Žieminių kviečių derlius, jo kokybė ir piktžolėtumas biologinės ir intensyvios žemdirbystės sąlygomis Vakarų Lietuvoje

Saulius Gužys

Lietuvos vandens ūkio institutas,
Parko g. 6,
Vilainiai, Kėdainių rajonas
El. paštas: chal@water.omnitel.net

1995–1998 m. LŽI Vėžaičių filiale, kalkintame vidutiniškai pajaurėjusiame velėniniame jauriniame (J^v_2) ir glėjiškame velėniniame jauriniame (JP^v_1) dirvožemyje tirta biologinės (be mineralinių trąšų ir pesticidų) ir intensyvios (tręšiant mineralinėmis trąšomis ir naudojant pesticidus) žemdirbystės sistemų įtaka žieminių kviečių derliui, jo kokybiniams ir piktžolėtumo rodikliams. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis kviečių grūdų derlius išauga 1,44–1,62, šiaudų – 1,50–1,82 karto bei pagerėja biometriniai pasėlių rodikliai (produktyvių stiebų skaičius, produktyvaus krūmijimosi koeficientas, aukštis, grūdų skaičius varpoje). Be to, taikant intensyvią žemdirbystę kviečių grūduose padidėja azoto (0,52–0,55 proc. vnt.), sieros (9%) ir boro (18%) koncentracija, o Zn ir Cu koncentracija turėjo mažėjimo tendenciją. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis išauginti kviečių grūdai atitinka antros, o biologinės – ketvirtos klasės grūdų baltymingumo standartą. Intensyvi žemdirbystė mažina kviečių piktžolėtumą. Piktžolių skaičius, palyginus su biologine žemdirbyste, sumažėja 14–49, masė – 3–43%. Biologinės žemdirbystės sąlygomis labiau plito trumpaamžės dviskiltės, o intensyvios – daugiametės vienaskiltės piktžolės.

Raktažodžiai: žieminiai kviečiai, kokybė, biologinė žemdirbystė, intensyvi žemdirbystė, piktžolės

ĮVADAS

XX a. antroje pusėje žemės ūkio gamyba buvo plėtojama aiškiai ją intensyvinant, t. y. didinant išlaidas materialiniams – energetiniams ištekliams. 1970–1985 m. JAV ir Vakarų Europoje išlaidos jiems 1 ha žemės ūkio naudmenų išaugo 1,9 karto. Gi žemės ūkio produkcijos augimo tempai nėra adekvatūs ir sudarė tik 1,4 karto [20]. Išsivysčiusiose šalyse dauguma žemės ūkio gamybos priemonių gaunama naudojant neatsinaujinančius išteklius [6, 20]. Išsivysčiusių šalių ūkininkavimo analizė rodo, kad žemės ūkio gamybos intensyvinimas sukelia dvi problemas:

Ekologinę (aplinkos, dirvožemio, vandenų, augalinės produkcijos teršimas);

Ekonominę (galimas staigus kainų šuolis dėl pagrindinių materialinių energetinių išteklių išeikvojimo) [1, 6, 20].

Pradedant 1970 m. išsivysčiusiose šalyse plėtojama koncepcija, pagal kurią kartu su tradicinėmis taupymo ir gamtosauginėmis priemonėmis būtina kurti alternatyvios žemdirbystės sistemas, padėsiančias mažinti aplinkos teršimą ir produkcijos kokybės prastėjimą be didelio ekonominių rodiklių nuosmukio [9, 12, 20]. Iš jų JAV ir Europoje labiausiai paplito sistema, įvardyjama kaip organinė, kuriai apibūdinimą JAV žemės ūkio ministerijos specialistai suformulavo dar 1970 m. Tai gamybinė sistema, kuri visai arba beveik visai funkcionuoja be cheminių trąšų, pesticidų, augimo reguliatorių bei dirbtinių pašarų priedų vartojimo [20]. Tyrimais pagrįstų duomenų, objektyviai įvertinančių organinę-biologinę žemdirbystę, nėra daug. Dauguma Lietuvoje ir užsienyje atliktų tyrimų rodo, kad visų augalų derlius biologinės žemdirbystės sąlygomis mažėja. Vidutinis ūkių, praktikuojančių biologinę žemdirbystę, produktyvumas mažesnis apie 41% [1, 3, 4, 7, 11, 12, 15, 20]. Tačiau aptinkama ir tyrimų duomenų, teigiančių, kad biologinė žemdirbystė savo efektyvumu nedaug nusileidžia tradicinei [9, 19]. Plačiausi tyrimai, lyginant augalų derlingumą biologinės ir intensyvios žemdirbystės sąlygomis, atlikti JAV. Pažymima, kad pirmais metais, pereinant prie biologinės žemdirbystės, augalų derlius labai mažėja [20]. Teisingai taikant sėjomainas, po 5 metų ši agroekosistema stabilizuojasi, derlingumas kyla [2]. Nėra aiškios nuomonės dėl

produkcijos, išaugintos biologinės žemdirbystės sąlygomis, kokybės.

Rinkos analizė parodė, kad žemės ūkio produktų, išaugintų biologinės žemdirbystės sąlygomis, paklausa Lietuvoje ir užsienyje yra didesnė už pasiūlą [1]. Lietuvoje nėra aiškios organinės–biologinės žemdirbystės plėtros strategijos [4]. Integracijos į ES metu mažai konkurentabiliam Lietuvos žemės ūkiui yra vis sunkiau atlaikyti ES šalių konkurenciją. Biologinės žemdirbystės taikymas nenašiuose ir ekologiškai jautriuose dirvožemiuose – tai vienas būdų, leidžiančių čia spręsti ūkininkavimo plėtros problemas [4].

Šio straipsnio tikslas – įvertinti žieminių kviečių derlių, jo kokybinius rodiklius ir piktžolėtumą biologinės ir intensyvios žemdirbystės sąlygomis nenašiuose Vakarų Lietuvos dirvožemiuose ir išaiškinti jį lemiančių veiksnių dėsningumus.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Tyrimų poligonas įrengtas Pajūrio žemumos rytiniame pakraštyje, Minijos–Skinijos baseine, LŽI Vėžaičių filialo bandymų stacionare, Samališkės kaime. Jį sudaro 4 uždro drenažo sistemos, kurių kiekvienoje taikoma savita žemdirbystė su jai būdingų priemonių kompleksu. Tyrimų schema yra tokia:

1. Biologinė žemdirbystė kalkintame glėjiškame velėniniame jauriniame (JP^v_1) priemolio ant smėlingo priemolio dirvožemyje. Nenaudojamos mineralinės trąšos ir pesticidai.

2. Biologinė žemdirbystė kalkintame vidutiniškai pajaurėjusiame velėniniame jauriniame (J^v_2) smėlingo priemolio ant priemolio dirvožemyje. Agronominės priemonės analogiškos 1 variantui.

3. Intensyvi žemdirbystė kalkintame JP^v_1 priemolio ant smėlingo priemolio dirvožemyje. Tręšiama mineralinėmis trąšomis planuojant 40–50% didesnį derlių nei 1 variante. Naudojami pesticidai.

4. Intensyvi žemdirbystė kalkintame J^v_2 priemolio ant smėlingo priemolio dirvožemyje. Agropriemonės analogiškos 3 variantui.

Prieš įrengiant bandymą visi variantai buvo pakalkinti dulkiais klintmilčiais siekiant dirvožemio reakciją sureguliuoti iki pH_{KCl} 6,25. Dirvožemio armens agrocheminės savybės po kalkinimo pateiktos 1 lentelėje.

Taikyta sėjomaina: pašariniai runkeliai, miežiai + įsėlis, daugiametės žolės I n. m., žieminiai kviečiai. Visuose variantuose pašariniams runkeliams įterpta 60 t/ha mėšlo. Žieminių kviečių veislė 'Moskovskaja nizkostebelnaja'. Žieminių kviečių tręšimas pateiktas 2 lentelėje. Naudotos trąšos: amonio salietra, granuliuotas superfosfatas, kalio chloridas. Rudenį, tuoj po kviečių sėjos, jų pasėlis intensyvios žemdirbystės variantuose purkštas simazinu (300 g/ha). Žieminių kviečių vegetacijos periodų hidroterminis koeficientas (HTK) pavaizduotas 1 pav. Visais metais žiemi-

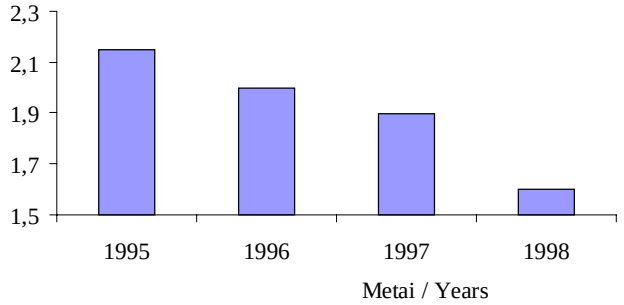
1 lentelė. **Dirvožemio ariamojo sluoksnio agrocheminės savybės**
Table 1. **Agrochemical properties of soil arable layer**

$x \pm Sx$

Rodiklis / Index	Variantai (Žemdirbystė) / Treatments (Cropping system)			
	JP^v_1 dirvožemis / soil		J^v_2 dirvožemis / soil	
	1. Biologinė Biological	2. Intensyvi Intensive	3. Biologinė Biological	4. Intensyvi Intensive
pH_{KCl}	5,6 ± 0,25	5,9 ± 0,08	5,7 ± 0,48	5,3 ± 0,59
Hidrolizinis rūgštumas mekv/kg/Hydrolytic acidity	18,4 ± 1,1	16,1 ± 3,8	17,5 ± 6,8	21,3 ± 13,5
Sorbuotų bazių suma mekv/kg Total adsorbed base	123 ± 14,6	164 ± 9,5	118 ± 48,0	110 ± 59,0
Judrusis P_2O_5 mg/kg / Mobile	116 ± 24,7	121 ± 9,0	100 ± 11,0	124 ± 22,0
Judrusis K_2O mg/kg / Mobile	136 ± 11,6	149 ± 24,0	206 ± 46,0	228 ± 46,0
Bendrasis N % / Total	0,14 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,08 ± 0,02	0,10 ± 0,01
Humusas % / Humus	1,93 ± 0,14	2,09 ± 0,06	1,72 ± 0,12	1,77 ± 0,34
Judrieji / Mobile mg/kg Ca	–	–	4064 ± 537,4	3525 ± 288,8
Mg	–	–	296 ± 27,2	240 ± 16,8
S	–	–	18,7 ± 1,00	16,9 ± 0,50
B	–	–	0,16 ± 0,015	0,18 ± 0,021
Zn	–	–	1,29 ± 0,14	1,00 ± 0,04
Cu	–	–	1,60 ± 0,11	1,79 ± 0,04
Mn	–	–	80 ± 3,0	62 ± 2,4

2 lentelė. **Žieminių kviečių tręšimas kg/ha v. m.**
Table 2. **Fertilization of winter wheat kg/ha active matter**

Variantas (Žemdirbystė Treatment (Cropping system)	Metai / Years			
	1998	1996	1997	1998
1. Biologinė / Biological	–	–	–	–
2. Intensyvi / Intensive	$N_{119}P_{40}K_{44}$	$N_{134}P_{40}K_{40}$	$N_{153}P_0K0$	$N_{137}P_0K_0$
3. Biologinė / Biological	–	–	–	–
4. Intensyvi / Intensive	$N_{153}P_{80}K_{43}$	$N_{130}P_{80}K3_0$	$N_{143}P_0K_0$	$N_{138}P_0K_0$



1 pav. Žieminių kviečių vegetacijos periodų HTK
Fig. 1. Hydrothermal coefficient of winter wheat vegetation periods. Vėžaičiai, 1995–1998

nių kviečių vegetacijos periodai pasižymėjo perteklinio drėkinimo sąlygomis. Ypač dideliu drėgnumu išsiskyrė 1995 ir 1996 metai, kai vegetacijos periodo HTK siekė 2,15 ir 2,0.

Dirvožemio pavyzdžių analizės atliktos: pH_{KCl} – potenciometriniu, judrieji P_2O ir K_2O – AL, hidrolizinis rūgštumas – Kappeno, sorbuotų bazių suma – Kappeno-Hilkovico, humusas – Tiurino metodais [3]. Judrieji Ca ir Mg nustatyti buferinio tirpalo ištraukoje atominės absorbcijos spektrofotometru, judrusis B – elektrokolorimetriniu metodu karšto vandens ištraukoje, judrusis Cu – ln. HCl ištraukoje, Mn – 0,1 n. H_2SO_4 ištraukoje, Zn – buferinio tirpalo amonio acetato ištraukoje atominės absorbcijos spektrofotometru [19].

Augalinėje produkcijoje analizės atliktos: bendras N – Kjeldalio, P – vanadato ir molibdatiniu, K – liepsnos fotometru. Mikroelementai nustatyti peleninėse ištraukose atominės absorbcijos spektrofotometru. Analizės atliktos LŽI Agrocheminių tyrimų centro ir Vėžaičių filialo laboratorijose.

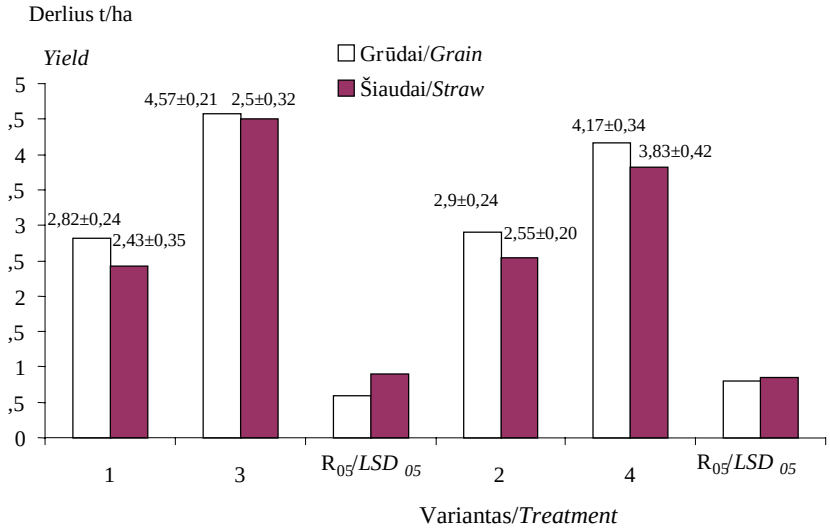
Piktžolėtumo parametrams nustatyti prieš kviečių derliaus nuėmimą, 0,25 m^2 lankeliu kiekviename laukelyje 3 vietose buvo išrautos visos piktžolės. Duomenys apdoroti matematinės statistikos metodais [16].

Straipsnyje pateikiamos tokios santrumpos: *x* – aritmetinis vidurkis, *Sx* – vidurkio paklaida, * – ryšys patikimas esant 95, ** – 99% tikimybės lygiams.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Derlius. Gaunamo derliaus atžvilgiu, vidutiniais 4 metų duomenimis, išryškėjo intensyvios žemdirbystės pranašumas, palyginus su biologine (2 pav.). Jos taikymas JP^v_1 dirvožemyje leido gauti 62%, J^v_2 – 44% didesnį grūdų bei 85% ir 50% didesnį šiaudų derlių, palyginus su biologine žemdirbyste, kuris sudarė atitinkamai 4,57 ir 4,17 bei 4,50 ir 3,83 t/ha.

Žieminių kviečių grūdų derlius priklauso nuo dirvožemio rūgštumo. Grūdų derliaus ryšys su dirvožemio pH_{KCl}, kalcingumu aprašomi tiesine tiesiogine regresine priklausomybe, o su sorbuotų bazių suma ir dirvožemio magningumu – parabolės pobūdžio priklausomumu ir didėja šiems rodikliams dirvožemyje augant iki 344 mek/kg ir 265 mg/kg (3 lentelė). Taip pat gautas parabolės pobūdžio dirvožemio fosforingumo, humusingumo, azotingumo ir kviečių grūdų derliaus, kuris didėja šiems dirvožemio rodikliams augant iki 241 mg/kg ir 5,6 bei 0,16%, ryšys. Dirvožemio fosforingumas apie 38, humusingumas – 21, o azotingumas – 24% lėmė kviečių grūdų derliaus svyravimus. Dirvožemio boringumui ir varingumui didėjant iki 0,35 ir 1,2 mg/kg žieminių kviečių grūdų derlius didėja. Tačiau šie ryšiai patikimi tik 76 ir 72% tikimybės lygiams. Žieminių kviečių grūdų derlių labiausiai veikė azoto



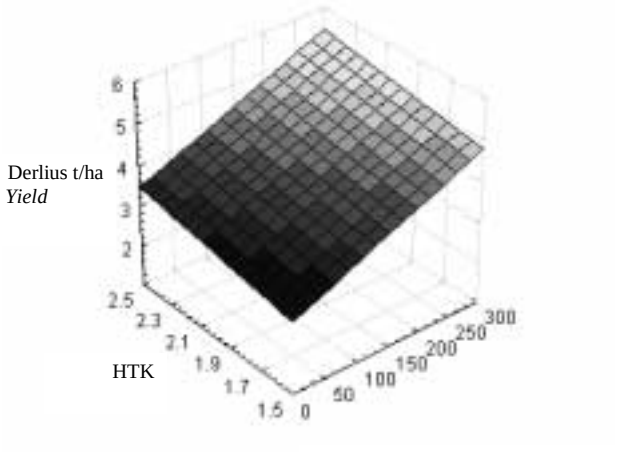
2 pav. Žemdirbystės sistemų įtaka žieminių kviečių grūdų (15%) ir šiaudų sausųjų medžiagų derliui t/ha. Vėžaičiai, 1995–1998 m.
Fig. 2. Influence of cropping systems on winter wheat grain (15%) and straw (dry matter) yield. Vėžaičiai, 1995–1998

3 lentelė. **Žieminių kviečių grūdų derliaus t/ha (*y*) priklausomumas nuo dirvožemio savybių (*x*)**
Table 3. **The dependence of winter wheat gain yield t/ha (*y*) on soil properties (*x*)**

Dirvožemio savybė Soil property	Metai Years	Regresijos lygtis Regression equation	η arba *r* or	Determinacijos indeksas % Index of determination	$x_{ekstr.}$
pH_{KCl}	1995–98	$y = 0{,}63 + 0{,}809x$	0,27	7	–
Hidrolizinis rūgštumas mekv/kg Hydrolytic acidity	1995–96	$y = 4{,}874 + 6{,}516/x$	0,32	10	–
Sorbuotų bazių suma mekv/kg Total adsorbed base	1995–97	$y = 1{,}819 + 0{,}0214x - 0{,}000031x^2$	0,54**	29	344
Judrusis P_2O_5 Mg/kg/Mobile	1995–98	$y = -2{,}45 + 0{,}065x - 0{,}000135x^2$	0,62**	38	241
Humusas %/ Humus	1996–97	$y = 1{,}29 + 1{,}08x - 0{,}0958x^2$	0,46**	21	5,6
Bendras N%/ Total	1995–98	$y = -5{,}416 + 125{,}82x - 382{,}35x^2$	0,49*	24	0,16
Judrusis Ca mg/kg/Mobile	1995–97	$y = 1{,}73 + 0{,}00076x$	0,48*	23	–
Judrusis Mg mg/kg/Mobile	1995–98	$y = -4{,}84 + 0{,}092x - 0{,}00017x^2$	0,42**	18	265
Judrusis B mg/kg/Mobile	1995–96	$y = 1{,}87 + 0{,}152x - 14{,}664x^2$	0,40	16	0,35
Judrusis Cu mg/kg/Mobile	1996–98	$y = -26{,}01 + 49{,}81x - 20{,}18x^2$	0,36	13	1,2

4 lentelė. **Žieminių kviečių grūdų derliaus t/ha (*y*) priklausomumas nuo tręšimo kg/ha v. m. (*x*)**
Table 4. **The dependence of winter wheat grain yield t/ha (*y*) on fertilization kg/ha active matter (*x*)**

Tręšimas Fertilization	Regresijos lygtis / Regression equation	η arba *r* or	Determinacijos indeksas % Index of determination	$x_{ekstr.}$
N	$y = 2{,}76 + 0{,}02x - 0{,}000071x^2$	0,70**	50	141
P_2O_5	$y = 3{,}29 + 0{,}062x - 0{,}00057x^2$	0,65**	42	54
K_2O	$y = 3{,}23 + 0{,}045x - 0{,}00028x^2$	0,68**	46	81
NPK	$y = 3{,}09 + 0{,}0057x$	0,62**	38	–



$z = 1{,}78 + 0{,}007x - 0{,}071y$; R = 0,65**; D = 42%

3 pav. Žieminių kviečių grūdų derliaus t/ha (*z*) priklausomumas nuo vegetacijos periodo HTK (*x*) ir tręšimo mineralinėmis trąšomis kg/ha v. m. (*y*)
Fig. 3. Dependence of winter wheat grain yield (t/ha) (*z*) on vegetation period hydrothermal coefficient (*x*) and mineral fertilization (kg/ha active matter) (*y*)

trąšos. Jos jį nulėmė apie 50% (4 lentelė). Fosforo ir kalio trąšos atitinkamai nulėmė 42 ir 46% žieminių kviečių grūdų derliaus. Jis didėja tręšimo normą didinant iki $N_{141}P_{54}K_{81}$. Pastebėtas pirmo laipsnio žieminių kviečių grūdų derliaus t/ha (*z*) ryšys su jų vegetacijos periodo HTK (*x*) ir tręšimu mineralinėmis trąšomis kg/ha v. m. (*y*). HTK ir mineraliniam tręšimui didėjant žieminių kviečių derlius auga. Trąšos kartu su meteorologinėmis kviečių vegetacijos laikotarpio sąlygomis apie 42% lėmė jų derliaus svyravimus (3 pav.).

Biometriniai rodikliai. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis stebima produktyvių stiebų skaičiaus ploto vienete didėjimo tendencija, kai JP^v_1 ir J^v_2 dirvožemyje, palyginus su biologine žemdirbyste, jų gauta 12 ir 10% daugiau (5 lentelė.). Be to, intensyvios žemdirbystės sąlygomis JP^v_1 ir J^v_2 dirvožemyje 50 ir 11 bei 31 ir 19% gautas didesnis produktyvaus krūmijimosi koeficientas bei grūdų skaičius varpoje, kurie siekė 3,34 bei 35,0 ir 35,4. Taip pat atitinkamai 15 ir 8 cm užaugo aukštesni augalai. Tuo tarpu aiškios ir nuoseklios žemdirbystės sistemų įtakos kviečių 1000 grūdų masei negauta.

Nustatytas kviečių tręšimo NPK trąšomis kg/ha v. m. (x) ir produktyvių stiebų skaičiaus vnt/m^2 (y_1), aukščio cm (y_2) ir 1000 grūdų masės g (y_3) koreliacinis ryšys. Jis aprašomas šiomis regresijos lygtimis.

$y_1 = 276{,}5 + 2{,}151x - 0{,}0069x^2$;
$\eta = 0{,}67^{**}$; $D_{\%} = 45$; $x_{ekstr.} = 156$
$y_2 = 79{,}23 + 0{,}099x - 0{,}00022x^2$;
$\eta = 0{,}79^{**}$; $D_{\%} = 62$; $x_{ekstr.} = 221$
$y_3 = 36{,}28 + 0{,}0132x$; $r = 0{,}58^{**}$;
$D_{\%} = 34$.

Didėjant NPK tręšimui kviečių produktyvių stiebų skaičius ir aukštis kinta parabolės pobūdžio priklausomumu ir didžiausias esti NPK tręšiant 156 ir 221 kg/ha. Tręšimo ryšys su 1000 grūdų mase aprašomas tiesine tiesiogine regresijos lygtimi.

Cheminė sudėtis. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis, vidutiniais duomenimis, JP^v_1 dirvožemyje N kie-

5 lentelė. **Žemdirbystės sistemų įtaka žieminių kviečių biometriniams rodikliams**
Table 5. **Influence of the cropping systems on biometric indexes of winter wheat**

Vėžaičiai, 1995–1998 m.

Variantas Treatment	Produktyvių stiebų skaičius vnt/m^2 Number of productive stems units/m^2	Produktyvaus krūmijimosi koeficientas Coefficient of productive bushing	Aukštis cm Height cm	Grūdų skaičius varpoje vnt Number of grain in ear units	1000 grūdų masė g Weight of 1000 grain
1	396 ± 14,4	2,23 ± 0,14	75 ± 1,8	26,7 ± 2,02	31,8 ± 0,62
2	443 ± 33,3	3,34 ± 0,19	90 ± 1,8	35,0 ± 0,82	33,2 ± 0,64
R_{05}/LSD_{05}	73	0,47	5	4,4	1,8
3	344 ± 26,2	2,88 ± 0,24	79 ± 1,6	29,8 ± 1,15	33,1 ± 0,61
4	378 ± 24,9	3,21 ± 0,20	87 ± 1,4	35,4 ± 1,51	30,8 ± 0,48
R_{05}/LSD_{05}	72	0,62	4	3,8	1,6

6 lentelė. **Žemdirbystės sistemų įtaka žieminių kviečių grūdų cheminei sudėčiai (s. m.)**
Table 6. **Influence of the cropping systems on winter wheat grain chemical composition (dry matter)**

Vėžaičiai, 1995–1998 m.

Dirvožemis / Soil					
JP^v_1			J^v_2		
Variantas (žemdirbystė) / Treatment (Cropping system)					
1. Biologinė Biological	2. Intensyvi Intensive	R_{05}/LSD_{05}	3. Biologinė Biological	4. Intensyvi Intensive	R_{05}/LSD_{05}
			N %		
1,58 ± 0,07	2,10 ± 0,09	0,23	1,70 ± 0,08	2,25 ± 0,09	0,24
			Baltymai %		
9,0 ± 0,40	12,0 ± 0,51	1,3	9,7 ± 0,46	12,8 ± 0,51	1,4
			P %		
0,37 ± 0,007	0,32 ± 0,008	0,02	0,33 ± 0,008	0,34 ± 0,015	0,03
			K %		
0,59 ± 0,012	0,59 ± 0,009	0,03	0,59 ± 0,009	0,58 ± 0,013	0,57
			Ca mg/kg		
–	–	–	1881 ± 104,2	1964 ± 73,8	255
			Mg mg/kg		
–	–	–	1217 ± 34,6	1220 ± 99,2	210
			S mg/kg		
–	–	–	1107 ± 42,9	1209 ± 87,8	195
			B mg/kg		
–	–	–	5,5 ± 0,86	6,5 ± 0,31	1,8
			Zn mg/kg		
–	–	–	28,8 ± 1,09	26,4 ± 2,14	4,8
			Cu mg/kg		
–	–	–	5,90 ± 0,67	4,9 ± 0,41	1,57

kis kviečių grūduose buvo 0,52 proc. vnt., o J^v_2 dirvožemyje – 0,55 proc. vnt. didesnis, palyginus su gautuoju taikant biologinę žemdirbystę, ir sudarė atitinkamai 2,10 ir 2,25% (6 lentelė). Baltymų kiekis šiuose variantuose siekė 12,0–12,8%, o tai atitiko antrą grūdų baltymingumo klasę. Biologinės žemdirbystės sąlygomis išauginti grūdai tenkino tik 4 klasės grūdų baltymingumo standartą (9,0–9,7%) [8]. Kokių nors esminių fosforo ir kalio susikaupimo pokyčių žieminių kviečių grūduose taikant biologinę ar intensyvią žemdirbystę negauta. Jų koncentracija atskiruose variantuose įvairavo 0,32–0,37 ir 0,5–0,58% ribose. Gauti azoto koncentracijos kviečių grūduose % (y) ryšiai su tręšimu N (x_1) ir NPK (x_2) trąšomis kg/ha v. m. Jie išreiškiami regresijos lygtimis:

$$y = 1{,}65 + 0{,}012x_1; \quad r = 0{,}66^{**}; \quad D_{\%} = 44$$
$$y = 1{,}74 + 0{,}0089x_2 - 0{,}000021x^2; \quad \eta = 0{,}71^{**}; \quad D_{\%} = 50; \quad x_{ekstr.} = 165$$

Didėjant azotiniam ir NPK tręšimui iki 165 kg/ha v. m. azoto koncentracija žieminių kviečių grūduose didėja. Tiek biologinės, tiek intensyvios žemdirbystės taikymas, vidutiniais duomenimis, praktiškai neturėjo įtakos Ca, Mg koncentracijai žieminių kviečių grūduose ir ji sudarė 1881–1964 ir 1217–1220 mg/kg. Šių elementų koncentraciją grūduose nulėmė dirvožemio rūgštumas. Didėjant dirvožemio sorbuotų bazių sumai mekv/kg (x), Ca (y_1) ir Mg (y_2) koncentracija grūduose auga tiesine tiesiogine priklausomybe.

$$y_1 = 478{,}1 + 1{,}05x; \quad r = 0{,}54^{*}; \quad D_{\%} = 29$$
$$y_2 = 942{,}1 + 2.335x; \quad r = 0{,}64^{**}; \quad D_{\%} = 44$$

Intensyvios žemdirbystės sąlygomis pastebėta S ir B koncentracijos grūduose didėjimo tendencija, palyginus su biologine žemdirbyste (atitinkamai 9 ir 18%), ir ji sudarė 1209 ir 6,5 mg/kg. Panašūs rezultatai gauti ir buvusioje Sąjunginio trąšų ir agrodirvotyros instituto Centrinėje bandymų stotyje, kurioje dėl didesnio mineralinio tręšimo įtakos žieminių kviečių grūduose didėjo S ir kai kurių kitų elementų koncentracija [17]. Didėjant dirvožemio sieringumui (x_1) ir boringumui (x_2) mg/kg šių elementų koncentracija grūduose mg/kg (y_1 ir y_2) kinta parabolės pobūdžio priklausomumu ir didžiausia gaunama dirvožemio sieringumui ir boringumui esant 6,5 ir 0,24 mg/kg.

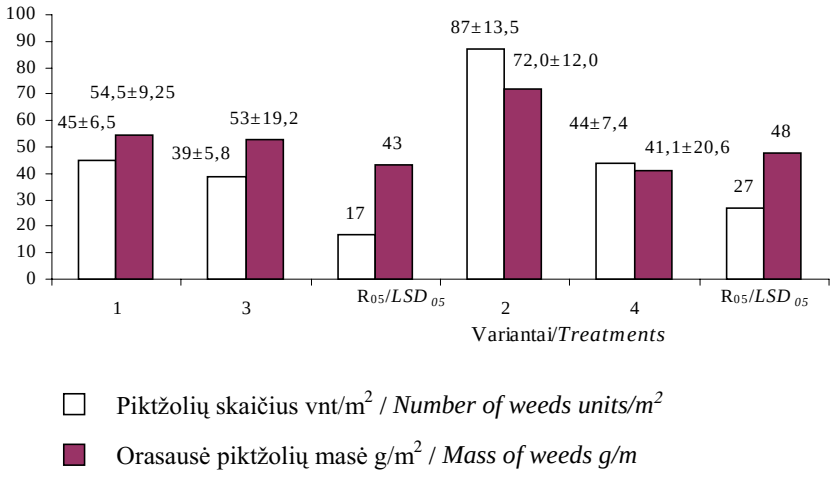
$$y_1 = 975{,}02 + 82{,}341x_1 - 6{,}323x_1^2; \quad \eta = 0{,}78^{**}; \quad D_{\%} = 61; \quad x_{ekstr.} = 6{,}5$$
$$y_2 = 5{,}52 + 43{,}07x_2 - 89{,}603x^2_2; \quad \eta = 0{,}49^{**}; \quad D_{\%} = 24; \quad x_{ekstr.} = 0{,}24.$$

Tuo tarpu Zn ir Cu koncentracija taikant intensyvią žemdirbystę turėjo mažėjimo tendenciją (8 ir 17%) ir siekė 26,4 ir 4,9 mg/kg. Didėjant NPK tręšimui kg/ha v. m. (x) Zn (y_1) ir Cu (y_2) koncentracija mg/kg kviečių grūduose kito tiesine atvirkštine priklausomybe:

$$y_1 = 31{,}64–0{,}0169x; \quad r = 0{,}50; \quad D_{\%} = 25$$
$$y_2 = 7{,}93–0{,}00796x; \quad r = 0{,}60^{*}; \quad D_{\%} = 36.$$

Pasėlių piktžolėtumas. Vidutiniais duomenimis, tiek piktžolių skaičiumi, tiek mase mažiau piktžolėti kviečiai buvo intensyvios žemdirbystės sąlygomis (4 pav.). JP^v_1 dirvožemyje šis sumažėjimas neesminis. Palyginus su biologine žemdirbyste, piktžolių skaičius čia sumažėjo 16, masė – 3% ir siekė 39,0 vnt/m^2 ir 53,0 g/m^2. Gi J^v_2 dirvožemyje taikant intensyvią žemdirbystę piktžolių buvo 49, o jų masė – 43% mažesnė, palyginus su biologine žemdirbyste, ir tai sudarė atitinkamai 44,7 vnt/m^2 ir 41,1 g/m^2.

Vidutiniais piktžolių biologinių grupių žieminiuose kviečiuose duomenimis (7 lentelė), biologinės žemdirbystės sąlygomis labiausiai paplitusios buvo trumpaamžės dviskiltės piktžolės. JP^v_1 dirvožemyje jos sudarė 49, o J^v_2 – 37% nuo bendro piktžolių skaičiaus. Tuo tarpu intensyvios žemdirbystės variantuose jau labiau plito daugiametės vienaskiltės piktžolės (iš jų daugiausia paprastasis varputis (*Elymus repens*)), kurios čia sudarė 34–55% nuo bendro piktžolių skaičiaus. Tik kiek mažiau čia plito ir trumpaamžės



4 pav. Žemdirbystės sistemų įtaka žieminių kviečių piktžolėtumui. Vėžaičiai, 1995–1998 m.

Fig. 4. Influence of cropping systems on winter wheat weediness. Vėžaičiai, 1995–1998

7 lentelė. **Žemdirbystės sistemų įtaka piktžolių biologinėms grupėms žieminiuose kviečiuose**
Table 7. **Influence of the cropping systems on weeds biological groups in winter wheat**

Vėžaičiai, 1995–1998 m.

Variantas Treatments	Trumpaamžės dviskiltės Short live dicotyledonus		Trumpaamžės vienaskiltės Short live monocotyledonus		Daugiametės dviskiltės Long live dicotyledonus		Daugiametės vienaskiltės Long live monocotyledonus	
	vnt/units/m^2	%	vnt/units/m^2	%	vnt/units/m^2	%	vnt/units/m^2	%
1	22,2	49	5,6	12,5	5,6	12,5	11,8	26
2	12,6	32	1,9	5	3,1	8	21,9	55
3	32,1	37	36,6	42	7,3	8	11,4	13
4	17,5	40	7,6	17	3,8	9	15,0	34

dviskiltės piktžolės, kurios sudarė 32–40% visų piktžolių. Trumpaamžių vienaskilčių piktžolių (vienametė miglė (*Poa anua*)) išplitimas priklausė nuo dirvožemio. J^v_2 dirvožemyje jos sudarė 42–17% visų piktžolių, tuo tarpu JP^v_1 – tik 5–12%.

IŠVADOS

1. Kalkintuose vidutiniškai pajaurėjusiame velėniniame jauriniame (J^v_2) ir glėjiškame velėniniame jauriniame (JP^v_1) dirvožemiuose intensyvios žemdirbystės (tręšiant mineralinėmis trąšomis, naudojant pesticidus) taikymas leidžia gauti 4,17–4,57 t/ha grūdų derlių. Derliaus padidėjimas, palyginus su biologine žemdirbyste (be mineralinių trąšų ir pesticidų), sudarė 44–62%.

2. Žieminių kviečių grūdų derlius iš esmės priklausė nuo dirvožemio bazingumo, fosforingumo, humusingumo, azotingumo, kalcingumo, magningumo, boringumo ir mineralinio tręšimo. Didėjant šiems rodikliams, kviečių derlius kinta parabolės dėsningumu.

3. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis kviečių produktyvių stiebų skaičius padidėja 10–12, produktyvaus krūmijimosi koeficientas 11–50, aukštis – 10–20, grūdų skaičius varpoje – 19–31% iki 378–443 vnt/m^2; 3,21–3,34; 87–90 cm ir 35,0–35,5 vnt.

4. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis žieminių kviečių grūduose azoto koncentracija išaugo 0,52–0,55 proc. vnt., sieros – 9, boro – 18% iki 2,1–2,25; 1209 ir 6,5 mg/kg. Cinko ir vario koncentracija turėjo tendenciją mažėti (8 ir 17% iki 26,4 ir 4,91 mg/kg).

5. Intensyvios žemdirbystės sąlygomis išauginti grūdai atitinka antrą (12,0–12,8%), o biologinės (9,0–9,7%) – ketvirtą grūdų baltymingumo klasę.

6. Žemdirbystės intensyvumas turėjo įtakos kviečių piktžolėtumui.

6.1. Taikant intensyvią žemdirbystę piktžolių skaičius kviečiuose sumažėja 14–49% iki 39–44 vnt/m^2, orasausė masė – 3–43% iki 41–53 g/m^2.

6.2. Biologinės žemdirbystės sąlygomis gausiau plito trumpaamžės dviskiltės piktžolės (37–49% visų piktžolių), o intensyvios – daugiametės vienaskiltės (34–55% visų piktžolių).

Gauta
2000 12 20

Literatūra

1. Aleksandravičius A. Ekologiškai švarių žemės ūkio produktų rinkos plėtros perspektyvos // Lietuvos integracija į Europos Sąjungą: žemės ūkio uždaviniai ir mokslo vaidmuo. Vilnius, 1999. P. 94–98.
2. Bate M. T., Forster D. J. Organic agriculture in Ohajo: an economic perspective // production Agriculture. 1993. Vol. 6, N 4. P. 536–542.
3. Bokhorst J. G. The organic farm at nagele // Development of farming systems. Evaluation of the five – years period. 1989. P. 57–65.
4. Bučienė A., Eidukevičienė M., Gužys S. ir kt. Tausojančios žemdirbystės perspektyvos įvairaus našumo dirvožemiuose // Lietuvos integracija į Europos Sąjungą: žemės ūkio uždaviniai ir mokslo vaidmuo. Vilnius, 1999. P. 117–125.
5. Bukantis A., Rimkus E. Lietuvos agroklimatinių išteklių kaita ir prognozės // Lietuvos klimato ir dirvožemio potencialo racionalaus naudojimo perspektyvos. Dotnuva-Akademija, 1997. P. 5–11.
6. Dloughy J. Organic crop production // International seminar on organic farming in Central and Eastern Europe. Rudolec, 1993.
7. Gavenauskas A. Organinės, tausojančios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų palyginamasis įvertinimas. Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1998. 28 p.
8. Lietuvos standartas. Kviečiai, supirkimo ir tiekimo reikalavimai. Vilnius, 1998. P. 4.
9. Ninner B. J., Horse G. J. The search for sustainable agroecosystems // Journal of soil and water conservation. 1989. Vol. 44, N 2. P. 111–116.
10. Pawlat H. Ecological and economical effect of fertilizers on grasland in lysimetric test // Annual Warsaw Agriculture univ. SGGW-AR. Land reclamation. Warsaw, 1987. N 23. P. 19–25.

11. Satelmacher B., Compel H. Verleich der Nahestoff – dynamic unter konventioneller und acternativer landwirtshafflicher Nutzung // Schr. R der Agrwissen schafflichen Fakultat der Universitat Kill, 1989. Vol. 71. P. 69–76.
12. Smith I. Low input agriculture under funded or over promoted // American fruit grower. 1989. Vol. 109.
13. Агрохимические методы исследования пров (под редакцией А. В. Соколова). Москва, 1975. 636 с.
14. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Ленинград, 1987. 142 с.
15. Воровев Ю. В., Четверная А. М. Биологическое земледелие // Агрономические основы специализации севооборотов. Москва, 1987. С. 22–29.
16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва, 1979. 416 с.
17. Ладонин В. Ф., Алиев А. М., Валькова В. А. Агроэкологические аспекты комплексного применения средств химизации в севооборотах Российского нечерноземья // Агрохимия. 1992. № 9. С. 93–103.
18. Мерзлая Е. Е., Афанасьев Р. А., Ефремов В. Ф. и др. Агроэкологическая оценка традиционной и алтернативной систем удобрения в кормовом севообороте на окультуренной дерново-подзолистой почве // Агрохимия. 1993. № 11. С. 60–67.
19. Самсохвалов С. Р., Чеботарева Н. А., Титова А. А. и др. Методические указания по колориметрическому определению подвижных форм микроэлементов в почве. Москва, 1989. 99 с.
20. Таран В. В., Пандов А. Г. Социально-экономические и экологические аспекты формирования алтернативных систем сельского хозяйства в промышленно развитых странах. Москва, 1992. 51 с.

Saulius Gužys

WINTER WHEAT YIELD, QUALITY AND WEEDINESS UNDER CONDITIONS OF BIOLOGICAL AND INTENSIVE CROPPING SYSTEMS IN WESTERN LITHUANIA

S u m m a r y

During the period 1995–1998, at the Vėžaičiai Branch of the Lithuanian Institute of Agriculture, on limed moderately podzolized sod podzolic and gleyic sod podzolic soils the effect of biological (without mineral fertilizers and pesticides) and intensive (with mineral fertilizers and pesticides) cropping systems on winter wheat yield, its quality and weedness was investigated.

Under conditions of an intensive cropping system, the yield of winter wheat grain increased 1.44–1.62 and of straw 1.50–1.82 times, as well as the biometric indices of crops (number of productive stems, coefficient of productive clustering, height and number grains in ears) were unproved. Besides, under conditions of intensive cropping systems the concentration of nitrogen (0.52–0.55 percentage unit), sulphur (9%) and boron (18%) in wheat grain increased, while the concentration of zinc and copper had a tendency to decrease. Grains grown under conditions of intensive cropping system corresponded to the second and those under biological cropping system to the fourth class of grain albuminous standard. The intensive cropping system decreased wheat weedness. The number of weeds as compared with the biological cropping system decreased by 14–49%, mass by 3–43%. Under conditions of biological cropping system short-lived dicotyledonus weeds were more spread, while under conditions of intensive cropping system long-lived monocotyledonus weeds predominated.

Key words: winter wheat, quality, biological cropping system, intensive cropping system

Саулюс Гужис

УРОЖАЙ, КАЧЕСТВО И ЗАСОРЕННОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ИНТЕНСИВНОЙ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛИТВЫ

Р е з ю м е

В 1995–1998 гг. в Вежайчском филиале Литовского института земледелия на известкованных дерново-подзолистой среднеоподзоленной и дерново-подзолистой глееватой почвах проводились исследования с целью выявить воздействие биологической (без минеральных удобрений и пестицидов) и интенсивной (с минеральными удобрениями и пестицидами) систем земледелия на урожай озимой пшеницы, ее качество и засоренность.

В условиях интенсивного земледелия урожай зерна озимой пшеницы увеличивается в 1,44–1,62, а соломы в 1,50–1,82 раза и улучшаются биометрические показатели (число продуктивных стеблей, коэффициент продуктивного кущения, высота и число зерен в колосе). В условиях интенсивного земледелия в зернах озимой пшеницы повышается также концентрация азота (0,52–0,55 процентных единиц), серы (9%) и бора (18%). Концентрация цинка и меди имела тенденцию снижаться. Зерно, выращенное в условиях интенсивного земледелия, соответствует второму, в то время как выращенное в условиях биологического земледелия – только четвертому белковому классу. Интенсивное земледелие снижает засоренность посевов. Число сорняков по сравнению с биологическим земледелием уменьшалось на 14–19, а масса на 3–43%. В условиях биологического земледелия больше распространялись однолетние двухдольные, а в интенсивном – долголетние однодольные сорняки.

Ключевые слова: озимая пшеница, качество, биологическое земледелие, интенсивное земледелие