

THE PRODUCTION AND ECONOMIC EFFECTS OF VARIOUS CULTIVATION SYSTEMS OF WINTER WHEAT CV. ROMA DEPENDING ON IRRIGATION

Summary

In experiments carried out in 2001-2004 the influence of irrigation and cultivation system (organic, integrated and conventional) on yield and economic effects of winter wheat production was investigated. It was stated that the increases of yields with augmented level of intensity cultivation in systems were larger under irrigation conditions in comparison with variant without this treatment. Irrigation, on the average for cultivation systems, increased the grain yield of 0.75 t/ha (16.5%). Productivity of 1 mm of irrigation water as the inputs on production in cultivations systems augmented. The cultivation according to organic system turned out the most profitable in both water variants.

EFEKTY PRODUKCYJNE I EKONOMICZNE RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY PSZENICY OZIMEJ ODMIANY ROMA W ZALEŻNOŚCI OD DESZCZOWANIA

Streszczenie

W doświadczeniach przeprowadzonych w latach 2001-2004 badano wpływ deszczowania i systemu uprawy (ekologicznego, zintegrowanego i konwencjonalnego) na plony i efekty ekonomiczne produkcji pszenicy ozimej. Stwierdzono, że przyrosty plonów wraz ze zwiększaniem poziomu intensywności uprawy w systemach były większe w warunkach deszczowania w porównaniu do warunków bez tego zabiegu. Deszczowanie, średnio dla systemów uprawy, zwiększyło plon ziarna o 0,75 t/ha (16,5%). Produktowność 1 mm wody z deszczowania wzrastała w miarę zwiększania nakładów na uprawę w systemach. Najbardziej opłacalna, w obu wariantach wodnych, okazała się uprawa wg systemu ekologicznego.

1. Wstęp

Pszenica ozima należy do zbóż o największych wymaganiach glebowych i silnie reagujących przyrostami plonów na zwiększanie intensywności uprawy [1, 2, 12]. Innym czynnikiem wyraźnie ograniczającym jej potencjał plonotwórczy są niedobory opadów [2, 6, 12, 13]. W warunkach rolnictwa ekologicznego ograniczenie plonowania pszenicy ozimej związane może być z wykluczeniem stosowania syntetycznych chemicznych środków produkcji, a zwłaszcza syntetycznych nawozów azotowych i środków ochrony roślin. Stalenga [15] podaje, że ważnym czynnikiem warunkującym plonowanie pszenicy w tym systemie uprawy jest dobór odmian do niego najbardziej przydatnych. W literaturze tylko nieliczne prace dotyczą porównania efektów uprawy pszenicy ozimej w różnych systemach gospodarowania [3, 9, 10].

W przeprowadzonych badaniach własnych określono wpływ deszczowania i systemu uprawy (ekologicznego, zintegrowanego i konwencjonalnego) na efekty produkcyjne i ekonomiczne uprawy pszenicy ozimej.

2. Metodyka badań

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2001-2004 w Złotnikach pod Poznaniem, filii Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń, metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach z dwoma czynnikami badawczymi. Założono je na glebie płowej zaliczanej do klasy bonitacyjnej IVa i IVb, kompleksu żytniego bardzo dobrego i żytniego dobrego.

Czynnikiem badawczym I rzędu był wariant wodny z dwoma poziomami, tj. niedeszczowany i deszczowany –

przy spadku wilgotności gleby w warstwie 0–30 cm poniżej 70% ppw w okresie największej wrażliwości roślin na niedobór wody.

Czynnik II rzędu stanowił system uprawy roślin:

- system ekologiczny – bez stosowania syntetycznych nawozów mineralnych i środków ochrony roślin,
- system zintegrowany – z ograniczonym stosowaniem syntetycznych środków ochrony roślin oraz nawożeniem w wysokości: 50 N, 60 P₂O₅ i 75 K₂O kg/ha,
- system konwencjonalny – z pełną ochroną roślin ze stosowaniem herbicydów, opryskami przeciwko chorobom i szkodnikom, nawożeniem w wysokości: 100 N, 80 P₂O₅ i 100 K₂O i dokarmianiem dolistnym.

Szczegółowo sposób nawożenia i ochrony pszenicy ozimej przedstawiono w tab. 1.

Pszenicę ozimą odmiany Roma uprawiano w statycznym doświadczeniu w płodozmianie: ziemniaki - jęczmień jary – groch siewny – pszenica ozima, w którym intensywność uprawy każdego gatunku w systemach uprawy różnicowano odpowiednio do przyjętych założeń dla całego płodozmiaru.

Produktowność 1 mm wody z deszczowania wyliczono z podzielenia przyrostu plonu pod wpływem zabiegu przez dawkę wody.

W kalkulacjach kosztów wielkość nakładów na środki produkcji określono na podstawie ich zużycia w przyjętych systemach uprawy roślin, natomiast nakłady siły roboczej i pociągowej ustalono, opierając się na rozwiązaniach technicznych stosowanych w praktyce rolniczej. W obliczeniach przyjęto ceny środków produkcji oraz koszty siły roboczej i pociągowej z 2009 roku. Cenę sprzedaży ziarna przyjęto dla wszystkich badanych systemów uprawy w wysokości 500 zł/t. Nadwyżkę bezpośrednią z uprawy pszeni-

cy ozimej wyliczono z różnicy wartości plonów i kosztów bezpośrednich bez uwzględniania po stronie przychodów jednolitej i uzupełniającej płatności obszarowej. Efekty ekonomiczne deszczowania określono przyrostem wartości plonu brutto, bez pomniejszenia jej o koszty deszczowania.

Uzyskane wyniki dotyczące plonów poddano ocenie statystycznej, stosując analizę wariancji dla układu bloków losowanych. Istotność różnic oceniano testem Tukey'a na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Lata badań cechowały zmienne warunki pogodowe (tab. 2). Średnia temperatura we wszystkich latach i poszczególnych miesiącach w okresie IV – VII przekraczała średnie z wielolecia, z wyjątkiem czerwca 2001 roku, w którym była niższa tylko o 0,3°C. W maju, czerwcu i lipcu 2004 roku temperatury powietrza były najbardziej zbliżone do średniej temperatury wielolecia. W każdym z badanych lat suma opadów w okresie wegetacji była mniejsza od średniej z wielolecia. Najbardziej suchym rokiem okazał się 2003 r. We wszystkich miesiącach tego roku, z wyjątkiem lipca, notowano niedobory opadów. Opady w kwietniu stanowiły 76,7%, a w maju i czerwcu odpowiednio 39,4 i 46,1% normy wieloletniej. Ogółem od kwietnia do lipca włącznie deficyt opadów, w porównaniu do wielolecia, wyniósł 61,9 mm. W latach 2001 i 2002 niedobory wody były znacznie mniejsze niż w roku 2003. O niedostatecznej ilo-

ści opadów w tych latach badań zdecydowały susze w maju 2001 r. i lipcu 2002 roku. Rok 2004, przy niedoborach opadów 11,8 mm w kwietniu i 33,0 mm w lipcu, cechował się jednak w miarę korzystnym ich rozkładem.

3. Wyniki badań

Plonowanie pszenicy ozimej w warunkach bez deszczowania uzależnione było od przebiegu pogody w latach badań (tab. 3). Największe plony w tych warunkach, średnio dla systemów uprawy, uzyskano w 2004 r. o najkorzystniejszym rozkładzie opadów. W pozostałych latach różnica w plonach nie przekraczała 0,22 t/ha.

Wpływ deszczowania na wielkość plonu zależał od pogody, a przede wszystkim od rozkładu opadów. Największą zwyżkę plonów, średnio dla systemów uprawy, w wysokości 1,85 t/ha (44,7%) przy stosowaniu tego zabiegu uzyskano w 2003 r., o najniższych opadach. Zwyżka plonu w 2001 r. wyniosła 20,4%, a w 2004 5,6%. W 2002 r., mimo niższych opadów w lipcu, ale korzystnych warunków opadowych we wcześniejszym okresie, zastosowanie jednej dawki wody w postaci deszczowania nie miało wpływu na plony. Średnio w czteroletnim cyklu badań zwyżka plonu pod wpływem deszczowania wyniosła 0,75 t/ha (16,5%).

Tab. 1. Nawożenie i ochrona roślin w systemach uprawy pszenicy ozimej (2001-2004)

Table 1. Fertilization and plant protection in winter wheat cultivation systems (2001-2004)

Zabieg	System uprawy		
	ekologiczny	integrowany	konwencjonalny
Nawożenie:			
- azotowe kg N/ha	-	50	100
- fosforowe kg P ₂ O ₅ /ha	-	60	80
- potasowe kg K ₂ O/ha	-	75	100
- dolistne	-	-	Ekolist 2 l/ha
Zaprawianie nasion	-	Baytan 19,5WS 200g/100 kg	Baytan 19,5 WS 200g/100 kg
Zwalczanie:			
- chwastów	mechaniczne (bronowanie - 2x)	Tolurex 500 SC 2 l/ha mechanicznie (bronowanie - 1x)	Tolurex 500 SC 2 l/ha
- szkodników	-	Fastac 10 EC 0,15 l/ha	Fastac 10 EC 0,15 l/ha 2x
- chorób	-	Tango 500 SC 1 l/ha	Tango 500 SC 1 l/ha Capitan 250 EW 0,9 l/ha Cycocel 750 SL 2,5 l/ha
Regulator wzrostu	-	-	-

Zabiegi łączone: Tango + Fastac

Tab. 2. Opady i temperatura w okresie wegetacji pszenicy ozimej w latach 2001-2004

Table 2. Rainfall and temperature during the vegetation period of winter wheat in 2001-2004

Lata	Miesiące					Woda z deszczowania (mm)
	IV	V	VI	VII	IV - VII	
	Opady (mm)					
1950-2000	31,4	48,5	59,6	76,4	215,9	-
2001	38,2	9,2	66,9	97,5	211,8	135
2002	39,2	68,5	46,0	25,1	178,8	30
2003	24,1	19,1	27,5	83,3	154,0	90
2004	19,6	52,0	56,4	43,4	171,4	60
	Temperatura (°C)					
1950-2000	8,3	13,9	17,2	18,8	14,5	
2001	9,8	17,0	16,9	21,8	16,4	
2002	10,7	19,2	19,8	22,2	18,0	
2003	10,2	17,9	21,0	22,6	17,9	
2004	11,3	14,2	17,5	19,5	15,6	

Systemy uprawy w każdym roku badań zwiększały plony w miarę intensyfikowania w nich uprawy. Średnio dla czterech lat system uprawy konwencjonalnej zwiększył, w porównaniu do ekologicznego plon o 2,44, a do integrowanego o 1,27 t/ha.

W ujęciu syntetycznym dla okresu badań, stwierdzono ponadto współdziałanie stosowanych czynników we wpływie na plony. Stwierdzona interakcja wynikała z większych przyrostów plonów, w miarę intensyfikowania uprawy w systemach, w warunkach deszczowania aniżeli w warunkach kontrolnych. W warunkach deszczowania system uprawy konwencjonalnej zwiększył plony, w porównaniu do ekologicznego i integrowanego, odpowiednio o 2,75 i 1,40 t/ha, a w warunkach bez tego zabiegu o 2,12 i 1,14 t/ha.

Produktywność 1 mm wody z deszczowania wzrastała w miarę zwiększania nakładów na uprawę w systemach, z 5,33 kg ziarna/ha w systemie ekologicznym do 10,03 kg w systemie integrowanym i do 13,33 kg w systemie konwencjonalnym (tab. 4).

Koszty bezpośrednie uprawy 1 ha pszenicy ozimej, w miarę zwiększania nakładów na uprawę w systemach, wzrastały z 1166,4 zł w systemie ekologicznym do 2218,0 zł w integrowanym i do 2900,5 zł w systemie konwencjonalnym (tab. 5). Największy udział w strukturze kosztów we wszystkich systemach miały koszty związane z pracą ciągnika i usługami (zbiór kombajnowy), a w systemie zintegrowanym i konwencjonalnym również z ochroną roślin i nawozami.

Tab. 3. Wpływ deszczowania i systemu uprawy na plon ziarna pszenicy ozimej w latach 2001-2004 (t/ha)
Table 3. Influence of irrigation and cultivation system on winter wheat grain yield in 2001-2004 (t/ha)

Lata	Wariant wodny (A)		System uprawy (B)			Średnio
			ekologiczny	integrowany	konwencjonalny	
2001	deszczowany		3,54	4,67	7,38	5,20
	niedeszczowany		2,91	4,35	5,70	4,32
	średnio		3,22	4,51	6,54	-
	przyrost plonu	t/ha	0,63	0,32	1,68	0,88
		%	21,6	7,4	29,5	20,4
NIR _(α=0,05) A – 0,92; B – 0,52; AxB – 0,74						
2002	deszczowany		3,40	4,39	5,14	4,31
	niedeszczowany		3,15	4,29	5,50	4,31
	średnio		3,27	4,34	5,32	-
	przyrost plonu	t/ha	0,25	0,10	-0,36	-
		%	7,9	2,3	-6,5	-
NIR _(α=0,05) A – –; B – 0,53; AxB – –						
2003	deszczowany		4,87	6,09	7,00	5,99
	niedeszczowany		4,13	3,94	4,36	4,14
	średnio		4,5	5,02	5,68	-
	przyrost plonu	t/ha	0,74	2,15	2,64	1,85
		%	17,9	54,6	60,6	44,7
NIR _(α=0,05) A – 0,73; B – 0,41; AxB – 0,59						
2004	deszczowany		3,86	5,92	7,17	5,65
	niedeszczowany		3,79	5,36	6,91	5,35
	średnio		3,82	5,64	7,04	-
	przyrost plonu	t/ha	0,07	0,56	0,26	0,30
		%	1,85	10,4	3,8	5,6
NIR _(α=0,05) A – –; B – 0,63; AxB – –						
Średnio z lat 2001-2004	deszczowany		3,92	5,27	6,67	5,28
	niedeszczowany		3,50	4,48	5,62	4,53
	średnio		3,71	4,88	6,15	-
	przyrost plonu	t/ha	0,42	0,79	1,05	0,75
		%	12,0	17,6	18,7	16,5
NIR _(α=0,05) A – 0,30; B – 0,24; AxB – 0,34						

Tab. 4. Produktywność 1 mm wody z deszczowania w systemach uprawy
Table 4. Productivity of 1 mm of irrigation water in cultivation systems

Cecha	System uprawy		
	ekologiczny	integrowany	konwencjonalny
Przyrost plonów pod wpływem deszczowania (t/ha)	0,42	0,79	1,05
Produktywność 1mm wody (kg ziarna/ha)	5,33	10,03	13,33

Tab.5. Koszty bezpośrednie uprawy pszenicy ozimej w zależności od systemu uprawy
 Table 5. Direct costs of winter wheat cultivation depending on cultivation system

Wyszczególnienie	Ilość	Cena zł/ jednostkę	System uprawy					
			ekologiczny		integrowany		konwencjonalny	
			wartość	%	wartość	%	wartość	%
Ziarno	250 kg/ha	1,17	292,5	25,1	292,5	13,1	292,5	10,1
Saletra amonowa 34%	-	3,50	-	-	175,0	7,9	350,0	12,1
Superfosfat potrójny 46%	-	5,00	-	-	300,0	13,5	400,0	13,8
Sól potasowa 60%	-	3,60	-	-	270,0	12,2	360,0	12,4
Ekolist	2 l	7,60	-	-	-	-	15,2	0,5
Środki ochrony roślin			-	-	248,1	11,2	401,9	13,8
Regulator wzrostu	1 l	90	-	-	-	-	90,0	3,1
Praca własna	-	6,0	84,6	7,2	93,6	4,2	102,6	3,5
Praca ciągnika	-	33,0	465,3	39,9	514,8	23,3	564,3	19,5
Usługi	1,2	270	324	27,8	324	14,6	324	11,2
Razem koszty bezpośrednie	-	-	1166,4	100,0	2218,0	100,0	2900,5	100,0

Tab. 6. Ocena ekonomiczna systemów uprawy pszenicy ozimej
 Table 6. Economic evaluation of winter wheat cultivation systems

Wariant wodny	System uprawy	Wartość plonu (zł/ha)	Koszty bezpośrednie (zł/ha)	Nadwyżka bezpośrednia (zł/ha)
Deszczowany	ekologiczny	1960,0	1166,4	793,6/1583,6*
	integrowany	2635,0	2218,0	417,0
	konwencjonalny	3335,0	2900,5	434,5
Nie deszczowany	ekologiczny	1750,0	1166,4	583,6/1373,6*
	integrowany	2240,0	2218,0	22,0
	konwencjonalny	2810,0	2900,5	-90,5

* - po uwzględnieniu płatności za realizację pakietu „Rolnictwo ekologiczne” – 790 zł/ha

Największą nadwyżką bezpośrednią, w obu badanych wariantach wodnych, uzyskano z uprawy systemem ekologicznym (tab. 6). Nadwyżki stwierdzone w systemach integrowanym i konwencjonalnym zasadniczo się nie różniły, jednak uprawa według systemu konwencjonalnego w warunkach bez deszczowania przynosiła straty. Nadwyżka z uprawy ekologicznej w warunkach deszczowania, bez uwzględnienia płatności przysługującej za realizację pakietu „Rolnictwo ekologiczne” w ramach programu rolnośrodowiskowego była większa, w porównaniu do systemu integrowanego i konwencjonalnego, odpowiednio o 376,6 i 359,1 zł/ha, a w warunkach bez deszczowania, o 561,6 i 674,1 zł/ha. Płatność za realizację pakietu „Rolnictwo ekologiczne” zwiększa nadwyżkę bezpośrednią w systemie uprawy ekologicznej dodatkowo o 790 zł/ha [14]. Deszczowanie zwiększyło nadwyżkę bezpośrednią, bez pomniejszania jej o koszty zabiegu, w systemie uprawy ekologicznej o 210,0 zł, w integrowanym o 395,0 zł, a w konwencjonalnym o 525,0 zł/ha. Średnio dla systemów zabieg ten zwiększył ten wskaźnik o 376,7 zł/ha.

4. Dyskusja wyników

W dotychczasowych badaniach nad skutkami uprawy roślin według różnych systemów stwierdza się znacznie mniejsze plony uzyskiwane w rolnictwie ekologicznym w porównaniu do zbieranych w systemach o większej intensywności produkcji [4, 5, 8, 9]. W przeprowadzonych badaniach własnych zmniejszenie intensywności uprawy w systemach uprawy pszenicy ozimej powodowało również istotne zmniejszenie plonów ziarna pszenicy ozimej. Po-

dobną reakcją tego gatunku na uprawę w różnych systemach również wykazał Borówczak i in. [3] we wcześniejszych czteroletnich badaniach.. Podobnie badania Adamiaka [1], Borówczaka i in. [2] i Fotymy [7] potwierdzają o przynależności pszenicy ozimej do grupy roślin silnie reagujących przyrostami plonów na wzrost intensywności uprawy.

Systemy uprawy w przeprowadzonych doświadczeniach wpływały na plony pszenicy ozimej współdziałając z deszczowaniem. W obu wariantach wodnych plony pszenicy ozimej wzrastały wraz ze zwiększaniem nakładów na uprawę w systemach, przy czym ich przyrosty były większe w warunkach deszczowania. Uzyskiwane większe przyrosty w warunkach deszczowania świadczą o większej efektywności nakładów ponoszonych na środki produkcji w korzystniejszych warunkach wilgotnościowych.

Przyrosty plonów pszenicy ozimej pod wpływem deszczowania, przy dużej ich zmienności w latach, w czterolecie były zbliżone do wykazywanych w innych badaniach [2, 3, 12, 13]. Badania własne wykazały, że wyższa intensywność uprawy w systemach przyczyniała się do poprawy jednostkowej produktywności wody z deszczowania.

Z punktu widzenia praktyki rolniczej najistotniejsze w ocenie skutków różnych systemów uprawy pszenicy ozimej są efekty ekonomiczne. W badaniach własnych ocena ekonomiczna wykazała, że największą nadwyżką bezpośrednią z uprawy 1 ha pszenicy ozimej uzyskano w obu wariantach wodnych w systemie ekologicznym, nawet przy wyliczeniu jej bez uwzględnienia płatności za realizację pakietu „Rolnictwo ekologiczne” w ramach programu rolnośrodowiskowego. Świadczy to o tym, że wartość przyrostów plo-

nów w systemach o wyższej intensywności uprawy nie rekompensowała ponoszonych dodatkowych nakładów. Niska efektywność ekonomiczna ponoszonych nakładów na uprawę roślin tłumaczy w jakimś stopniu znaczne ich zmniejszenie w praktyce rolniczej w ostatnich latach [11, 16]. Dalsza poprawa efektów ekonomicznych uprawy ekologicznej pszenicy ozimej możliwa jest przez uzyskanie wyższej ceny sprzedaży ziarna jako produktu ekologicznego. Badania własne wykazały, podobnie jak u Borówcza i Rębarz [5] i Lampkina [10], że obniżenie plonów w rolnictwie ekologicznym nie musi być równoznaczne z pogorszeniem opłacalności uprawy roślin. Efekty ekonomiczne deszczowania pszenicy w systemach uprawy w badaniach określono wartością przyrostu nadwyżki bezpośredniej, bez pomniejszenia jej o koszty zabiegu. Koszty deszczowania są bardzo zmienne, w zależności od stosowanych rozwiązań technicznych. Znajomość ich w warunkach konkretnego gospodarstwa pozwala określić efekty deszczowania przez pomniejszenie o nie uzyskanej pod wpływem zabiegu wartości nadwyżki bezpośredniej. Przeprowadzone badania wykazały jednak, że poprawa efektów ekonomicznych deszczowania pszenicy ozimej związana jest z intensywniejszą jej uprawą.

5. Wnioski

1. Deszczowanie współdziałało z systemami uprawy w kształtowaniu plonu ziarna pszenicy ozimej. W miarę zwiększania nakładów na uprawę w systemach w warunkach deszczowania przyrosty plonów były większe w porównaniu do warunków bez tego zabiegu.
2. Deszczowanie, średnio dla systemów uprawy, zwiększyło plon ziarna o 0,75 t/ha (16,5%).
3. Jednostkowa produktywność wody z deszczowania wzrastała w miarę intensyfikowania uprawy w systemach.
4. Największą nadwyżkę bezpośrednią z uprawy 1 ha pszenicy ozimej uzyskano w obu wariantach wodnych z systemu ekologicznego.
5. Deszczowanie zwiększało nadwyżkę bezpośrednią z uprawy pszenicy w miarę zwiększania nakładów na produkcję w systemach uprawy.

6. Literatura

- [1] Adamiak J.: Skutki braku stosowania pestycydów w czterech zbożach. Mat. Konf. „Produkcyjne skutki zmniejszania nakładów na agrotechnikę roślin uprawnych”. PAN i ART. Olsztyn, 1992, 164-169.
- [2] Borówcza F., Koziara W., Grześ S., Pełczyński W.: Produkcyjne i ekonomiczne efekty różnej intensywności uprawy pszenicy ozimej. Roczniki AR w Poznaniu, 1998, CCCVII: 5-15.
- [3] Borówcza F., Grześ S., Koziara W.: Efekty różnych systemów uprawy pszenicy ozimej w zależności od deszczowania. Pamiętnik Puławski, 1999, 118:27-34.
- [4] Borówcza F., Grześ S., Rębarz K.: Wpływ deszczowania i systemu uprawy na plony, elementy plonowania i jakości materiałów siewnych pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i grochu. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2003, Vol. 48(3), s. 38-42.
- [5] Borówcza F., Rębarz K.: Efekty produkcyjne i ekonomiczne deszczowania i różnych systemów uprawy grochu siewnego odmiany 'Agra'. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia, 2006, t. 3, s. 65-71.
- [6] Dzieżyc J.: Rolnictwo w warunkach nawadniania. Warszawa: PWN, 1988.
- [7] Fotyma E.: Efektywność nawożenia azotem podstawowych roślin uprawy polowej. *Fragm. Agron.* 1997, 1: 46-66.
- [8] Górny M.: Porównanie gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych – synteza wyników. Porównanie ekologicznych i konwencjonalnych gospodarstw w Polsce. Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 1999: 101-113.
- [9] Kuś J.: Wstępne porównanie trzech systemów produkcji roślinnej (konwencjonalny, integrowany i ekologiczny). *Rocz. AR w Pozn.* CCCVII, Roln. 1998 (52), cz. II: 119-126.
- [10] Lampkin N.: Previous studies of organic farming. Collected papers on organic farming. Centre for Organic Husbandry and Agroecology, Wales, 1990.
- [11] Łopaciuk W., Drożdż J., Krzemiński M., Włodarczyk M.: Rynek zbóż. Stan i perspektywy. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, 2008, nr 35.
- [12] Małecka I.: Studia nad plonowaniem pszenicy ozimej w zależności od warunków pogodowych i niektórych czynników agrotechnicznych. *Roczniki AR w Poznaniu, Rozprawy Naukowe*, 2003, z. 335.
- [13] Piechowiak K., Sobiech S., Orłowski F., Borówcza F.: Wpływ różnych poziomów nawożenia w warunkach deszczowania na plon niektórych roślin uprawnych. *Zesz. Prob. Post. Nauk Roln.* 1978, 199: 27-35.
- [14] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Program rolnośrodowiskowy” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013.
- [15] Stalenga J.: Plonowanie oraz dynamika pobrania azotu przez kłosa kilku odmian pszenicy ozimej systemie ekologicznym. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia, 2005, t. 2. s. 126-132.
- [16] Zalewski A., Mieczkowski J., Oleksiak T., Pawlak J., Pruszyński S., Talarek M., Zalewski A., Mieszkowska L.: Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy. Nr 36. IERiGŻ - PIB, ARR, MRiRW, 2009.