны в среднем уменьшаются на 21%, после редьки масличной, подсева клевера и соломы ярового ячменя – на 13,5%, а после отавы клевера I г. п. – лишь на 8,2%.

**Ключевые слова:** органические удобрения, минерализация, миграция азота