

## PAŠARINĖS VERTĖS KOMPONENTŲ IR CIANOGENINIŲ GLIKOZIDŲ KIEKIAI BALŲŲJŲ DOBILŲ ATMAINOSE IR GENOTIPUOSE

Vanda PAPLAUSKIENĖ, Bronislava BUTKUTĖ

Lietuvos žemdirbystės institutas  
Akademija, Dotnuva, Kėdainių rajonas  
El. p. vanda@lzi.lt, brone@lzi.lt

### Santrauka

2001-2005 m. atlikti baltųjų dobilų (*Trifolium repens* L.) sistematinių atmainų *hollandicum*, *giganteum*, *hollandicum x giganteum* ir *silvestre* veislių, selekcinų numerių ir laukinių ekotipų kokybės tyrimai. Vidutiniais duomenimis, dobilų atmainos tarpusavyje nežymiai skyrėsi pagal pagrindinių pašarinę žolių vertę apibūdinančių medžiagų sudėtį, t.y. žalių baltymų (ŽB), neutraliame tirpale išplautos ląstelienos (NDF), vandenyje tirpių angliavandenių (VTA) kiekius ir sausųjų medžiagų virškinamumą (SMV). Šių rodiklių reikšmių variacija skirtingų atmainų dobiluose tarp veislių bei selekcinų numerių buvo nedidelė (variacijos koeficientas kito nuo 2,7 iki 9,1 %). Veislės ir selekciniai numeriai labiau skyrėsi pagal sukaupiamus cianogeninių glikozidų (HCN) kiekius. HCN kiekio variacijos koeficientas kito nuo 36,1 % *hollandicum x giganteum* iki 54,9 % *hollandicum* atmainos veislėse ir selekcinuose numeriuose. Vidutiniais duomenimis, mažiausiai jų sukaupe *silvestre* atmainos individai (28,1 mg 100 g<sup>-1</sup> SM), daugiau *giganteum* atmainos individai (38,0 mg 100 g<sup>-1</sup> SM). Tarp *hollandicum* atmainos veislių geresne kokybe pasižymėjo Lietuvoje registruota veislė 'Milo'. Palyginus su kitomis šios atmainos veislėmis, 'Lirepa' ir 'Milanova' daugiau sukaupe VTA, tačiau jose nustatyti didesni NDF kiekiai, kas turėjo neigiamą įtaką SMV. Palyginus su lietuviška veisle 'Atoliai', tarp *giganteum* atmainos veislių, šiek tiek didesniu VTA kiekiu bei geresniu SMV pasižymėjo 'Regal', kilusi iš JAV, bet jai būdinga sukaupti vidutiniškai 53,9 mg 100 g<sup>-1</sup> SM HCN. Kitos tirtos *giganteum* atmainos dobilų veislės kokybe skyrėsi nežymiai. Visų tirtų baltųjų dobilų veislių I pjūties žolėje buvo pakankamai ŽB (178-212 g kg<sup>-1</sup> SM) ir pasižymėjo geru SMV (787-875 g kg<sup>-1</sup> SM), bet kai kurios veislės sukaupe daug HCN. Šių junginių kitimas priklausė ne tik nuo veislės bei ekotipo, bet ir nuo augalų pjūties: vidutiniais duomenimis, mažiau HCN baltuosiuose dobiluose sukaupama I pjūties (30,0 mg 100 g<sup>-1</sup> SM), daugiausiai – IV pjūties žolėje (42,4 mg 100 g<sup>-1</sup> SM). Nustatytas HCN kiekio įvairavimas atskiruose veislės ar ekotipo individuose: veislės 'Huia' individuose HCN kiekis kito nuo 13 iki 89 mg 100 g<sup>-1</sup> SM ir tik 30 % tirtų individų HCN kiekis neviršijo leistinos 50 mg 100 g<sup>-1</sup> SM normos. Didelė šio rodiklio variacija nustatyta ir kitų tirtų ekotipų bei veislių individuose. Toks HCN kiekio variavimas atskiruose individuose sudaro galimybes iš derlingų ir gera pašarine verte pasižyminčių veislių ar laukinių ekotipų atrinkti augalus, kuriuose kenksmingų junginių mažai, ir įtraukti juos į tolesnį selekcinį procesą.

Reikšminiai žodžiai: baltieji dobilai, dobilų atmainos, kokybė, rodiklių kitimo ribos, variacija.

## Ivadas

Baltieji dobilai (*Trifolium repens* L.) yra svarbi ankštinė žolė ganykliniuose mišiniuose. Ypatingas dėmesys šiems dobilams skiriamas ne tik dėl geros pašarinės vertės, bet ir todėl, kad jie pasižymi greitu atžėlimu, atsparumu mindymui, jie ilgaamžiškesni nei raudonieji ar rausvieji dobilai /Laidlaw, Withers, 1998; Penkov ir kt., 2003/. Pašarų kokybė, žolynų produktyvumas ir ilgaamžiškumas priklauso nuo augalų aprūpinimo maisto medžiagomis, kurias jie gauna tręšiant mineralinėmis trąšomis. Auginant ankštines žoles, fiksuojančias atmosferos azotą, kartu su varpinėmis, pastarosios aprūpinamos azotu /Sterzenbach, 2004/. Plačiausiai auginami vidutinio stambumo lapais *hollandicum* atmainos baltieji dobilai. Stambialapiai *giganteum* atmainos dobilai, pasižymintys žolės derliumi, konkurencingumu, žydi negausiai, ištęstai ir biologinis sėklų derlius paprastai būna mažesnis negu *hollandicum* atmainos dobilų. Pastaraisiais metais labai intensyviai ganymui sėjami ir smulkialapiai, *silvestre* atmainos dobilai. Šie dobilai duoda kiek mažesnę žolės derlių, bet geriau žiemoja, ilgiau išsilaiko žolyne, nebijo trumpo nukandimo, tinka sudaryti veislių mišiniams /Collins, Rhodes, 1996; Annicchiarico ir kt., 1999/.

Esant didelei dobilų įvairovei, jos visapusiškam įvertinimui būtini ne tik botaniniai, fiziologiniai, bet ir cheminės sudėties tyrimai. Vertinant skirtingų baltųjų dobilų atmainų kokybę, nenustatyta ŽB kiekių esminių skirtumų tarp *hollandicum* ir *giganteum* atmainų, šiek tiek daugiau ŽB sukaupe *silvestre* atmainos augalai /Penkov ir kt., 2003/. Tačiau skirtingų atmainų baltieji dobilai skyrėsi aminorūgščių kompozicija bei baltymų virškinamumo rodikliais. Baltųjų dobilų kokybei įtakos turi metų meteorologinės sąlygos, žolės naudojimo metai bei pjūties laikas /Sliesaravičienė ir kt., 1999/. Selekcionuojant baltuosius dobilus, daugiau dėmesio skiriama jų žolės sausųjų medžiagų derliui, veislių konkurencinei galiai bei atsparumui nepalankiems aplinkos veiksniams. Baltieji dobilai savo sudėtyje turi cianogeninių glikozidų, kuriems hidrolizuojantis gyvulių virškinamajame trakte, atpalaiduojama ciano vandenilio rūgštis (HCN), sukelianti apsinuodijimus /Allen, Segarra, 2001; Majak, 2001/. Pasaulyje žinoma nemažai augalų, sukaupiančių daug cianogeninių glikozidų. Tokių augalų yra ankštinių, varpinių, lininių augalų šeimose /Poulton, 1990; Gebrehiwot, Beuselinck, 2001/. Dobilų cianogenezės reiškinio moksliniai aspektai nustatyti prieš 60 metų Naujojoje Zelandijoje /Corkill, 1942/. Šių junginių sintezė užkoduota genetiškai ir susijusi su dominantiniu aleliu Ac, užtikrinančiu cianogeninių glikozidų sintezę. Glikozidams susidaryti būtinas fermentas  $\beta$ -glucosidazė - linamarazė, už kurio sintezę atsakingas kitas dominantinis alelis Li /Hayden, Parker, 2002/. Dobilų genotipai, turintys didesnę cianogeninių glikozidų kiekį, mažiau puolami įvairių kenkėjų ir mažiau pažeidžiami virusinių ligų /Pederson, Brink, 1998; Novosiolova ir kt., 1990/. Cianogeninių glikozidų kiekis dobiluose nėra pastovus rodiklis, o priklauso nuo daugelio veiksnių, tokių kaip geografinė padėtis, temperatūros režimas, augalo genotipas ir kt. /Pederson ir kt., 1996; Richards, Fletcher, 2002/. Tiriant dobilų populiacijas paaiškėjo, kad jose sukaujami skirtingi cianogeninių glikozidų kiekiai priklauso nuo vidutinės žiemos temperatūros bei vasaros sausrų /Richards, Fletcher, 2002/. Nustatytas didelis baltųjų dobilų cianogenezės laipsnio variavimas, siejamas su aukštu rūšies polimor-

fiškumu /Crush, Caradus, 1995/, išskirti šiuo požymiu stabilūs ir nestabilūs dobilų genotipai /Fraser, 1987/, sukurti paprastesni HCN kiekio nustatymo metodai /Ayres ir kt., 2001; Haque, Bradbury, 2002/.

Tyrimų tikslas – nustatyti baltųjų dobilų veislių, selekcinės medžiagos ir laukinių ekotipų cheminės sudėties komponentų variaciją, palyginti skirtingų dobilų atmainų kokybę bei įvertinti cianogeninių glikozidų susikaupimą skirtingos pjūties žolėje, atskiruose tos pačios veislės ar selekcinio numerio individuose bei baltųjų dobilų veislėse, naudojamose selekcinėse programose.

### **Tyrimų sąlygos ir metodai**

Tyrimo medžiaga – dobilų veislės, sukurti selekciniai numeriai bei skirtingose Lietuvos geografinėse vietovėse, kur nevykdoma beveik jokia žmogaus veikla, surinkti laukiniai ekotipai (vykdytojas selekcininkas A. Sprainaitis). Baltieji dobilai auginti žemdirbystės instituto Žolių selekcijos skyriaus šešialaukės sėjomainos laukuose. Dirvožemiai – karbonatingi glėjiški vidutinio sunkumo drenuoti rudžemiai. Dirvos ariamojo sluoksnio pH 7,2-7,5, humuso kiekis 1,9-2,2 %, bendrojo azoto 0,14-0,16 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 201-270, K<sub>2</sub>O 101-175 mg kg<sup>-1</sup> dirvos. Dobilai sėti be antsėlio birželio mėnesį siauraisiais (15 cm) ir lizdiniais būdu (50 x 50 cm).

*Cheminių analizių metodai.* Tiriant taikyti dobilų analizavimo metodai, kurie visiškai arba iš dalies atitiko privalomuosius sausų pašarų kokybės nustatymo metodus, įrašytus Lietuvos pašarų įstatyme bei patvirtintus Lietuvos vyriausybės įsakymais. Žalių baltymų (ŽB) nustatymo metodas atitinka ES direktyvą (Dosage des proteines brutes – Directive 93/28/ CEE), patvirtintą ir aprašytą Kjeldalio metodą, kai baltymų kiekis apskaičiuojamas bendrojo azoto kiekį padauginus iš 6,25. Iširtos ląstelienos frakcijos: žalia ląsteliena, NDF – neutraliuose tirpaluose išplauta ir MADF – išplauta modifikuotame silpnų rūgščių tirpale. Kadangi visų ląstelienos formų kitimo dėsningumai buvo panašūs, straipsnyje pateikiami tik NDF duomenys. Ši ląstelienos frakcija nustatyta remiantis pašarų analizavimo metodu knyga /Methodenbuch, 1983-1999/. Dobilų sausųjų medžiagų virškinamumas išanalizuotas su fermentais pepsinu ir celoviridinu (GOST 24230-80). Šis metodas analogiškas Terry metodui /Jones, Moseley, 1993/. Tirpių angliavandenių suma nustatyta su antrono reagentu (GOST 26176). Cianogeninių glikozidų kiekis nustatytas merkurometriniu metodu pagal išsiskyrusios HCN kiekį /Jermakov ir kt., 1987/. Tyrimų duomenys apdoroti dispersinės analizės ir kitais statistiniais metodais /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

Meteorologinės sąlygos tyrimų metais buvo skirtingos ir turėjo žymią įtaką jų žiemojimui, augimui ir vystymuisi, taip pat ir žolės kokybei. 2001 m. žiema buvo šalta, daug sniego, dobilai peržiemojo gerai, pavasaris buvo šiltas, vidutinio drėgnumo, vasara – šilta ir lietinga, ypač gausiai lijo liepos mėnesį, ruduo – šiltas ir lietingas. Dobilų vystymuisi sąlygos buvo geros. 2002 metams būdinga šilta su neilga sniego danga ir negiliumi bei neilgu pašalu žiema, labai ankstyvas, šiltas, sausas pavasaris, labai karšta, sausa, saulėta vasara ir permainingas ruduo – vegetacijos laikotarpis buvo nepalankus dobilams vystytis. 2003 m. žiema buvo šalta, be nuolatinės sniego dangos, bet su pastoviu ir ilgu pašalu. Dobilams žiemoti sąlygos

buvo vidutinės. Pavasaris buvo vėlyvas, permainingas, sausas. Kontrastingi gegužės orai tarpais sulėtino augalų vystymąsi, vasarą dažnai trūko drėgmės, dobilai vyto. 2004 m. žiema buvo permaininga temperatūros atžvilgiu – šaltas sausis ir šiltas vasaris. Pavasaris buvo ankstyvas ir sausas. Gegužė – vėjuota, šalta, su stipriomis šalnomis. Vasaros pradžia taip pat buvo vėsi ir sausa, o vėliau nestokojo nei drėgmės, nei šilumos, žolei augti buvo palankios sąlygos. 2005 m. žiema buvo nešalta, pavasaris – ankstyvas, sausas ir ištęstas, vasara – šilta, sausringa, gausiau palijo tiksliai rugpjūčio pirmą pusę. Dobilai jau gegužės mėnesį pradėjo vysti.

### Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Palyginus skirtingų dobilų atmainų I pjūties žolės pašarinės vertės rodiklius nustatyta, kad tirtos dobilų atmainos vidutiniu ŽB kiekiu yra lygiavertės (1 lentelė).

**1 lentelė.** Vidutinė skirtingų baltųjų dobilų atmainų veislių ir selekcinčių numerių pirmos pjūties žolės kokybė ir jos variavimas

**Table 1.** Averaged quality and its variation in herbage of the first cut of varieties and breeding lines of white clover in systematic form

Dotnuva, 2001-2005 m.

Sisteminė atmaina <i>Systematic form</i>	Vidurkis <i>Mean</i>	Standartinė vidurkio paklaida / <i>Standard error of the mean</i>	Kitimo ribos <i>Range</i>	V % <i>CV %</i>
ŽB / CP g kg <sup>-1</sup> SM				
<i>Hollandicum</i>	195,9	2,1	182 - 210	4,13
<i>Giganteum</i>	194,5	3,2	178 - 205	4,63
<i>Hollandicum x giganteum</i>	195,9	2,8	188 - 212	4,01
<i>Silvestre</i>	197,6	1,5	188 - 207	2,71
SMV / DMD g kg <sup>-1</sup> SM				
<i>Hollandicum</i>	840,7	7,5	787 - 872	3,46
<i>Giganteum</i>	840,2	7,5	789 - 871	3,26
<i>Hollandicum x giganteum</i>	842,8	10,2	808 - 875	3,41
<i>Silvestre</i>	832,7	6,4	797 - 868	2,78
NDF g kg <sup>-1</sup> SM				
<i>Hollandicum</i>	255,9	5,7	217 - 307	9,05
<i>Giganteum</i>	241,4	6,2	219 - 273	7,26
<i>Hollandicum x giganteum</i>	247,5	5,1	218 - 259	5,85
<i>Silvestre</i>	245,2	3,5	221 - 267	5,22
VTA / WSC g kg <sup>-1</sup> SM				
<i>Hollandicum</i>	177,5	3,4	149 - 200	7,37
<i>Giganteum</i>	183,6	3,0	173 - 199	4,59
<i>Hollandicum x giganteum</i>	180,0	4,1	161 - 197	6,51
<i>Silvestre</i>	172,4	2,8	152 - 185	5,66
HCN mg 100 g <sup>-1</sup> SM				
<i>Hollandicum</i>	34,08	4,83	15,4 - 81,9	54,94
<i>Giganteum</i>	38,03	6,06	22,0 - 53,9	37,17
<i>Hollandicum x giganteum</i>	30,10	5,43	22,4 - 45,7	36,07
<i>Silvestre</i>	28,09	4,09	14,3 - 55,0	43,89

Nedidelė šio rodiklio variacija ir tarp skirtingoms atmainoms priklausančių veislių bei selekcinų numerių, o rodiklio vertės kito nuo 178 iki 212 g kg<sup>-1</sup>. Literatūros duomenimis, įvertinus 200 baltųjų dobilų populiacijų, nustatytos platesnės ŽB kitimo ribos: 153,6-266,8 g kg<sup>-1</sup> /Sareen, 2003/. Kiek didesnė ŽB variacija buvo skirtingų augalų vystymosi tarpsnių bei lyginant įvairių pjūčių derlių /Keršulis ir kt., 1990/.

ŽB koncentracijos tirtuose *hollandicum* ir *giganteum* atmainų mėginiuose kito šiek tiek labiau (atitinkamai tarp 182-210 ir 178-205 g kg<sup>-1</sup> SM), negu *silvestre* (188-207 g kg<sup>-1</sup> SM). Panašūs ŽB kiekio skirtumai *hollandicum*, *giganteum* atmainose gauti ir kitų autorių /Penkov ir kt., 2003/. Šių autorių tyrimais, *silvestre* atmainos dobilai pasižymėjo didesniu ŽB kiekiu. Daugiau NDF tyrimų metais sukauptė *hollandicum*, o VTA – *giganteum* atmainos dobilai. *Hollandicum* atmainos individai pasižymėjo didžiausiu struktūrinių (NDF) ir nestruktūrinių (VTA) angliavandenių kiekiu kitimu – atitinkamai 217-307 ir 149-200 g kg<sup>-1</sup> SM. Daugelio hibridinės *hollandicum* x *giganteum* atmainos dobilų cheminės sudėties rodiklius artimi arba nežymiai geresni negu tėvinių *hollandicum* ir *giganteum* atmainų.

Pirmos pjūties žolėje *silvestre* atmainos dobiluose buvo mažiau cianogeninių glikozidų (14,3-55,0 mg 100 g<sup>-1</sup> SM) negu *hollandicum* ir *giganteum* – atitinkamai 15,4-81,9 ir 22,0-53,9 mg 100 g<sup>-1</sup> SM, bet visos baltųjų dobilų sisteminės atmainos pasižymėjo didele šių kenksmingų junginių koncentracijos variacija: variacijos koeficientas siekė net 36,07-54,94 %. Stabilesni pagal šį rodiklį buvo *hollandicum* x *giganteum* hibridinės atmainos tirti mėginiai. Beveik pagal visus vertintus kokybės rodiklius įvairesni buvo *hollandicum*, o mažiausiai šiuo kokybės požymiu varijavo *silvestre* atmainos dobilai.

Neatsižvelgiant į baltųjų dobilų atmainas, jų I pjūties žolės cheminei sudėčiai įtakos turėjo metų meteorologinės sąlygos bei tiriamos selekcinės medžiagos savybės. Vidutiniais duomenimis, ŽB daugiau nustatyta 2001 ir 2002 m. derliuje, o rodiklio variacija buvo nedidelė (2 lentelė). ŽB koncentracija baltuosiuose dobiluose mažai priklauso nuo genotipo /Sprainaitis, 2005/ ir nuo tyrimų metų /Tekeli, Ateš, 2005/. 2003 m. pavasario meteorologinės sąlygos su kontrastingais gegužės orais kiek sulėtino augalų vystymąsi, tačiau labiau išryškėjo ŽB, NDF ir VTA kiekių skirtumai tirtose selekcinėje medžiagoje ir šių rodiklių verčių variacijos koeficientai buvo didžiausi. Nors 2004 m. pavasaris buvo ankstyvas, bet gegužė buvo vėjuota, šalta, su stipriomis šalnomis, o vėliau dobilų vystymuisi nestokojo nei drėgmės, nei šilumos. Dobilai sukauptė didesnę VTA kiekį negu kitais tyrimų metais. VTA, greitai pasisavinamos energijos turintys junginiai, yra pirminiai fotosintezės produktai, todėl jų kiekis labai priklauso nuo temperatūros, saulės ir kitų aplinkos veiksnių /Halling ir kt., 2004/. Kitų rodiklių vertės buvo panašios kaip ankstesniais tyrimų metais. Sausas ir ištęstas 2005 m. pavasaris kiek pablogino baltųjų dobilų I pjūties žolės SMV ir turėjo įtakos sukauptam didesnei ląstelienos kieki. Nors visų kokybės rodiklių variacijos koeficientai kasmet buvo skirtingi, tačiau jų variacija buvo nedidelė, palyginus su cianogeninių glikozidų (HCN) verčių variacija: vidutinis šio rodiklio verčių variacijos koeficientas siekė net 38,92 %, o kai kuriais metais – 11,94-75,02 %. Šių kenksmingų junginių variacija baltųjų

dobilų populiacijose gali būti dar didesnė ir variacijos koeficientas gali siekti net 91,9 %, tuo tarpu kitų rodiklių verčių variacijos tesiekė 5,2-12,9 % /Sareen, 2003/.

**2 lentelė.** Baltųjų dobilų veislių ir selekcinų numerių kokybės rodiklių vidutinės vertės ir variacijos koeficientai

**Table 2.** Mean values and variability of quality parameters in herbage of the first cut of varieties and breeding lines of white clover

Dotnuva, 2001-2005 m.

Rodiklis / Indicator	2001	2002	2003	2004	2005	2001-2005
ŽB Vidurkis / Mean	205,8	204,9	201,7	194,6	196,6	198,1
CP Standartinė vidurkio paklaida Standard error of the mean	2,2	1,9	5,3	2,4	1,2	1,0
V % / CV %	2,11	2,77	6,45	4,13	3,39	4,17
SMV Vidurkis / Mean	857,3	855,2	878,3	859,2	814,6	839,5
DMD Standartinė vidurkio paklaida Standard error of the mean	6,2	1,0	6,0	3,1	2,9	3,3
V % / CV %	1,44	0,35	1,68	1,28	2,06	3,28
NDF Vidurkis / Mean	255,0	247,9	215,5	230,5	256,0	244,7
Standartinė vidurkio paklaida Standard error of the mean	3,9	1,6	5,8	2,1	2,7	2,2
V % / CV %	3,04	1,92	6,59	3,68	6,02	7,56
VTA Vidurkis / Mean	173,8	159,0	180,7	184,2	170,7	173,9
WSC Standartinė vidurkio paklaida Standard error of the mean	2,8	2,6	6,2	3,0	1,7	1,5
V % / CV %	3,27	4,82	8,44	5,66	5,61	7,29
HCN Vidurkis / Mean	16,73	23,71	34,20	26,62	38,41	25,13
Standartinė vidurkio paklaida Standard error of the mean	0,70	1,57	8,17	6,65	3,11	3,27
V % / CV %	11,94	20,92	67,61	75,02	44,4	38,92

Vidutiniais duomenimis, HCN kiekis I pjūties žolėje mažiausias buvo 2001 metais (2 lentelė). Minėtais metais tiriamų bandinių pagrindinę dalį sudarė laukiniai baltųjų dobilų ekotipai, surinkti Ignalinos ir Kėdainių rajonuose bei selekcininkų sukurti polikrosiniai hibridai. Vėlesniais 2002-2005 metais į selekcinį procesą buvo įtrauktos ir baltųjų dobilų veislės, sukaupiančios didesnę HCN kiekį. Tai, matyt, ir turėjo didesnę įtaką tiriamo rodiklio variacijai.

Palyginus atskirų veislių bei selekcinų numerių kokybę, beveik visos tirtos *hollandicum* atmainos veislės pagal ŽB, SMV, VTA rodiklius lenkė standartinę veislę 'Bitūnai' (3 lentelė). Tarp *hollandicum* atmainos veislių geresniais kokybės rodikliais su kitomis šios atmainos veislėmis pasižymėjo Lietuvoje registruota veislė 'Milo'. Veislės 'Lirepa' ir 'Milkanova' sukaupė daugiau VTA, tačiau jose rastas didesnis NDF kiekis turėjo neigiamą įtaką SMV. Mūsų tyrimais, šiose veislėse HCN vidutinis kiekis neviršijo pavojingos 50 mg 100 g<sup>-1</sup> SM. Įvairių tyrėjų duo-

menimis, apibendrintais Crusho ir Caraduso (1995) straipsnyje, nustatyta HCN koncentracija šiose veislėse buvo dar mažesnė, o didelė duomenų variacija priklausė nuo auginimo sąlygų ir analizės metodo.

Tarp *giganteum* atmainos veislių, palyginus su lietuviška veisle 'Atoliai', šiek tiek didesniu VTA kiekiu bei geresniu SMV pasižymėjo 'Regal' iš JAV, bet ji sukaupia didelį HCN kiekį – 53,9 mg 100 g<sup>-1</sup> SM. Nustatytas tam tikras priklausomumas tarp šios veislės augalų aprūpinimo fosforu ir sukaupiamo HCN kiekio /Crush, Caradus, 1995/. Kitos tirtos *giganteum* atmainos doobilų veislės pagal kokybę skyrėsi nežymiai. Nors selekcinis Nr. 1124, siūlomas naudoti kuriant naujas ekologinius požiūriu stabilias veisles, pasižymi dideliu produktyvumu /Tarakanovas, Sprainaitis, 2005/, daugeliu požymių jo kokybė atsilieka nuo standartinės veislės 'Atoliai': daugiau NDF ir HCN, mažesnis SMV.

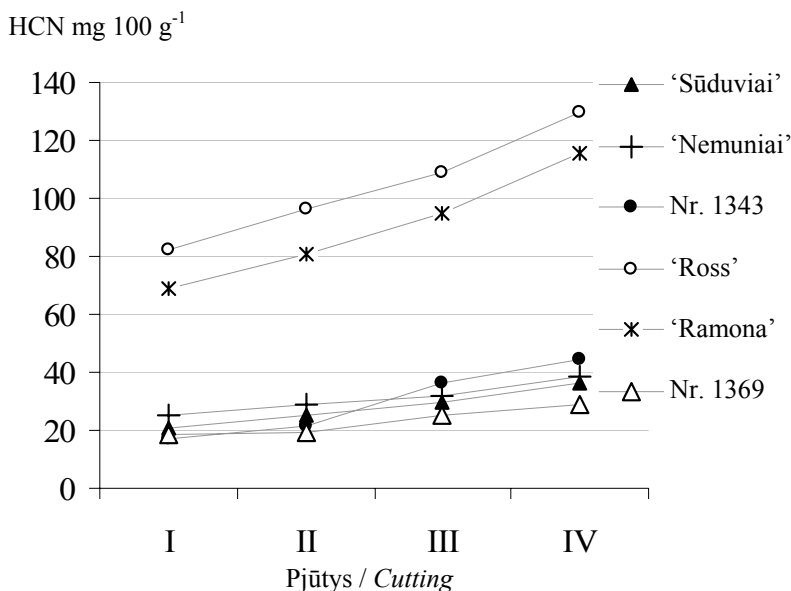
### 3 lentelė. Baltųjų doobilų veislių ir selekcinėlių numerių kokybė

**Table 3.** *Quality of varieties and breeding lines of white clover*  
Dotnuva, 2004-2005 m.

Veislė, Nr. <i>Variety, No</i>	Kokybės rodikliai / <i>Quality parameters</i>				
	ŽB / <i>CP</i>	SMV / <i>DMD</i>	NDF	VTA / <i>WSC</i>	HCN
<i>Hollandicum</i>					
Bitūnai	189	787	287	168	23,0
Milo	210	861	217	176	38,8
Retor	193	850	254	180	15,4
Riesling	189	823	258	171	35,0
Lirepa	192	797	270	202	46,9
Milkanova	205	793	266	207	30,5
<i>Giganteum</i>					
Atoliai	199	820	256	173	22,0
Major	203	828	237	177	31,3
Regal	196	833	241	180	53,9
Nr. 1124	195	789	273	179	44,7
<i>Hollandicum x giganteum</i>					
Sūduviai	196	823	255	174	23,0
Nemuniai	189	823	255	188	22,4
Dotnuviai	202	808	259	161	29,3
Nr. 1382	193	812	255	174	45,7
<i>Silvestre</i>					
Holev	195	797	267	158	35,0
Nanouk	193	815	252	180	32,7
Rivendel	199	818	253	152	25,7
Nr. 1389	188	816	253	183	55,0
R <sub>01</sub> / <i>LSD<sub>01</sub></i>	2,94	9,00	7,26	4,59	7,265

Hibridinės *hollandicum x giganteum* atmainos veislių kokybė panaši: didesniu VTA kiekiu išsiskyrė veislė ‘Nemuniai’, o HCN kiekiu – selekcinis Nr. 1382. Tarp *silvestre* formos veislių ‘Holev’ sukaupė daugiau ląstelienos, kas turėjo neigiamą įtaką SMV, kitos veislės bei selekciniai numeriai tarpusavyje skyrėsi nevienodu VTA, HCN ir ŽB kiekiu. Laukiniam ekotipui Nr. 1389 būdinga sukaupti daug cianogeninių gliukozidų.

Visų tirtų baltųjų dobilų veislių žolėse nustatytas gyvuliams pakankamas ŽB kiekis ir geras SMV, bet kai kurios veislės sukaupė nepageidautiną HCN kiekį. Cianogeninių gliukozidų kiekis skirtingų pjūčių baltųjų dobilų žolėje pateiktas paveiksle. Lietuviškų baltųjų dobilų veislių ‘Nemuniai’ ir ‘Sūduviai’ bei laukinių ekotipų Nr. 1343 ir Nr. 1369 I pjūties žolėje buvo nedidelis HCN kiekis, bet vėlesnių pjūčių žolėje jų kiekis didėjo, ypač laukiniame ekotipe Nr. 1343.



HCN koncentracijos baltųjų dobilų skirtingų pjūčių žolėje  
*HCN concentrations in the herbage of different cuts of white clover*

Baltųjų dobilų veislės, sukaupiančios mažesnę HCN kiekį, yra labiau pažeidžiamos kenkėjų bei virusinių ligų /Novosiolova ir kt., 1990; Pederson, Brink, 1998/. Ekotipas Nr. 1343 yra atsparesnis dobilų vėžiui, būtent didesni HCN kiekiai sukaupiami šio ekotipo žolėje galėjo sąlygoti geresnį jo atsparumą vėžiui. Vėlesnių III-IV pjūties žolėje HCN kiekio padidėjimas, matyt, yra susijęs su dobilų struktūrinių elementų bei temperatūros ir apšvietimo pokyčiais. Anksčiau darytais tyrimais nustatytas cianogeninių gliukozidų pasiskirstymas atskirose augalo dalyse, daugiausia HCN rasta dobilų lapuose – 34 mg 100 g<sup>-1</sup> SM. Matyt, čia intensyviausiai ir vyksta jų sintezė. Žiedynuose HCN rasta 23, stiebuose – 19, lapkočiuose bei žiedkočiuose, kaip ir stiebuose – 19, šaknyse – 13 mg 100 g<sup>-1</sup> SM /Sprainaitis,



Keršulis, 1984/. Panašūs rezultatai gauti tiriant cianogeninių gliukozidų susidarymą ir kitose ankštiniuose augaluose /Gebrehiwot, Beuselinck, 2001/. Rudenėjant baltųjų dobilų žolyne mažėja žiedynų pagrindinę dalį sudaro lapai. Veislių 'Ramona' ir 'Ross' jau I pjūties žolėje nustatyti dideli HCN kiekiai, vėlesnėse pjūtyse taip pat didėja. Vickery pastebėjo HCN kiekio dobiluose padidėjimą, sumažėjus šviesos intensyvumui bei temperatūrai /Vickery ir kt., 1987/. Matyt, ir šie aplinkos veiksniai taip pat turėjo įtakos HCN kiekiui padidėti.

Žinoma, kad cianogenezę baltuosiuose dobiluose lemia du genai: Ac, kontroliuojantis cianogeninių gliukozidų sintezę ir Li, kontroliuojantis juos hidrolizuojančio fermento sintezę ir HCN sintetinama tik dominantiniuose pagal abu genus individuose /Hayden, Parker, 2002/. Įvertinus baltųjų dobilų veislių kolekcijos cianogeninių gliukozidų kiekius netiesioginiu metodu nustatyta, kad 53 % veislių sintetino cianogeninius gliukozidus /Sareen, 2003/. Tiriant HCN kiekį atskiruose tos pačios veislės ar ekotipo individuose, šio rodiklio variacija buvo vidutinė arba didelė su variacijos koeficientais 14,3-52,4 % (4 lentelė). Lietuviškos baltųjų dobilų veislės 'Sūduviai' ir 'Nemuniai' vidutiniais duomenimis, pagal HCN kiekius skyrėsi nežymiai, tuo tarpu atskiruose šių veislių individuose HCN kiekio variacijos koeficientas sudarė atitinkamai 29,0 ir 16,0 %. Gana plačios šių junginių kiekių

**4 lentelė.** HCN kiekio variacija atskiruose tos pačios veislės ar selekcinio numerio individuose

**Table 4.** Variation of HCN amount in the individual plants of the same variety or breeding line

Dotnuva, 2003 m.				
Veislė, Nr. <i>Variety, No.</i>	Vidurkis <i>Mean</i>	Standartinė vidurkio paklaida / <i>Standard error of the mean</i>	Kitimo ribos <i>Range</i>	V % <i>CV %</i>
'Sūduviai'	17,9	1,02	11,9 - 21,3	29,0
'Nemuniai'	16,3	0,82	11,6 - 20,1	16,0
'Huia'	58,8	7,59	13,0 - 89,0	40,8
'Nora'	12,9	0,96	8,1 - 19,0	23,7
Polikrosinis hibridas 1412	14,9	0,76	11,4 - 19,2	16,1
Polikrosinis hibridas 1435	16,6	0,84	13,0 - 22,0	16,0
Laukinis ekotipas 1363	14,8	0,67	11,5 - 17,4	14,3
Laukinis ekotipas 1357	17,7	1,88	11,5 - 28,2	33,6
Laukinis ekotipas 1353	12,8	2,11	9,1 - 30,8	52,4
Laukinis ekotipas 1354	16,1	1,01	11,7 - 22,4	24,0

ribos atskiruose veislės 'Huia' individuose: nuo 13 iki 89 mg 100 g<sup>-1</sup> SM. Augalai, sukauptys pavojingus gyvulių šėrimui HCN kiekius (daugiau kaip 50 mg 100 g<sup>-1</sup> SM); sudarė 70 % tirtų šios veislės individų. Tuo tarpu visuose veislės 'Nora' individuose nustatyti nedideli cianogeninių gliukozidų kiekiai. Atskiruose laukinių

ekotipų augaluose didele šio rodiklio variacija pasižymėjo Nr. 1353 ir 1357, o polikrosinių hibridų augaluose variacija buvo vidutinė. Panašūs rezultatai gauti tiriant liucernų bei ožiarūčių vidupopuliacinį polimorfizmą pagal cheminės sudėties rodiklius /Strelcina ir kt., 2001/. Baltųjų dobilų populiacijų polimorfizmą HCN kiekio atskiruose augaluose atžvilgiu vienas pirmųjų aprašė Corkillas 1940 metais /Hayden, 2000/.

HCN kiekio variavimas atskiruose individuose sudaro galimybes iš norimos veislės ar laukinio ekotipo atrinkti vertingus ūkiniu požiūriu augalus su nedideliais minėtų junginių kiekiais ir įtraukti juos į tolesnį selekcinį procesą.

Įvertinti HCN kiekiai I pjūties žolėje tose baltųjų dobilų veislėse, kurios įtraukiamos į selekcinę programą bei yra įrašytos į Tinkamiausių Lietuvoje auginti augalų veislių sąrašą (5 lentelė). Pagal sukauptą pirmos pjūties žolėje vidutinį HCN kiekį šios veislės suskirstytos į 3 sąlygines grupes: I grupė – tai veislės, sukaupiančios mažai HCN, t.y. iki 25 mg 100 g<sup>-1</sup> SM; II – veislės, sukaupiančios vidutinius junginių kiekius, nuo 25,1 iki 50 mg 100 g<sup>-1</sup> SM; III – veislės, sukaupiančios daugiau negu 50,1 mg 100 g<sup>-1</sup> SM HCN, t.y. tokios, kuriose būtina sekti ir kontroliuoti šių junginių koncentracijas arba vykdyti atskirų individų atranką. Nemaža dalis tirtų žolių veislių (31,1 %) sukaupe pavojingus gyvuliams šerti HCN kiekius, viršijančius leistinas normas, ir, norint šias veisles naudoti selekciniame procese, būtina nuolatos stebėti šių junginių susikaupimą naujai sukurtoje selekcinėje medžiagoje. Daugumoje veislių (51,7 %) nustatyti vidutiniai HCN kiekiai, neviršijantys leidžiamos normos I pjūties žolėje, bet yra tikimybė, kad jų kiekis gali padidėti vėlesnių pjūčių derliuje. Tik nedidelė dalis tirtų veislių (17,2 %) sukaupe nedidelį HCN kiekį (20,2-24,9 mg 100 g<sup>-1</sup> SM).

**5 lentelė.** Baltųjų dobilų veislių pasiskirstymas į grupes pagal I pjūties žolėje sukauptą HCN kiekį

**Table 5.** Distribution of white clover's varieties according to the HCN concentration in the herbage of the first cut

Grupė Group	Kitimo ribos Range	Veislių dalis Part of varieties %	Veislės Variety
I	20,2-24,9	17,2	Nemuniai, Sūduviai, Milka-20, Nora, Primorskij
II	25,8-46,9	51,7	Astra, Barbian, Dotnuviai, Dubrava, Holey, Lirepa, Makibashiro, Milkanova, Milo, Minamicka, Nanouk, Retor, Riesling, Rivendel, Sonja
III	52,4-92,0	31,1	Alban, Aran, Huia, Major, Merwi, Lustrar, Ramona, Regal, Ross

## Išvados

1. Baltųjų dobilų *hollandicum*, *giganteum*, *hollandicum x giganteum* ir *silvestre* atmainos, vidutiniais duomenimis, tarpusavyje chemine sudėtimi skyrėsi nežymiai.

2. Geresne kokybe tarp *hollandicum* atmainos veislių pasižymėjo Lietuvoje registruota veislė 'Milo', *giganteum* – 'Regal', o *hollandicum x giganteum* ir *silvestre* atmainų veislės tarpusavyje labiau skyrėsi tik VTA ir HCN kiekiais.

3. Tirtos baltųjų dobilų veislės, selekciniai numeriai ir laukiniai ekotipai I pjūties žolėje sukaupe skirtingą HCN kiekį, kuris kito nuo 14,3 iki 81,9 mg 100 g<sup>-1</sup> SM.

4. Vidutiniais duomenimis, baltųjų dobilų I pjūties žolėje sukaujami mažesni HCN kiekiai – 30 mg 100 g<sup>-1</sup> SM, IV pjūties žolėje – 42,4 mg 100 g<sup>-1</sup> SM.

5. Atskiri tos pačios veislės ar ekotipo augalai pasižymi didele HCN kiekio variacija (variacijos koeficientas sudarė 14,3-52,4 %), tai sudaro galimybę atrinkti geromis agronominėmis savybėmis pasižyminčius individus, sukaupiančius nežymų šių junginių kieki.

6. Baltųjų dobilų veislės 'Ramona', 'Ross', 'Regal', 'Major', 'Alban', 'Aran', 'Huia', 'Lustar' ir 'Merwi' net I pjūties žolėje sukaupe nepageidautiną (daugiau kaip 50 mg 100 g<sup>-1</sup> SM) HCN kiekį, o įtraukus jas į selekcinį procesą, reikia stebėti šių junginių susidarymą naujai kuriamoje selekcinėje medžiagoje.

Gauta 2006 08 14

Pasirašyta spaudai 2006 08 31

## LITERATŪRA

1. Ayres J.F., Murison R.D., Turner A. et al. A rapid semi-quantitative procedure for screening hydrocyanic acid in white clover (*Trifolium repens* L.) // Australian Journal of Experimental Agriculture. - 2001, vol. 41, No. 4, p. 515-521

2. Allen V.G., Segarra E. Anti-quality components in forage: overview, significance, and economic impact // Journal of Range Management. - 2001, vol. 54, iss. 4, p.409-412

3. Annicchiarico P., Piano E., Rhodes I. Heritability of, and genetic correlations among, forage and seed yield traits in Ladino white clover // Plant Breeding. - 1999, vol. 118, p. 341-346

4. Collins R. P., Rhodes I. Yield of white clover populations in mixture with contrasting perennial ryegrasses // Grass and Forage Science. - 1996, vol. 51, p.111-115

5. Corkill L. Cyanogenesis in white clover (*Trifolium repens* L.). V. The inheritance of cyanogenesis // New Zealand Journal of Science and Technology. - 1942, vol. 23, p. 178-193

6. Crush I.R., Caradus J.R. Cyanogenesis potential and iodine concentration in white clover (*Trifolium repens* L.) cultivars // New Zealand Journal of Agricultural Research. - 1995, vol. 38, p.309-316

7. Gebrehiwot L., Beuselinck P.R. Seasonal variation in hydrogen cyanide concentration of three *Lotus* species // Agronomy Journal. - 2001, vol. 93, No. 3, p.603

8. Hayden K. Plasticity in cyanogenesis of *Trifolium repens* L: Inducibility, fitness costs and variable expression Senior Thesis, University of California at Santa Cruz. - 2000, 24p. <http://bio.research.ucsc.edu/people/parker/people/UGArchive/Hayden.pdf> (cituo-ta 2006-08-07)

9. Hayden K. J., Parker I. M. Genetics and evolutionary ecology of white clover (*Trifolium repens*) // Evolutionary Ecology Research. - 2002, vol. 4, p.155-168

10. Halling M. A., Longland A. C., Martens S. et al. Accumulation of water soluble carbohydrates in two perennial ryegrass cultivars at nine European sites // *Grassland Science in Europe*. - 2004, vol.9, p.954-956
11. Haque M. R., Bradbury J. H. Total cyanide determination of plants and foods using the pirate and acid hydrolysis methods // *Food chemistry*. - 2002, vol. 77, p.107-114
12. Fraser J. Instability in cyanogenic and acyanogenic phenotypes of white clover (*Trifolium repens* L.) // *Forage Notes*. - 1987, No.31, p.66-68
13. Ярмаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического анализа растений / ред. А. И. Ярмаков. - Ленинград: Агропромиздат, 1987. - 429 с. - Rus.
14. Jones D. I. H., Moseley G. Laboratory methods for estimating nutritive quality // In: A. Davies, R.D. Baker, S.A. Grant, A.S. Laidlaw (Eds.). *Sward Measurement Handbook*. 2nd ed. British Grassland Soc., Reading. - Berks, UK, 1993, p. 265-283
15. Keršulis A., Sprainaitis A., Puzarienė M. Изучение некоторых биохимических показателей клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) и сходного (*T. ambiguum* Bieb.) // *Селекция и семеноводство*. - 1990, No.1, с. 22-25. - Rus.
16. Laidlaw A. S., Withers J. A. Changes in contribution of white clover to canopy structure in perennial ryegrass. White clover swards in response to N fertilizer // *Grass and Forage Science*. - 1998, vol.53, p. 287-291
17. Majak W. Review of toxic glycosides in rangeland and pasture forages // *Journal of Range Management*. - 2001, vol.54, No.4, p. 494-498
18. Methodenbuch - VDLUFA // Band III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. - Verlag- Darmstadt, 1983-1999
19. Новосёлова А.С., Малашенко В.С., Мелникова Т.Е., Писковацкая Р.Г. Роль сорта клевера в увеличении производства растительного белка // *Резервы увеличения производства растительного белка*. – Москва, 1990, с.161-167. - Rus.
20. Pederson G.A., Faibrother T.E., Greene S.L. Cyanogenesis and climatic relationships in U.S. white clover germplasm and core subset // *Crop Science*. - 1996, No. 36, p.427-432
21. Pederson G.A., Brink G.E. Cyanogenesis effect on insect damage to seedling white clover in a bermudagrass sod // *Agronomy Journal*. - 1998, vol. 90, iss. 2, p.208-210
22. Penkov D., Pavlov D., Mihovsky T. Comparative study of the aminoacid's true digestibility of different clover (*Trifolium*) varieties in experiments with ganders // *Journal of central European agriculture*. - 2003, vol.4, iss.2, p.192-197
23. Poulton J.E. Cyanogenesis in plants // *Plants Physiology*. - 1990, vol.94, p.401-405
24. Richards A.J., Fletcher A. The effects of altitude, aspect, grazing and time on the proportion of cyanogenics in neighbouring populations of *Trifolium repens* L. white clover // *Heredity*. - 2002, vol.88, No. 6, p. 432-436
25. Sareen S. Variability in white clover from the Indian Himalaya // [www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/bulletin/whiteclover.htm](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/bulletin/whiteclover.htm) 2003. (cituoata 2006-08-03).
26. Sliesaravičienė L., Paplauskienė V., Sprainaitis A. Baltųjų dobilų selekcinės medžiagos kokybinis įvertinimas // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LZI, LŽŪU*. - Akademija, 1999, t.65, p. 176-185
27. Sprainaitis A. Baltųjų dobilų veislių derlingumas ir pašaro kokybė // *Gyvulininkystė: mokslo darbai*. - 2005, t. 46, p.54-64

28. Sprainaitis A., Keršulis A. Содержание цианогенных гликозидов в некоторых видах *Trifolium* L. // Растительные ресурсы. - 1984, No. 4, с. 462-470. - Rus.
29. Sterzenbach M. Yield and Ensilability of Diploid/Tetraploid *Lolium perenne* Varieties and *Trifolium repens* f. *hollandicum/giganteum* in Mixtures // Grassland science in Europe. - 2004, vol.9, p. 425-427
30. Стрелцина А.С., Жукова М.А., Чачко Е.В. и др. Сравнительный анализ внутрипопуляционной изменчивости люцерны росевной (*Medicago sativa* L.) и козлятника восточного (*Galega orientalis* L.) по биохимическим признакам качества // Сельскохозяйственная биология. - 2001, No 5, с. 37-47. - Rus.
31. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. - Akademija, 2003. - 57 p.
32. Tarakanovas P., Sprainaitis A. Main additive effect and multiplicative interaction analysis of white clover genetic resources // Biologija. - 2005, Nr.4, p.38-42
33. Tekeli A.S., Ateş E. Yield potential and mineral composition of white clover (*Trifolium repens* L.) tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) mixtures // Journal of Central European Agriculture. - 2005, vol. 6, No.1, p. 27-34
34. Vickery P.J., Wheeler J.L., Mulcahy C. Factors affecting the hydrogen cyanide potential of white clover (*Trifolium repens* L.) // Australian Journal of Agricultural Research. - 1987, vol.38, No. 6, p. 1053-1059

ISSN 1392-3196

Agriculture. Scientific articles, t. 93, Nr. 3 (2006), p. 158-171

UDK 633.2/.3:581.19:621.384:681.3

## THE CONTENTS OF FEEDING VALUE COMPONENTS AND CYANOGENIC GLYCOSIDES IN WHITE CLOVER FORMS AND GENOTYPES

V. Paplauskienė, B. Butkutė

### Summary

Studies of the quality of the varieties and breeding lines of white clover (*Trifolium repens* L.) forms *hollandicum*, *giganteum*, *hollandicum x giganteum* and *silvestre* were conducted during 2001-2005. Averaged data suggest that clover forms slightly differed in the composition of the main substances defining feeding value of herbage, i.e. crude protein (CP), neutral detergent fibre (NDF), water soluble carbohydrates (WSC) and dry matter digestibility (DMD). The variation of the values of these indicators in clover forms between varieties and breeding lines was low (variation coefficient ranged from 2.7 to 9.1 %). The varieties and breeding lines differed more according to the contents of cyanogenic glycosides (HCN). The variation coefficient of HCN content ranged from 36.1% for *hollandicum x giganteum* to 54.9 % for *hollandicum* varieties and breeding lines. Averaged data indicate that the lowest content of HCN was accumulated by the individuals of *silvestre* form (28.1 mg 100 g<sup>-1</sup> SM), a higher content was accumulated by the individuals of *giganteum* form (38.0 mg 100 g<sup>-1</sup> SM). Between the varieties of *hollandicum* form, the

Lithuania-registered variety 'Milo' was characterised by a better quality. Compared with the other varieties of this form, 'Lirepa' and 'Milkanova' accumulated higher contents of WSC, however, they had higher NDF contents, which had a negative effect on DMD. Compared with the Lithuanian variety 'Atoliai', among the varieties of *giganteum* form slightly higher contents of WSC and better DMD were identified in the American variety 'Regal', however, it accumulated on average 53.9 mg 100 g<sup>-1</sup> DM HCN. The other clover varieties of *giganteum* form tested differed in quality only insignificantly. The herbage of the first cut of all white clover varieties tested contained sufficient contents of CP (178-212 g kg<sup>-1</sup>DM) and were characterised by good DMD (787-875 g kg<sup>-1</sup> DM), but some varieties accumulated high HCN contents. The variation of these compounds depended not only on the variety and ecotype but also on the cut: according to averaged data lower contents of HCN were accumulated in the herbage of the 1<sup>st</sup> cut (30.0 mg 100 g<sup>-1</sup> SM), whereas the highest contents were identified the herbage of the 4<sup>th</sup> cut (42.4 mg 100 g<sup>-1</sup> DM). Variation of HCN content was determined in separate individuals of the variety or ecotype: in the individuals of 'Huia' variety the contents of HCN varied from 13 to 89 mg 100 g<sup>-1</sup> DM and only in 30 % of individuals tested HCN content did not exceed the allowable limit of 50 mg 100 g<sup>-1</sup> DM. A high variation of this indicator was also identified in the individuals of the other ecotypes and varieties tested. Such variation of HCN content in separate individuals makes it possible to select the plants with low contents of noxious compounds from the varieties and wild ecotypes characterised by high yield and good feeding value and to include them in further breeding process.

Key words: white clover, clover forms, quality, variation range of indicators, variation.

**Padėka.** Dėkojame LŽI Žolių selekcijos skyriaus vyr. mokslo darbuotojui selekcininkui A. Sprainaičiui už lauko tyrimų vykdymą ir galimybę apibendrinti baltųjų dobilų veislių, selekcinės medžiagos ir laukinių ekotipų mėginių kokybės duomenis. Dalis šio darbo atlikta remiant Lietuvos valstybinio mokslo ir studijų fondui ir Žemės ūkio ministerijai (projektas „Kenksmingų medžiagų kaupimosi augaluose, maisto produktuose ir pašaruose priežastingumas ir prevencija“, akronimas KENKSMEDAUP).