

ILGAMETĖS GANYKLOS DERLINGUMO PRIKLAUSOMUMAS NUO ŽOLIŲ BOTANINIŲ GRUPIŲ KAITOS SKIRTINGO DIRVOŽEMIO RŪGŠTUMO IR TRĖŠIMO SĄLYGOMIS

Nijolė DAUGĖLIENĖ, Rūta BUTKUTĖ

Lietuvos žemdirbystės institutas
Vėžaičiai, Klaipėdos rajonas
El. p. nijole@vezaiciai.lzi.lt

Santrauka

Ilgamečiais tyrimais nustatyta, kad bendrąjį žolės sausųjų medžiagų derlių $N_{120}P_{60}K_{60}$ fone nulėmė atskirais naudojimo metais beikeičiantis ankštinių žolių kiekis žolyne bei jų derlingumas. Sumažėjus ankštinių žolių kiekiui, derliui įtakos turėjo varpinių ir įvairiažolių dalis. Esminė jų įtaka bendrajam žolės sausųjų medžiagų derliui nustatyta dirvožemio rūgštumui pH_{KCl} esant 6,1–6,5 ir 6,6–7,0. $N_{120}P_{60}K_{60}$ fone žolės sausųjų medžiagų derliui didžiausią įtaką turėjo varpinių žolių derlius. Įvairiažolių žymi įtaka nustatyta esant dirvožemio pH_{KCl} 6,1–6,5 ir 6,6–7,0. Ankštinės žolės sausųjų medžiagų derliui šiame trėšimo fone tiesioginės įtakos neturėjo.

Reikšminiai žodžiai: botaninė sudėtis, dirvožemio pH_{KCl} , trėšimas, derlius.

Įvadas

Ilgametės ganyklos produktyvumas, gera žolių botaninė sudėtis bei žaliujo pašaro kokybė priklauso nuo dirvožemio genezės, gamtinių sąlygų, tinkamo trėšimo bei naudojimo /Daugėlienė, 2002; Grewal, Williams, 2003/. Lietuvoje, daugelio tyrimų duomenimis, nustatyta, kad kalkinti reikia visus mineralinius dirvožemius, kurių $pH_{KCl} < 5,5$, o pelkinius, kurių $pH_{KCl} < 5$. Daugiametės žolės mineraliniuose dirvožemiuose geriausiai dera, kai dirvožemio $pH_{KCl} > 6$ /Knašys, 1985; Lietuvos dirvožemių agrocheminės..., 1998/. Persėjamoms varpinių žolių ganykloms dirvožemio rūgštumas turėtų būti sureguliuotas iki 5,5 pH_{KCl} , o ankštinių ir varpinių – iki 5,6–6,0 pH_{KCl} /Daugėlienė ir kt., 2005/. Platesnes (pH iki 6,5) kalkinimo ribas, kurioms esant garantuojama gera ganyklinio pašaro kokybė, nurodo čekų mokslininkai /Kralovec, Lipavsky, 2000/. Jų nuomone, kalkinimas turi mažesnę įtaką derliaus formavimui nei mineralinės trąšos. Patręšti ganykliniai žolynai geriau išnaudoja žiemos drėgmę ir intensyviau auga nuo balandžio vidurio iki birželio vidurio ir rudens mėnesiais. Nuo fosforo ir kalio trąšų ($P_{80}K_{80}$) didėja ankštinių žolių kiekis žolynuose ir gerėja simbiotinio azoto fiksacija /Kristensen ir kt., 1995; Lapinskas, 1998; Smoron ir kt., 2001/. Didesnis (25–35 %) baltųjų doobilų kiekis ganykliniuose žolynuose aprūpina varpines žoles biologiniu azotu /Brazu ir kt., 2002/. Trąšos keičia žolynų floristinę įvairovę jau pirmaisiais po trėšimo metais /Koukoura ir kt., 2005/. Mineralinių trąšų įtaka ilgalaikės ganyklos floristinei sudėčiai ir ganyklos produktyvumui bei jų sąveikai skirtingomis ganiavomis yra labai

svarbi. Nuosaiki ganiava, mažindama aukštųjų, konkurentabilių rūšių žolių dominavimą žolyne, daro didelę įtaką floristinei įvairovei /Noy-Meir, 1998; Gutauskas ir kt., 2003/.

Baltųjų dobilų, kaip pagrindinio ganyklinių žolynų komponento, kiekis dirvožemio rūgštumui mažėjant, didėja. Daugelio metų tyrimų, darytų Vėžaičių filialo rūgščiame dirvožemyje, apibendrintais duomenimis nustatyta, kad, esant dirvožemio pH_{KCl} 4,4, kultūrinėje ganykloje, tręšiamoje fosforo ir kalio trąšomis, baltųjų dobilų randama vidutiniškai apie 20 %, o kai dirvožemio pH_{KCl} 6,2, jų pagausėja 23 %, arba, dirvožemio rūgštumui sumažėjus per 1 pH_{KCl} , žolyne jų pagausėja 13 % /Daugėlienė, 2002/. Baltųjų dobilų ir varpinių ganykla, kurios dirvožemio pH_{KCl} 5,6–6,0, tręšiama $P_{60}K_{60}$, duoda vidutiniškai 5,1–5,8 t ha^{-1} sausųjų medžiagų derlių. Už kilogramą azoto papildomai gaunama 9,6 kg sausųjų medžiagų /Daugėlienė, 2002/. Daugelyje Europos šalių tokių žolynų derlingumas siekia 7–8 t ha^{-1} . Azoto trąšų efektyvumas yra didelis ir ekonomiškai apsimoka iki tam tikros derliaus didėjimo ribos, kai už 1 kg azoto papildomai gaunama 10 kg sausųjų medžiagų /Scotton ir kt., 2003/.

Apžvelgus literatūros duomenis, dažniausiai aptinkami pateikti atskiri žolynų produktyvumą lemiantys veiksniai: derlius, jo pasiskirstymas pjūtimis ar ganiavomis, botaninė sudėtis, žolės kokybiniai rodikliai ir kt. Šie tyrimai rodo, kaip ilgametės agrocenozės derlingumas priklauso nuo atskirų žolių botaninių grupių kaitos skirtingo dirvožemio rūgštumo ir ilgalaikio tręšimo sąlygomis.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Tyrimai daryti paprastajame giliau glejiškame išplautžemyje IDg4-p (*Hapli-Endohypogleyic Luvisol (LVg-n-w-ha)*) pagal FAO-UNESCO klasifikaciją /Lietuvos dirvožemiai, 2001/ įrengtoje ganykloje. Granulimetrinė sudėtis – lengvas priemolis (p), pereinantis į priemėlį (ps). Prieš įrengiant bandymą dirvožemio armens pH_{KCl} – 5,2, P_2O_5 – 108 mg kg^{-1} , K_2O – 142 mg kg^{-1} . Pagrindiniu būdu dirvožemis kalkintas prieš ganyklos sėją. Dulkių klintmilčių norma apskaičiuota Remezovo metodu pagal titravimo kreives, neutralizuojant dirvožemį 0,033 N $CaCl_2$ tirpalu. Pasėtas daugiamečių žolių mišinys, sudarytas iš 35 % baltųjų dobilų (*Trifolium repens* L.), 40 % pašarinių motiejukų (*Phleum pratense* L.) ir 25 % pievinių miglių (*Poa pratensis* L.). Sudaryti du tręšimo fonai: $N_0P_{60}K_{60}$ ir $N_{120}P_{60}K_{60}$. Fosforo ir kalio trąšomis tręšta pavasarį, o azoto – lygiomis dalimis per du kartus antrajai ir trečiajai ganiavoms.

Žolės derliaus apskaitai atlikti kiekvienas laukelis padalinamas į dvi dalis, kurios kasmet pjaunamos pakaitomis. Nupjauta laukelio pusė pasveriami 0,1 g tikslumu. Sausųjų medžiagų derliui nustatyti iš kiekvieno laukelio (daugelio vietų) visų 4 pakartojimų paimami žolės mėginiai po 0,5 kg, kurie džiovinami +105 °C temperatūroje iki absoliučiai sausos būklės. Išdžiovinti mėginiai pasveriami. Kita laukelio pusė nuganoma. Žolės liekanos pašalinamos kartą per ganiavos laikotarpį – po pirmosios arba antrosios ganiavos.

Botaninė žolyno sudėtis nustatoma svorio metodu, paimant mėginius iš kiekvieno varianto visų 4 pakartojimų. Kiekvieno varianto žolė gerai sumaišoma ir paimami du mėginiai po 0,5 kg analizei. Žolės suskirstomos į botanines grupes: varpines, ankštines ir įvairiažoles. Žolės džiovinamos iki orausės būklės ir pasveriamos. Po to apskaičiuojamas procentas sausųjų medžiagų derliuje.

Vertinant tyrimų duomenis, naudoti dispersinės ir koreliacinės - regresinės analizių metodai, skaičiuotas variacijos koeficientas $V\%$ /Stancevičius, Arvasas, 1981; Tarakanovas, 1999/.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Ilgametės ganyklos žolės sausųjų medžiagų derliaus botaninė sudėtis. Žolių rūšinė įvairovė ganyklose daugiausia priklauso nuo dirvožemio tipo, gamtinių sąlygų, žolynų tręšimo, naudojimo bei kitų veiksnių. Tręšimas ir kalkinimas yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių žolių rūšių kaitą ilgalaikėse ganyklose.

Ankštinės žolės. Metiniame sausųjų medžiagų derliuje ankštinės žolės yra labiausiai kintanti botaninio komponento dalis, jo kitimas dažniausiai cikliškas ir priklausantis nuo įvairių veiksnių /Gutauskas ir kt., 2003; Gutauskas, 2003/. Pagrįsti šiam teiginiui duomenų nepakanka, nes žolių derlius priklauso nuo daugelio veiksnių. Gamtinės sąlygos taip daro didelę įtaką, tačiau, pritaikius daugiamečių žolių rūšis ir mišinius atskiroms gamtinėms zonoms, šio veiksnio galima iš dalies išvengti. Skirtumą sudaro derliaus dydis, kuris priklauso nuo dirvožemio potencinio derlingumo.

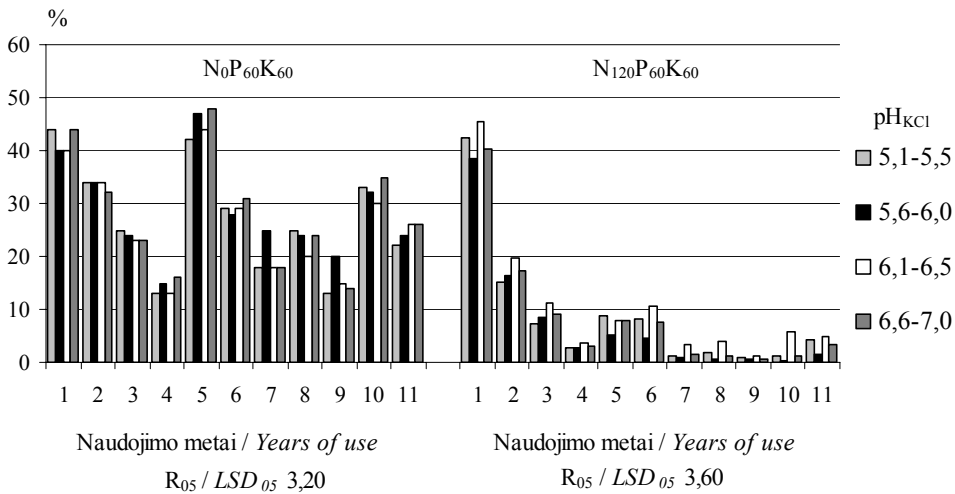
Šiame tyrime baltieji dobilai labiausiai plito fosforo ir kalio trąšomis tręštame žolyne. $N_0P_{60}K_{60}$ fone vidutinis jų kiekis sudarė 25,2–27,0 % ir nuo dirvožemio rūgštumo mažai priklausė (1 lentelė). Teigiamą fosforo ir kalio ($P_{60}K_{30-60}$) trąšų įtaką baltųjų dobilų plitimui žolyne nurodo ir kiti tyrėjai /Gutauskas ir kt., 2003/.

1 lentelė. Baltųjų dobilų kiekio variacija skirtingais ganyklos naudojimo metais, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

Table 1. The variation of white clover in different years of use depending on soil pH_{KCl} and fertilization

Dirvožemio rūgštumas <i>Soil</i> pH_{KCl}	Vidutinis baltųjų dobilų kiekis <i>Average amount of white clover %</i>	R_{05} <i>LSD₀₅</i>	Mažiausias baltųjų dobilų kiekis <i>Minimum amount of white clover %</i>	Didžiausias baltųjų dobilų kiekis <i>Maximum amount of white clover %</i>	Variacijos koeficientas <i>Coefficient of variation</i> $V\%$
$N_0P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	25,7	3,19	11	44	43
5,6-6,0	27,0	3,16	8	47	40
6,1-6,5	25,2	3,05	11	44	42
6,6-7,0	26,8	3,39	10	48	44
$N_{120}P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	8,54	3,63	0,80	42	141
5,6-6,0	7,25	3,44	0,30	38	157
6,1-6,5	10,67	3,80	1,30	45	118
6,6-7,0	8,46	3,52	0,50	40	138

Ankštinių žolių kiekis atskirais metais labai įvairavo (1 pav.). Per pirmuosius ketverius žolyno naudojimo metus baltųjų dobilų kiekis nuosekliai mažėjo, tačiau penktaisiais naudojimo metais, kai gegužės mėnesio krituliai daugiamečių vidurkį viršijo 3,3 karto, baltųjų dobilų kiekis ne tik pasiekė, bet ir viršijo pirmųjų naudojimo metų lygį. Nuo 6 iki 10 naudojimo metų baltųjų dobilų kiekis siekė arba viršijo 25 % ribą, o paskutiniaisiais metais jų žolyne sumažėjo iki 10 %. Kai dirvožemio pH 5,6–6,0, sausesniais 1997–2000 metais baltųjų dobilų sumažėjo ne taip ryškiai, kaip esant kitiems dirvožemio pH lygiams. Ankštinių ir varpinių žolių dalis botaninėje sudėtyje dažniausiai pasikeičia po nepalankių metų. Tokiomis sąlygomis sumažėja ir žolių rūšių skaičius /Golinska, Golinski, 2005/. Sumažėjusi ankštinių žolių dalis ganyklos žolyne blogina ir pašaro kokybę /Optiz ir kt., 2002/.



1 paveikslas. Baltųjų dobilų paplitimas ganyklos žolyne, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

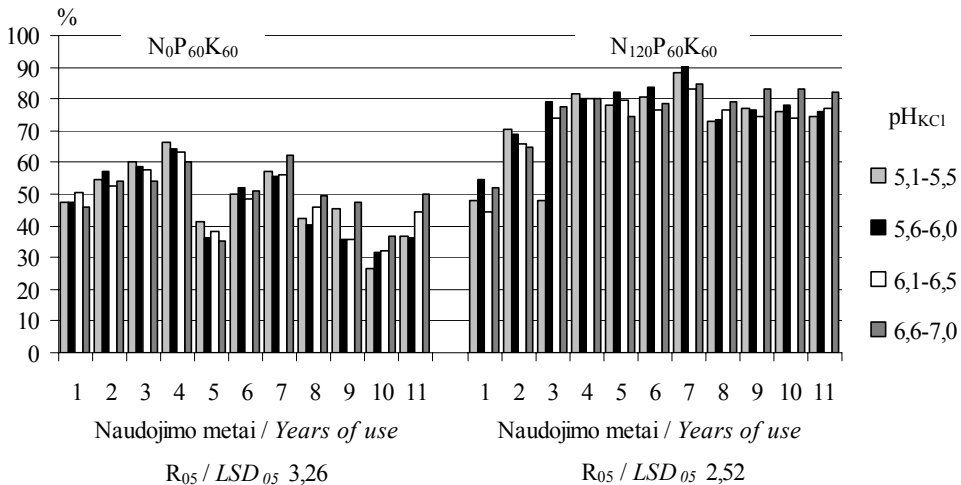
Figure 1. The distribution of white clover on pastures sward depending on soil pH_{KCl} and fertilization

Dirvožemio rūgštumo įtaka skirtingais naudojimo metais taip pat buvo nevienoda. Pirmuosius penkerius naudojimo metus dirvožemio rūgštumas baltųjų dobilų kiekiui didesnės įtakos neturėjo, tačiau nuo šeštųjų iki aštuntųjų metų dobilai geriausiai plito kai pH buvo 5,6–6,0, o likusiais metais – pH 6,6–7,0, nors tarp tirtų variantų skirtumai buvo nedideli. Labai didelis variacijos koeficientas rodo, kad atskirais naudojimo metais baltųjų dobilų kiekis labai įvairavo. Skirtumai tarp mažiausio ir didžiausio dobilų kiekio labai dideli. Esant geroms drėgmės sąlygoms, baltieji dobilai žolyne sudarė 44–48 %, o blogais jiems augti metais jų liko 8–11 %.

$N_{120}P_{60}K_{60}$ fone per pirmuosius ketverius žolyno naudojimo metus baltųjų dobilų sumažėjo nuo 45,4 iki 4,5 % ir tolesniais metais jų kiekis mažai kito. Geriausiai baltieji dobilai šiame fone plito tada, kai dirvožemio pH buvo 6,1–6,5. Reikia pažymėti ypač didelį baltųjų dobilų pasisklaidymą atskirais naudojimo metais (1 lentelė). Jei didžiausias

dobilų kiekis siekė 38-45 %, tai mažiausias kiekis nesiekė arba vos viršijo vienetą. Tai patvirtina labai didelis variacijos koeficientas, beveik 100 procentų viršijantis variacijos koeficientą, apskaičiuotą iš $N_0P_{60}K_{60}$ fone gautų duomenų. Vadinasi, azoto trąšos, nors ir įterptos lygiomis dalimis po pirmosios ir antrosios ganiavų, varpinių žolių stelbimo mažinimui žymesnės įtakos neturėjo ir jų agresiją baltieji dobilai atlaikė tiktai pirmuosius trejus naudojimo metus. Botaninės sudėties pokyčius ganykloje lemia azoto trąšos, taip pat drėgmės sąlygos /Daugėlienė, 2002; Alibegovic-Gribs ir kt., 2005/.

Varpinės žolės. Didžiausia varpinių žolių variacija nustatyta $N_0P_{60}K_{60}$ tręšimo fone (2 pav.). Jų kiekis didėjo arba mažėjo priklausomai nuo meteorologinių sąlygų, dėl kurių keitėsi ankštinių žolių komponento dalis. Jei pirmuosius penkerius naudojimo metus varpinės žolės pakankamai gerai plito mažo rūgštumo dirvožemyje, tai nuo šeštųjų žolyno naudojimo metų ryškėjo artima neutraliam rūgštumui nauda varpinėms žolėms plisti. Ryškus varpinių žolių sumažėjimas žolyne nustatytas penktaisiais naudojimo metais, kai per vegetacijos laikotarpį iškrito tik 366 mm kritulių. Nors liepos mėnesio krituliai nežymiai viršijo vidutinį jų kiekį, tačiau tai nulėmė liūtiniai lietūs neturėjo lemiamos reikšmės varpinėms žolėms.



2 paveikslas. Varpinių žolių paplitimas ganyklos žolyne, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

Figure 2. The distribution of white clover in a pasture sward depending on soil pH_{KCl} and fertilization

$N_{120}P_{60}K_{60}$ fone varpinių žolių paplitimo kreivė buvo gerokai tiesesnė, kur jų kiekis beveik nuosekliai didėjo iki septintųjų žolės naudojimo metų, tačiau jau po metų jų labai sumažėjo. Likusiais naudojimo metais varpinių žolių kiekis išliko beveik vienodas. Dirvožemio rūgštumo įtaka buvo analogiška kaip ir $N_0P_{60}K_{60}$ fone. Varpinių žolių variacija skirtinguose tręšimo fonuose buvo nevienoda (2 lentelė). $N_0P_{60}K_{60}$ fone mažiausias varpinių žolių kiekis įvairavo nuo 26,7 iki 35,4 % ir pH_{KCl} didėjant jų nuosekliai didėjo. Tuo tarpu didžiausias varpinių žolių kiekis, dirvožemiui šarmėjant,

turėjo tendenciją mažėti. Šiuos duomenis atspindėjo didelis variacijos koeficientas. $N_{120}P_{60}K_{60}$ fone tiek mažiausias, tiek ir didžiausias varpinių žolių kiekis buvo didžiausias esant pH_{KCl} 5,6–6,0. Variacijos koeficientas buvo vidutinio dydžio ir tarp dirvožemio pH lygių mažai skyrėsi (2 lentelė). Tai rodo, kad, tręšiant azotu, ir didžiausias, ir mažiausias varpinių žolių kiekis palaikomas maždaug vienodo lygio, o jų įvairavimo ribos daugiausia priklauso nuo azoto trąšų ir drėgmės sąlygų /Jones, 1998; Daugėlienė, 2002/.

2 lentelė. Varpinių žolių kiekio variacija skirtingais ganyklos naudojimo metais, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

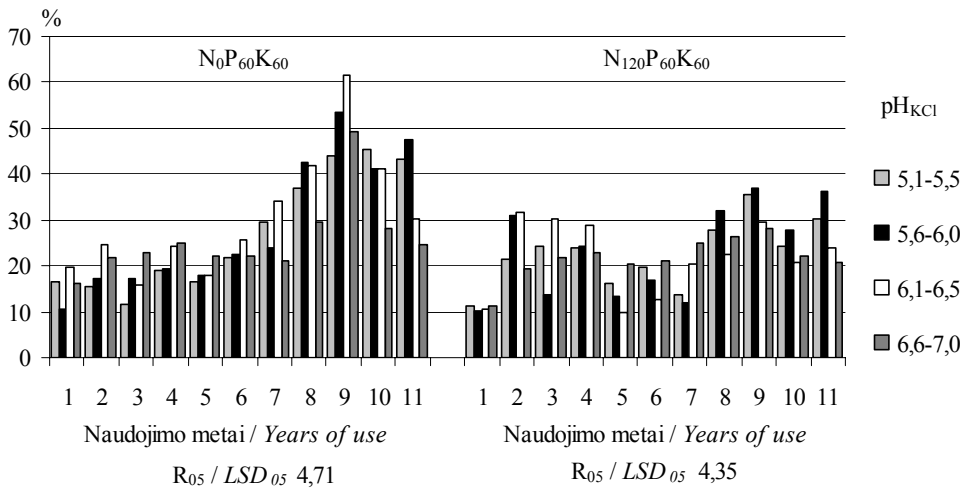
Table 2. The variation of grasses in different years of use depending on soil pH_{KCl} and fertilization

Dirvo- žemio rūgštumas <i>Soil</i> pH_{KCl}	Vidutinis varpinių žolių kiekis <i>Average</i> <i>amount of</i> <i>grasses %</i>	R_{05} LSD_{05}	Mažiausias varpinių žolių kiekis <i>Minimum</i> <i>amount of grasses</i> <i>%</i>	Didžiausias varpinių žolių kiekis <i>Maximum</i> <i>amount of</i> <i>grasses %</i>	Variacijos koeficientas <i>Coefficient</i> <i>of variation</i> <i>V %</i>
$N_0P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	48,0	3,42	26,7	66,4	24
5,6-6,0	46,8	3,40	31,8	64,1	24
6,1-6,5	47,6	2,91	32,0	63,1	20
6,6-7,0	49,7	2,54	35,4	62,5	17
$N_{120}P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	75,0	3,06	48,1	88,4	14
5,6-6,0	76,6	2,79	54,4	90,3	12
6,1-6,5	73,2	3,17	44,5	83,0	14
6,6-7,0	76,3	2,94	51,8	84,5	13

Įvairiažolės. Žolynui senstant, mažėja jo konkurencinė galia ir sparčiai plinta įvairiažolės. Didžiausią jų dalį sudarė paprastosios kiaulpienės, kurios blogina žolės kokybę, nes sukaučia daug kalio. Tyrimai rodo, kad, kai ganyklos žolių sudėtyje yra apie 25 % kiaulpienių, pavasarį, patręšus K_{120} ($N_{120}P_{90}$ ir $N_{240}P_{90}$ fone), kalio kiekis kiaulpienėse viršija leistiną 3 % ribą, o varpinėse žolėse artėja prie kenksmingos ribos /Daugėlienė ir kt., 2005/.

Vidutiniai 12 metų tyrimų duomenys rodo, kad, patręšus ganyklą vien tik $P_{60}K_{60}$, įvairiažolių kiekis, ganyklai senstant, beveik nuosekliai didėjo. Kalkinimas ir tręšimas azotu pristabdė šį procesą (3 pav.). Nuo septintųjų ganyklos naudojimo metų, kai dirvožemio pH_{KCl} 6,6–7,0, įvairiažolių buvo mažiausiai. Patręšus visu mineralinių trąšų kompleksu ($N_{120}P_{60}K_{60}$), nepriklausomai nuo dirvožemio pH, įvairiažolių sumažėjo 6,2 %, palyginti su azotu netręštu fonu. Didžiausias įvairiažolių sumažėjimas nustatytas taip pat esant didžiausiam dirvožemio pH rodikliui. $N_0P_{60}K_{60}$ fone, esant skirtingam dirvožemio rūgštumui, įvairiažolės gali sudaryti nuo 46 iki 62 %, o azoto fone – nuo 32 iki 39 % (3 lentelė). Azotas, skatindamas varpinių žolių augimą, gerina žolyno botaninę sudėtį. Įvairiažolių variacija ganykliniame žolyne buvo labai didelė, tačiau, dirvožemio

rūgštumui mažėjant, jų taip pat mažėjo. Mažiausiai įvairiažolių kiekis ganykliniame žolyne keitėsi esant dirvožemio pH_{KCl} 6,6–7,0. Skirtingų biologinių savybių augalų kaita ir tinkama agrotechnika taip pat prisideda prie piktžolėtumo sumažėjimo /Barberi, 2002/.



3 paveikslas. Įvairiažolių paplitimas ganyklos žolyne, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

Figure 3. The distribution of forbs in a grass sward depending on soil pH_{KCl} and fertilization

3 lentelė. Įvairiažolių kiekio variacija skirtingais ganyklos naudojimo metais, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

Table 3. The variation of forbs in different years of use depending on soil pH_{KCl} and fertilization

Dirvožemio rūgštumas <i>Soil pH_{KCl}</i>	Vidutinis įvairiažolių kiekis <i>Average amount of forbs %</i>	R_{05} <i>LSD₀₅</i>	Mažiausias įvairiažolių kiekis <i>Minimum amount of forbs %</i>	Didžiausias įvairiažolių kiekis <i>Maximum amount of forbs %</i>	Variacijos koeficientas <i>Coefficient of variation V %</i>
$N_0P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	29,6	3,73	12	46	44
5,6-6,0	30,0	3,89	11	54	45
6,1-6,5	32,1	3,72	16	62	41
6,6-7,0	26,0	2,68	14	50	36
$N_{120}P_{60}K_{60}$					
5,1-5,5	23,0	1,98	11	38	30
5,6-6,0	23,4	2,79	10	39	41
6,1-6,5	23,8	2,29	11	38	33
6,6-7,0	22,4	1,85	11	32	29

Ganyklų žolės sausųjų medžiagų derliaus variacija, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą. P₆₀K₆₀ fone žolės sausųjų medžiagų derlius buvo nedidelis (3,02–3,37 t ha⁻¹). Didžiausias žolės sausųjų medžiagų derlius P₆₀K₆₀ fone gautas esant dirvožemio pH_{KCl} 5,6–6,0. Ilgalaikiuose J. Gutausko tyrimuose, atliktuose rudžemiuose, nustatyta, kad, patręšus fosforo ir kalio trąšomis, taip pat gautas nedidelis (2,59 t ha⁻¹) sausųjų medžiagų derlius, tačiau jis neturėjo tendencijos mažėti /Gutauskas ir kt., 2003/. N₁₂₀P₆₀K₆₀ fone vidutinis žolės sausųjų medžiagų derlius buvo 1,58 t ha⁻¹ didesnis, palyginti su P₆₀K₆₀ tręštu žolynu. Ganyklas patręšus, žolių derlius padidėja 47–69 %, palyginti su netręštomis /Vintu ir kt., 2006/.

N₁₂₀P₆₀K₆₀ fone dirvožemio rūgštumas sausųjų medžiagų derliui didesnės įtakos neturėjo (4 lentelė). Skirtingų naudojimo metų sausųjų medžiagų derlių nulėmė vasaros laikotarpio meteorologinės sąlygos. Mažiausiai (1,99–2,40 t ha⁻¹) sausųjų medžiagų surinkta 1994 m., nes liepos mėnesį visai nelijo. P₆₀K₆₀ fone baltieji dobilai sudarė 23–25 % (1 pav.). Kai gegužės mėnesio (1996 m.) krituliai viršijo daugiamečių vidurkį 3,3 karto, žolės sausųjų medžiagų derlius P₆₀K₆₀ fone buvo 4,26–4,69 t ha⁻¹, o N₁₂₀P₆₀K₆₀ fone – 5,43–5,87 t ha⁻¹. Baltųjų dobilų buvo atitinkamai 42–48 % ir 5–9 %. Didžiausią įtaką sausųjų medžiagų derliui turėjo birželio mėnesio krituliai. 2001 m., kai daugiamečių kritulių kiekis buvo viršytas 2,4 karto, o P₆₀K₆₀ fone baltųjų dobilų buvo 30–35 %, žolės sausųjų medžiagų derlius buvo didesnis (P₆₀K₆₀ fone 0,36–1,15 t ha⁻¹, o N₁₂₀P₆₀K₆₀ fone – 0,57–1,19 t ha), palyginti su 1996 m., kai buvo lietingas gegužės mėnuo. Sausųjų medžiagų derliaus variacija ir kritulių įtaka buvo didesnė rūgščiame dirvožemyje. P₆₀K₆₀ fone (pH_{KCl} 6,6–7,0) tarp žolės sausųjų medžiagų derliaus ir kritulių kiekio vegetacijos laikotarpiu nustatytas vidutinio stiprumo kreivinis koreliacinis ryšys $r = 0,557$. Kritulių deficitas yra tiesiogiai susijęs su žolynų produktyvumu /Jones, 1998; Daugėlienė, 2002/.

4 lentelė. Žolės sausųjų medžiagų derliaus variacija, atsižvelgiant į dirvožemio rūgštumą ir tręšimą

Table 4. The variation of sward dry matter yield depending on soil pH_{KCl} and fertilization

Dirvože- mio rūgštumas Soil pH _{KCl}	Vidutinis derlius t ha ⁻¹ Mean t ha ⁻¹	Derliaus paklaida Error of mean	Mažiausias derlius t ha ⁻¹ Minimum DM yield t ha ⁻¹	Didžiausias derlius t ha ⁻¹ Maximum DM yield t ha ⁻¹	Variacijos koeficientas Coefficient of variation V %
N ₀ P ₆₀ K ₆₀					
5,1-5,5	3,02	0,21	2,04	4,39	23
5,6-6,0	3,37	0,25	2,40	5,12	25
6,1-6,5	3,18	0,28	2,05	5,05	29
6,6-7,0	3,15	0,29	1,99	5,41	31
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀					
5,1-5,5	4,82	0,35	3,31	6,52	24
5,6-6,0	4,81	0,33	3,48	6,44	23
6,1-6,5	4,69	0,36	3,36	6,62	26
6,6-7,0	4,76	0,34	3,21	6,38	24

Abiejuose tręšimo fonuose didžiausias minimalus sausųjų medžiagų derlius nustatytas esant dirvožemio pH_{KCl} 5,6–6,0. Didžiausias maksimalus sausųjų medžiagų derlius gautas $\text{N}_0\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ fone, kai dirvožemio pH_{KCl} 6,6–7,0, o $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ fone, kai pH_{KCl} 5,6–6,0.

Koreliacinės analizės rezultatai parodė, kad $\text{N}_0\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ fone žolės sausųjų medžiagų derlius daugiausia priklausė nuo ankštinių žolių kiekio žolyne (5 lentelė). Tarp šių požymių visuose dirvožemio pH lygiuose nustatyta stipri tiesinė priklausomybė. Tai rodo, kad ankštinių žolių kiekiui ganyklos žolyne didėjant, žolės sausųjų medžiagų derlius taip pat didėja. Ankštinių žolių kiekiui mažėjant, priešingai, didėja varpinių ir įvairiažolių įtaka derliui. Varpinių žolių įtaka bendrajam žolės sausųjų medžiagų derliui buvo didesnė rūgštoko ir artimo neutraliam rūgštumui dirvožemyje, o įvairiažolių – esant pH_{KCl} 5,6–6,0 iki 6,6–7,0. Tarp žolės sausųjų medžiagų derliaus ir varpinių bei įvairiažolių kiekio nustatytas stiprus tiesinis koreliacinis ryšys.

5 lentelė. Žolyno botaninės sudėties įtaka žolės sausųjų medžiagų derliui t ha^{-1}

Table 5. The influence of sward botanical composition on herbare dry matter yield t ha^{-1}

pH_{KCl}	Požymis <i>Indicator</i>		Tiesinė koreliacija <i>Linear correlation</i>		Tiesinė regresija <i>Linear regression</i>	
	x žolės <i>grasses</i>	y derlius <i>yield</i>	r	Sr t_{05}	Y = A+	Bx
1	2	3	4	5	6	7
$\text{N}_0\text{P}_{60}\text{K}_{60}$						
	Varpinės / <i>Grasses</i>	1,39	0,264 n	± 0,322	2,024	0,715
5,1-5,5	Ankštinės / <i>Legumes</i>	0,93	0,778**1	± 0,210	2,016	1,188
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,70	0,594 n	± 0,268	2,319	0,905
	Varpinės / <i>Grasses</i>	1,51	0,329 n	± 0,315	1,836	1,011
5,6-6,0	Ankštinės / <i>Legumes</i>	0,99	0,791**1	± 0,204	2,066	1,312
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,86	0,668*1	± 0,248	2,447	1,069
	Varpinės / <i>Grasses</i>	1,46	0,619*1	± 0,262	0,261	2,002
6,1-6,5	Ankštinės / <i>Legumes</i>	0,87	0,786**1	± 0,206	1,911	1,464
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,85	0,72*1	± 0,231	2,042	1,341
	Varpinės / <i>Grasses</i>	1,52	0,706*1	± 0,236	-0,002	2,081
6,6-7,0	Ankštinės / <i>Legumes</i>	0,93	0,817**1	± 0,192	1,873	1,376
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,70	0,746**1	± 0,222	1,745	2,005
$\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$						
	Varpinės / <i>Grasses</i>	3,68	0,964**1	± 0,088	1,35	0,942
5,1-5,5	Ankštinės / <i>Legumes</i>	0,40	-0,662*1	± 0,25	5,539	-1,834
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,81	0,68*1	± 0,244	3,078	2,149

5 lentelės tęsinys
Table 5 continued

1	2	3	4	5	6	7
	Varpinės / <i>Grasses</i>	3,74	0,957**1	± 0,097	1,376	0,919
5,6-6,0	Ankštinių / <i>Legumes</i>	0,28	-0,464 n	± 0,295	5,16	-1,22
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,79	0,547 n	± 0,279	3,52	1,642
	Varpinės / <i>Grasses</i>	3,48	0,951**1	± 0,103	1,233	0,991
6,1-6,5	Ankštinių / <i>Legumes</i>	0,41	-0,501 n	± 0,288	5,26	-1,393
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,82	0,812**1	± 0,195	2,499	2,681
	Varpinės / <i>Grasses</i>	3,69	0,957**1	± 0,097	1,359	0,923
6,6-7,0	Ankštinių / <i>Legumes</i>	0,34	-0,435 n	± 0,3	5,132	-1,075
	Įvairiažolės / <i>Forbs</i>	0,73	0,842**1	± 0,18	1,907	3,902

* 05 – 95 % tikimybės lygis / *probability level*,

**01 – 99 % tikimybės lygis / *probability level*,

l – tiesinė priklausomybė / *Linear correlation*,

n – netiesinė priklausomybė / *Non linear correlation*

N₁₂₀P₆₀K₆₀ fone bendrąjį žolės sausųjų medžiagų derlių nulėmė varpinės žolės. Tarp žolės sausųjų medžiagų derliaus ir varpinių žolių derliaus visuose dirvožemio pH lygiuose nustatytas tiesinis koreliacinis ryšys. Varpinių žolių kiekį nulėmė ne tik mineralinės ir kalkinės trąšos, bet ir meteorologinės sąlygos. Pastarųjų įtaka labai didelė. Derlius nuo jų priklausė 68–80 %. Ankštinių žolės buvo stelbiamos varpinių žolių ir jų kiekis, patręšus azotu, mažėjo. Mažėjant ankštinių žolių kiekiui, mažėjo ir žolės sausųjų medžiagų derlius. Tarp šių rodiklių nustatyta stipri tiesinė, tačiau neigiama koreliacija, tiktai esant dirvožemio pH_{KCl} 5,1–5,5. Įvairiažolių paplitimui teigiamą įtaką turėjo dirvožemio pH. Dirvožemiui pH_{KCl} keičiantis nuo 6,1–6,5 iki 6,6–7,0, tarp bendrojo sausųjų medžiagų derliaus ir įvairiažolių derliaus nustatytas stiprus tiesinis koreliacinis ryšys.

Įvertinus šiuos duomenis, reikia pažymėti, kad, rengiant ilgalaikį žolyną, būtina ypač kruopščiai parinkti žolių mišinį. Ruošiant šį ilgalaikį tyrimą, į žolių mišinį buvo įtrauktos naujai sukurtos daugiamečių žolių veislės: pievinės miglės ‘Lanka’ ir pašariniai motiejukai ‘Vėlenis’. Pastarieji po ketverių naudojimo metų išnyko iš žolyno. Pasitaikius keletui iš eilės sausringesnių metų, baltieji dobilai buvo nustelbti greitai plintančių paprastųjų kiaulpienių, tačiau, pagerėjus meteorologinėms sąlygoms, jų kiekis vėl labai padidėjo. Tuo tarpu pievinės miglės ‘Lanka’ labai gerai augo azotu tręštame fone – sudarė labai tankią veją ir nustelbė net paprastąsias kiaulpienes. Tačiau žolyne vyraujančias pievines migles galvijai blogai edė.

Išvados

1. Skirtingo dirvožemio pH ir tręšimo lygiuose ilgalaikės ganyklos derlingumas priklausė nuo žolių botaninių grupių kaitos.

2. N₀P₆₀K₆₀ fone žolės sausųjų medžiagų derlių nulėmė atskirais naudojimo metais beikeičiantis ankštinių žolių kiekis žolyne bei jų derlingumas. Esminė jų įtaka

bendrajam žolės sausųjų medžiagų derliui nustatyta esant dirvožemio pH_{KCl} nuo 6,1–6,5 iki 6,6–7,0.

3. $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ fone žolės sausųjų medžiagų derliui didžiausią įtaką turėjo varpinių žolių derlius. Įvairiažolių didžiausia įtaka nustatyta esant dirvožemio pH_{KCl} nuo 6,1–6,5 iki 6,6–7,0. Ankštinės žolės sausųjų medžiagų derliui šiame tręšimo fone tiesioginės įtakos neturėjo.

Gauta 2007 03 05

Pasirašyta spaudai 2007 06 22

LITERATŪRA

1. Alibegovic-Gribs S., Bezdrob M., Gataric Dj. Effect of low-rate application and cutting frequency on botanical composition of short-term natural grassland: Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation // Grassland Science in Europe. - 2005, vol. 10, p. 360–363

2. Barberi P. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues // Weed Research. - 2002, vol. 42, p. 177–193

3. Breazu I., Balan M., Oprea G., Neagu M. White clover contribution to nitrogen economy in grasslands yield and quality // Grassland Science in Europe. - 2002, vol. 7, p. 666–667

4. Daugėlienė N. Žolininkystė rūgščiuose dirvožemiuose: monografija. - Akademija, 2002. - 261 p.

5. Daugėlienė N., Butkuvienė E., Skuodienė R., Butkutė R. Dirvožemio pH optimizavimas skirtingose žolynų naudojimo sistemose // Žemės ūkio mokslai. - 2005, p. 13–21

6. Daugėlienė N., Butkuvienė E. The influence of fertilizing on the variation of potassium concentrations in grass pastures // Grassland Science in Europe. - 2005, vol. 10, p. 597–600

7. Grewal H.S., Williams R. Liming and cultivars affect root growth, nodulation, leaf to stem ratio, herbage yield, and elemental composition of alfalfa on an acid soil // Journal of Plant Nutrition. - 2003, vol. 26, iss. 8, p. 1683–1696

8. Golinska B., Golinski P. Effect of different long-term sward management on botanical composition of winter pasture in the Wielkopolska region of Poland // Grassland Science in Europe. - 2005, vol. 10, p. 311–314

9. Gutauskas J., Mašauskienė A., Šlepetienė A. Ilgalaikis kalio normų tyrimas ganykloje: biomasės, floristinės sudėties ir dirvožemio kokybinių parametrų kaita // Žemdirbystė. Mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 2003, t. 84, Nr. 4, p. 104–119

10. Gutauskas J. Biopotential of long-term pastures: botanical diversity and advantages for sustainable farming // Grassland Science in Europe. - 2003, vol. 8, p. 37–40

11. Jones M.B. Water relations // In: M.B. Jones and A. Lazenby (eds) The grass crop: The Physiological Basis of Production, Chapman and Hall. - London, 1998, p. 205–242

12. Noy-Meir I. Effects of grazing on Mediterranean ecosystems: Proceedings of International Workshop. - Thessaloniki, Greece, 1998, p. 27–39

13. Koukuora Z., Kyriazopoulos A., Mantzanas K. Effect of fertilization on floristic diversity and herbage production in a grazed natural rangeland // Grassland Science in Europe. - 2005, vol. 10, p. 307–310

14. Knašys V. Dirvožemių kalkinimas. - Vilnius, 1985. p. 4–118

15. Kralovec J., Lipavsky J. The influence of simultaneously applied nutrients on the yield of fodder and soil reaction // Grassland Science in Europe. - 2000, vol. 5, p. 443–445

16. Kristensen E.S., Høgh-Jensen H., Kristensen I.S. A simple model for estimation of atmospherically-derived nitrogen in grass-clover systems // *Biological Agriculture and Horticulture*. - 1995, vol. 12, p. 263–276
17. Lapinskas E. Biologinio azoto fiksavimas ir nitraginas / Lietuvos žemdirbystės institutas. - Akademija, 1998. - 218 p.
18. Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita / sudaryt. J. Mažvila. - Akademija, 1998, p. 3–123
19. Optiz von Boberfeld W., Wolf D. Zum Effekt pflanzenbaulicher Massnahmen auf Qualität und Ertrag von Winterfutter “auf dem Halm” // *Pflanzenbauwissenschaften*. - 2002, vol. 6 (1), S. 9–16
20. Scotton M., Macolino S., Ziliotto U. Effect of low rates of nitrogenous and phosphate fertilization on the characteristic of a permanent meadow in Veneto mountain. Quantitative aspects of yield // *Grassland Science in Europe*. - 2003, vol. 8, p. 167–169
21. Smoron S., Kopec S., Kuzniar A. The effect of phosphorus – potassium fertilizers on the legume content and hay yield of upland meadows in Poland // *Grassland Science in Europe*. - 2000, vol. 6, p. 70–72
22. Stancevičius A., Arvasas J. Lauko bandymų duomenų įvertinimo metodika. - Kaunas, Noreikiškės, 1981. - 111 p.
23. Tarakanovas P. Statistinių duomenų apdorojimo programų paketas „Selekcija“. - Akademija, 1999. - 56 p.
24. Vintu V., Samuil C., Postolache St., Popovici I. Influence of fertilization and management on degraded pastures // *Grassland Science in Europe*. - 2006, vol. 10, p. 86–88

ISSN 1392-3196

Zemdirbyste / Agriculture, vol. 94, No. 2 (2007), p. 84–95

UDK 633.2.033:631.559:(633.2/3+631.415+631.82)(045)

**THE PRODUCTIVITY OF LONG-TERM GRASSLAND AS
INFLUENCED BY THE VARIATION OF BOTANICAL GROUPS
OF HERBS UNDER THE CONDITIONS OF DIFFERENT SOIL PH
AND FERTILIZATION**

N. Daugėlienė, R. Butkutė

S u m m a r y

The yield of long-term pasture under $N_0P_{60}K_{60}$ fertilization depended on the share of legumes in the sward. When the amount of legumes decreased, dry matter yield depended on the amount of grasses and forbs. A considerable influence of grass and forbs on the total dry matter yield was determined in the soil with a pH_{KCl} levels of 6.1–6.5 and 6.6–7.0. Grass yield had the greatest impact on the total dry matter yield under $N_{120}P_{60}K_{60}$ fertilization. Significant effect of forbs on dry matter yield was established when soil pH was 6.1–6.5 and 6.6–7.0. However, legumes had no direct influence on total dry matter yield under $N_{120}P_{60}K_{60}$ fertilization.

Key words: botanical composition, liming, fertilization, yield.