
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXI

SECTIO E

2006

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Poland

Marian Wesołowski, Dariusz Juszcak

Plonowanie gryki w plonie głównym i wtórnym

Yielding of buckwheat in the main and second crop

ABSTRACT. The field experiment was carried out on the podsolic soil made from slightly loamy sand (weak rye complex) in the years 2003–2004. There were two factors in the experimental scheme: I. kind of crop (main and second), II. Seeding rate (60, 80 i 100 kg · ha⁻¹). In the main crop buckwheat was cultivated in the site after a mixture of grain crops (oat + spring barley + spring wheat), whereas in the second crop in the site winter inter crop as winter rye. Buckwheat Hruszowska was cultivated at two sowing dates: 20 May in the main crop and 30 May in the second crop. The yield of nutlets and straw, the number of plants per 1m² after emergences and before harvest, the number and weight of normally developed nutlets and unfilled on the plant as well as a thousand nutlets weight of buckwheat were investigated. It was proven that the yield of nutlets of buckwheat depended exclusively on the cultivation place and reached 0.99 t · ha⁻¹ in the main crop and it was higher by 70% than in the second crop. The most favourable effect on the value of the rest of the resulting feature with an exception to the thousand nutlets weight has the sowing of 60 kg and next the cultivation of buckwheat in the main crop. A thousand nutlets weight was formed mainly under the influence of the years of study.

KEY WORDS: buckwheat, main crop, second crop, seeding rate, seeds yield

Gryka (*Fagopyrum esculentum* Mnch.) jest rośliną alternatywną w stosunku do innych zbóż. Za szerokim propagowaniem jej uprawy przemawiają przede wszystkim walory dietetyczne kaszy i innych przetworów spożywczych z niej otrzymany [Fornal, Soral-Śmietana 1988; Kayashita i in. 1995]. Zaletą gryki jest również możliwość jej uprawy w różnych warunkach glebowych [Podolska, Pecio 1999], a także przynależność do wąskiej grupy roślin obojętnych na długość dnia [Ruszkowska, Ruszkowski 1967]. Ten ostatni fakt sprawia, że

gryka w warunkach Polski zakwita i owocuje niezależnie od terminu siewu, chociaż najwyższe plony nasion uzyskuje się z siewów wczesnych (I i II dekada maja) [Lewicki i in. 1958; Pecio, Wielgo 1999] i bardzo wczesnych (III dekada kwietnia) [Liszewski 1999]. Według Mazurka i Podolskiej [2001] istotnego spadku plonu nasion w warunkach klimatycznych środkowo-wschodniej Polski nie wywołuje nawet siew w pierwszych dniach czerwca. Skoro tak, to zachodzi pytanie: jak będzie plonować gryka w warunkach plonu wtórego, który zawsze cechuje opóźniony termin siewu z racji przedłużającego się użytkowania międzyplonu ozimego. Celem niniejszych badań było określenie wpływu trzech ilości wysiewu na plonowanie gryki w plonie głównym i wtórym.

METODY

Badania prowadzono w latach 2003–2004, we wsi Ruskie Piaski (gmina Nielisz, woj. lubelskie). Zlokalizowano je na glebie bielcowej wytworzonej z piasków słabogliniastych, zaliczanej do kompleksu żynnego słabego. Glebę pod doświadczeniem charakteryzowały kwaśny odczyn ($\text{pH}=5,0$), zawartość próchnicy około 1,35% oraz wysoka zawartość fosforu, średnia potasu i niska magnezu.

Schemat doświadczenia, założonego metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach, o wielkości poletka do siewu i zbioru 20 m^2 , uwzględnił dwa czynniki: I. Rodzaj plonu: A. plon główny, B. plon wtóry. II. Ilość wysiewu gryki w kg ha^{-1} (szt. m^{-2}): a) 60 (250), b) 80 (340), c) 100 (430).

W plonie głównym grykę uprawiano w stanowisku po jarej mieszance zbożowej (owies + jęczmień jary + pszenica jara), natomiast w plonie wtórym w stanowisku po międzyplonie ozimym stanowionym przez żyto ozime. W plonie głównym wykonywano typową uprawę roli, zaś w plonie wtórym zabiegi uprawowe ograniczono do wykonania po zbiorze międzyplonu (około 25 maja) orki razówki (20 cm głębokości), a następnie bronowania. Nawożenie mineralne gryki w kg czystego składnika na 1 ha wynosiło: N – 50, P – 40, K – 50. Nawozy fosforowe (superfosfat potrójny) i potasowe (sól 50%) wysiewano w całości przed siewem gryki, natomiast nawozy azotowe (saletra amonowa) dzielono na dwie części, z których pierwszą (30 kg) wnoszono przed siewem łącznie z nawozami fosforowo-potasowymi, natomiast drugą część (20 kg) w fazie zawiązywania pąków.

W doświadczeniu uprawiano grykę odmiany 'Hruszowska'. Wysiewano ją siewnikiem zbożowym w rozstawie rzędów 13 cm. Termin siewu gryki w plonie głównym ustalono na 20 maja, zaś w plonie wtórym na 30 maja. Chwasty w zasiewach gryki zwalczano preparatem Fusilade Forte 150 EC (fluazyfop – P-butylowy), stosowanym w dawce 2 l ha^{-1} w fazie 2–4 liści chwastów jednoliściennych. Zbiór gryki prowadzono wówczas, gdy 80% orzeszków było dojrzałych.

Tabela 1. Warunki meteorologiczne w latach 2003–2004 wg stacji meteorologicznej w Zamościu
 Table 1. Weather conditions in 2003–2004 according to meteorological station in Zamość

Miesiąc Month	Temperatura powietrza w °C Temperature °C		Średnia za lata 1881–1980 Mean for 1881–1980	Opady atmosferyczne w mm Rainfalls – mm		Średnia za lata 1881–1980 Mean for 1881–1980
	2003	2004		2003	2004	
IV	8,1	9,6	7,3	6,3	46,3	43,0
V	17,9	13,5	13,1	112,6	50,1	62,0
VI	18,9	18,1	16,4	52,9	34,9	81,0
VII	20,9	19,4	17,9	63,9	145,0	91,0
VIII	19,7	19,7	17,0	50,7	71,9	81,0
IX	15,2	14,3	13,1	11,6	36,3	52,0
Średnia temp. z okresu weget. i suma opadów (V–IX) Mean temperature of vegetation period and total rainfall (V–IX)	18,5	17,0	15,5	291,7	338,2	367,0

Temperatury okresu wegetacji (maj–wrzesień) we wszystkich latach przekraczały średnią wieloletnią. Szczególnie upalny okazał się pierwszy rok badań (2003), gdyż średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji przekraczała średnią wieloletnią aż o 3°C. Natomiast sumy opadów w poszczególnych okresach wegetacji gryki były niższe niż w wieloleciu. Zdecydowały o tym małe opady w czerwcu, sierpniu i wrześniu. W dwuleciu badań za zdecydowanie mokre należy uznać jedynie miesiące: maj w 2003 roku i lipiec w 2004 roku (tab. 1).

WYNIKI

Liczba roślin gryki po wschodach najbardziej zależała od ilości wysiewu, a następnie od rodzaju plonu i lat badań (tab. 2). Istotnie największą obsadę siewek gryki – 358 roślin na 1 m² stwierdzono w warunkach wysiewania 100 kg nasion gryki na 1 ha. Zmniejszenie ilości wysiewu do 80, a następnie 60 kg ha⁻¹ spowodowało istotny spadek liczby siewek zarówno w plonie głównym, jak i wtórnym oraz w obydwu latach badań. Uprawa gryki w plonie głównym zwiększała jej powschodowe zagęszczenie o około 17%, natomiast uprawa w pierwszym roku badań (2003) o około 15%.

Tabela 2. Liczba roślin gryki po wschodach i przed zbiorem na 1 m²
 Table 2. Buckwheat plants number after emergences and before harvest per 1m²

Rok Year	Ilość wysiewu w kg ha ⁻¹ Seeding rate in kg ha ⁻¹	Po wschodach After emergences			Przed zbiorem Before harvest		
		rodzaj plonu kind of crop			rodzaj plonu kind of crop		
		główny main	wtóry second	średnio mean	główny main	wtóry second	średnio mean
2003	60	208	146	177	166	120	143
	80	319	211	265	309	178	244
	100	419	400	410	394	261	328
Średnio Mean		315	252	284	290	186	238
2004	60	194	166	180	194	166	180
	80	270	205	238	270	205	238
	100	314	296	305	314	296	305
Średnio Mean		259	222	241	259	222	241
Średnio dla wysiewu Mean for seeding	60	201	156	178	180	143	162
	80	294	208	252	290	192	241
	100	366	348	358	354	278	316
Średnio Mean		287	237	263	275	204	240
NIR _(p=0,05) między wysiewami		LSD _(p=0,05) between seedings		22,4			22,3
		rodzajami plonu		15,1			14,9
		latami		15,1			ni ns
we współdziałaniu wysiew x rodzaj plonu		in interaction seeding x kind of crop		39,3			39,0
		wysiew x lata		39,3			39,0
		rodzaj plonu x lata		*ni ns			28,4
		wysiew x rodzaj plonu x lata		ni ns			64,4
		seeding x kind of crop x years					

ni nieistotne ns not significant

Czynniki eksperymentu modyfikowały również, chociaż w nieco innym stopniu, obsadę roślin gryki przed zbiorem (tab. 2). Cechę tę, podobnie do liczby siewek, najbardziej zmieniała ilość wysiewu gryki. Istotnie największą wartość miała ona na poletkach z maksymalnym wysiewem (100 kg ha⁻¹) – 316 roślin na 1 m². Zmniejszenie wysiewu do 80 kg ha⁻¹ obniżało liczbę roślin gryki przed zbiorem o około 24%, zaś zmniejszenie wysiewu do 60 kg ha⁻¹ o dalsze 27%. Ujemny wpływ zmniejszenia ilości wysiewu nasion gryki na liczbę jej roślin przed zbiorem udowodniono statystycznie w każdym możliwych warunkach doświadczenia. Różnice statystyczne w końcowej obsadzie roślin gryki stwierdzono także pod wpływem porównywanych rodzajów plonów. W plonie głównym przed zbiorem rosło średnio o około 26% więcej roślin gryki w porównaniu z plonem wtórnym.

Tabela 3. Liczba orzeszków na roślinie gryki
Table 3. Nutlets number on buckwheat plant

Rok Year	Ilość wysiewu w kg ha ⁻¹ Seeding rate in kg ha ⁻¹	Orzeszki wykształcone Formed nutlets			Orzeszki niewykształcone Unformed nutlets		
		rodzaj plonu kind of crop			rodzaj plonu kind of crop		
		główny main	wtóry second	średnio mean	główny main	wtóry second	średnio mean
2003	60	105,1	40,8	73,0	72,2	67,9	70,1
	80	66,6	13,6	40,1	44,1	25,3	34,7
	100	26,2	3,6	14,9	20,4	8,6	14,5
Średnio Mean		66,0	19,3	42,6	45,6	33,9	39,8
2004	60	123,2	54,6	88,9	96,6	85,1	90,8
	80	72,1	13,1	42,6	60,0	34,9	47,4
	100	23,2	5,0	14,1	27,1	13,3	20,2
Średnio Mean		72,8	24,2	48,5	61,2	44,4	52,8
Średnio dla wysiewu Mean for seeding	60	114,2	47,7	81,0	84,4	76,5	80,4
	80	69,4	13,4	41,4	52,0	30,1	41,0
	100	24,7	4,3	14,5	23,8	11,0	17,4
Średnio Mean		69,4	21,8	45,6	53,4	39,2	46,3
NIR _(p=0,05) między wysiewami		LSD _(p=0,05) between seedings		5,18	19,60		
		rodzajami plonu		3,48	13,17		
		latami		3,48	*ni ns		
we współdziałaniu		in interaction					
		wysiew x rodzaj plonu		9,08	ni ns		
		wysiew x lata		9,08	ni ns		

Liczba orzeszków normalnie wykształconych na roślinie gryki najbardziej, gdyż aż w 82%, zależała od ilości wysiewu (tab. 3). Cechę tę w takim stopniu zwiększał wysiew najmniejszy (60 kg ha⁻¹), w porównaniu z wysiewem największym (100 kg ha⁻¹). Dodatni wpływ najmniejszej ilości wysiewu na liczebność orzeszków wykształconych uwidocznił się w obydwu latach badań oraz w obydwu rodzajach plonu. Szczególnie duży był on jednak w plonie wtórnym, w którym wysiew 60 kg ha⁻¹ zwiększał liczbę omawianych orzeszków w stosunku do wysiewu 80 kg ha⁻¹ o 72%, a w stosunku do wysiewu 100 kg ha⁻¹ aż o 91%. W warunkach plonu głównego analogiczne odniesienia wynosiły odpowiednio 40 i 78%. Wyraźny, bo aż w granicach 69%, był również wpływ rodzaju plonu na liczbę orzeszków normalnie rozwiniętych. O taką wielkość, co okazało się istotne, była ona większa w plonie głównym. Istotnie modyfikowały liczbę

orzesków normalnie rozwiniętych także lata badań. Skala oddziaływania tego czynnika była jednak najmniejsza, bowiem nie przekraczała 12%.

Tabela 4. Masa orzeszków na roślinie gryki w g
Table 4. Nutlets weight on buckwheat plant in g

Rok Year	Ilość wysiewu w kg ha ⁻¹ Seeding rate in kg ha ⁻¹	Orzeszki wykształcone Formed nutlets			Orzeszki niewykształcone Unformed nutlets			
		rodzaj plonu kind of crop						
		główny main	wtóry second	średnio mean	główny main	wtóry second	średnio mean	
2003	60	2,7	1,0	1,8	0,3	0,3	0,3	
	80	1,5	0,4	1,0	0,2	0,1	0,2	
	100	0,6	0,1	0,3	0,1	0,0	0,1	
Średnio Mean		1,6	0,5	1,0	0,2	0,1	0,2	
2004	60	3,0	1,5	2,3	0,4	0,4	0,4	
	80	1,8	0,2	1,0	0,3	0,2	0,2	
	100	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	
Średnio Mean		1,7	0,6	1,2	0,3	0,2	0,2	
Średnio dla wy- siewu Mean for seeding	60	2,9	1,3	2,1	0,4	0,3	0,4	
	80	1,6	0,3	1,0	0,2	0,1	0,2	
	100	0,5	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	
Średnio Mean		1,7	0,5	1,1	0,2	0,2	0,2	
NIR _(p=0,05) między wysiewami seedings		LSD _(p=0,05) between			0,48			0,96
rodzajami plonu kinds of crop		we współdziałaniu in interaction			0,33			ni ns
wysiew x rodzaj plonu seeding x kind of crop					0,85			ni ns

ni nieistotne ns not significant

Liczba orzeszków niewykształconych na pojedynczej roślinie gryki zależała istotnie tylko od ilości wysiewu i rodzaju plonu. Pierwszy czynnik różnicował ją w granicach 78%, natomiast drugi (rodzaj plonu) w granicach 27% (tab. 3).

Masa orzeszków normalnie wykształconych na pojedynczej roślinie gryki kształtowała się pod wpływem ilości wysiewu, rodzaju plonu i współdziałania tych czynników (tab. 4). Najkorzystniej na tę cechę wpływał wysiew 60 kg ha⁻¹, który zwiększał ją istotnie w stosunku do wysiewu 80 kg ha⁻¹ o około 52%, natomiast w stosunku do ilości wysiewu 100 kg ha⁻¹ o 86%. Najmniejszy wysiew najkorzystniej kształtował masę orzeszków wykształconych na roślinie gryki w warunkach obydwu rodzajów plonu, a szczególnie w plonie wtórym.

Masa orzeszków niewykształconych na roślinie gryki zależała wyłącznie od ilości wysiewu. Istotnie największą wartość osiągnęła na obiekcie z ilością wysiewu 60 kg ha⁻¹ (tab. 4).

Dorodność orzeszków gryki, wyrażona masą ich 1000 sztuk, zależała głównie od układu pogody w latach badań (tab. 5). Czynnikiem ten zmieniał ją istotnie w granicach 18%. Maksymalny wpływ ilości wysiewu na omawianą cechę wynosił nieco ponad 14%, zaś rodzaju plonu tylko około 6%. Istotnie największą masę 1000 sztuk orzeszków gryki stwierdzono na poletkach z wysiewem 60 kg ha⁻¹. Udowodniony przyrost tej cechy stwierdzono także w warunkach plonu głównego.

Tabela 5. Masa 1000 orzeszków gryki w g
Table 5. Thousand nutlets weight of buckwheat in g

Rok Year	Ilość wysiewu w kg ha ⁻¹ Seeding rate in kg ha ⁻¹	Rodzaj plonu Kind of crop		
		główny main	wtóry second	średnio mean
2003	60	26,0	23,7	24,8
	80	22,5	24,0	23,2
	100	21,1	23,0	22,0
Średnio Mean		23,2	23,6	23,3
2004	60	24,5	20,5	22,5
	80	23,4	19,2	21,3
	100	18,4	18,1	18,2
Średnio Mean		22,1	19,3	20,7
Średnio dla wysiewu Mean for seeding	60	25,2	22,1	23,6
	80	23,0	21,6	22,3
	100	19,8	20,6	20,2
Średnio Mean		22,7	21,4	22,0
NIR _(p=0,05) między wysiewami seedings		LSD _(p=0,05) between kinds of crop		
rodzajami plonu kinds of crop		1,84		
latami years		1,24		
we współdziałaniu in interaction		1,24		
wysiew x rodzaj plonu seeding x kind of crop		3,22		
rodzaj plonu x lata kind of crop x years		2,35		

Całkowity zbiór orzeszków gryki zależał istotnie tylko od rodzaju plonu. W plonie głównym był o 70% większy niż w plonie wtórnym (tab. 6). Plon słomy gryki kształtował się także pod wpływem miejsca jej uprawy. W warunkach plonu głównego był o 35% większy niż w warunkach plonu wtórego. Większą wydajność słomy w plonie głównym udowodniono statystycznie w obydwu latach badań. Ponadto dowiedziono, że wydajność słomy gryki w roku 2003 była istotnie większa niż w roku 2004 (tab. 6).

Tabela 6. Plon orzeszków i słomy gryki w t ha⁻¹
 Table 6. Nutlets and straw yield of buckwheat in t ha⁻¹

Rok Year	Ilość wysiewu w kg ha ⁻¹ Seeding rate in kg ha ⁻¹	Orzeszki Nutlets			Słoma Straw		
		rodzaj plonu			kind of crop		
		główny main	wtóry second	średnio mean	główny main	wtóry second	średnio mean
2003	60	1,10	0,25	0,68	10,90	7,78	9,34
	80	1,04	0,33	0,68	10,58	5,27	7,92
	100	0,96	0,34	0,65	10,43	6,06	8,24
Średnio Mean		1,03	0,31	0,67	10,64	6,37	8,50
2004	60	1,04	0,35	0,70	8,20	6,03	7,12
	80	0,93	0,29	0,61	7,93	5,73	6,83
	100	0,89	0,27	0,58	7,10	5,00	6,05
Średnio Mean		0,95	0,30	0,63	7,74	5,59	6,66
Średnio dla wysiewu Mean for seeding	60	1,07	0,30	0,69	9,55	6,90	8,23
	80	0,98	0,31	0,64	9,26	5,50	7,38
	100	0,92	0,30	0,62	8,76	5,53	7,14
Średnio Mean		0,99	0,30	0,65	9,19	5,98	7,58
NIR _(p=0,05) między		LSD _(p=0,05) between					
rodzajami plonu		kinds of crop		0,061			1,011
latami		years		*ni ns			1,011
we współdziałaniu		in interaction					
rodzaj plon x lata		kind of crop x years		ni ns			1,920

ni nieistotne ns not significant

DYSKUSJA

Produktywność gryki w warunkach glebowo-klimatycznych miejsca badań była mała i zależała wyłącznie od rodzaju plonu. Uprawa gryki w plonie głównym ukształtowała średni plon jej ziarna w wysokości 0,99 t ha⁻¹, czyli na poziomie wyższym, niż uzyskał w identycznych warunkach glebowych Liszewski [1997] średnio około 0,8 t ha⁻¹. W porównywalnych warunkach glebowych niewiele większy plon orzeszków niż w referowanych badaniach otrzymali Noworolnik [1997] – 1,28 t ha⁻¹ oraz Zajac i in. [1997] – 1,12 t ha⁻¹. Natomiast co najmniej dwukrotnie wyższy plon orzeszków, w porównaniu z uzyskanym przez nas, wykazali Pecio i Wielgo [1999], Songin i Bury [2001], Mazurek i Podolska [2001] oraz Szczukowski i in. [2001]. Autorzy ci eksperymenty polowe prowadzili jednak w zdecydowanie lepszych warunkach glebowych (kompleks żytni dobry, żytni bardzo dobry lub pszenno-dobry) oraz z odmianami gryki ('Kora', 'Panda', 'Luba') bardziej wydajnymi niż odmiana 'Hruszowska' [Zajac i in. 1997].

Większość autorów [Ruszkowski 1986; Jabłoński, Szklanowska 1990; Noworolnik 1997; Liszewski 1999; Songin, Bury 2001] przyczynę niskiego plonowania gryki upatruje w niekorzystnym układzie warunków pogodowych. Zdaniem niektórych badaczy [Lewicki i in. 1958; Ruszkowski 1986; Jabłoński, Szklanowska 1997] pogoda ma duży wpływ na intensywność i długość okresu kwitnienia, oblot pszczoł i zapylenie oraz tworzenie orzeszków i ich masę. Czynnikiem ograniczającym wydajność gryki są zwłaszcza wysokie temperatury powietrza i deficyt wody glebowej w okresie wegetacji [Liszewski 1999, Szklarz 1965]. Prezentowane badania fakt ten potwierdzają.

Plony ziarna i słomy gryki były istotnie mniejsze w plonie wtórnym w porównaniu z plonem głównym. Ponadto należy zauważyć, że tendencje spadkowe w wydajności gryki w plonie wtórnym obserwowano w obydwu latach badań oraz w warunkach każdej gęstości wysiewu. Sytuacja taka wynikała z mniejszej obsady roślin gryki przed zbiorem, a także z pogorszenia się takich elementów struktury plonu, jak: liczba i masa orzeszków z rośliny oraz masa 1000 orzeszków. Przyczyną opisanych zjawisk był prawdopodobnie opóźniony termin siewu gryki w plonie wtórnym oraz przesuszenie warstwy ornej wywołane orką razówką. Potwierdzeniem pogorszenia się stosunków wilgotnościowych w warstwie ornej były istotnie słabsze wschody gryki w plonie wtórnym niż w plonie głównym.

Merytoryczna dyskusja wyników badań uzyskanych w warunkach plonu wtórego jest niemożliwa do przeprowadzenia z uwagi na brak odpowiednich materiałów źródłowych. Niemniej należy stwierdzić, że zebrany tam plon ziarna ($0,3 \text{ t ha}^{-1}$) jest porównywalny z wydajnością gryki uprawianej w plonie głównym na podobnych, jak w naszym doświadczeniu, glebach i przy opóźnionym terminie siewu [Liszewski 1997].

WNIOSKI

1. Plon orzeszków gryki zależał wyłącznie od miejsca jej uprawy. W plonie głównym wynosił $0,99 \text{ t ha}^{-1}$ i był o 70% większy niż w plonie wtórnym.
2. Najkorzystniej na wartość pozostałych cech wynikowych, z wyjątkiem masy 1000 sztuk orzeszków, wpływał wysiew 60 kg ha^{-1} , a następnie uprawa gryki w plonie głównym. Masa 1000 sztuk orzeszków kształtowała się głównie pod wpływem lat badań.

PIŚMIENNICTWO

Fomal Ł., Soral-Śmietana M. 1988. Gryka krajowym surowcem do otrzymywania żywności profilaktycznej. V Krajowe Symp. „Hodowla, agrotechnika i jakość ziarna gryki”. Puławy, 51–65.

- Jabłoński B., Szklanowska K. 1990. Wartość pszczelarska i wymogi zapylenia gryki tetraploidalnej. *Pszczel. Zesz. Nauk Inst. Sadown., Puławy*, 34, 51–56.
- Jabłoński B., Szklanowska K. 1997. Nektarowanie, zapylenie i plonowanie gryki tetraploidalnej. X Krajowe Symp. „Hodowla, uprawa i wykorzystanie gryki”. Puławy, 147–152.
- Kayashita J., Skimaoka I., Nakajoh M. 1995. Hypocholesterolemic effect of buckwheat protein extract in rats fed cholesterol enriched diets. *Nut. Res.* 15 (5), 691–698.
- Lewicki S., Ruskowski M., Ruskowska B. 1958. Przyczyny złego owocowania gryki. *Hod. Roślin Aklim.*, 2(5), 587–602.
- Liszewski M. 1997. Reakcja gryki na terminy i gęstości siewu w zależności od warunków glebowych i atmosferycznych. *Zesz. Nauk AR we Wrocławiu, Rolnictwo* 70, 316, 199–207.
- Liszewski M. 1999. Reakcja gryki na wczesny termin siewu w zależności od zróżnicowanych warunków atmosferycznych. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 202, 139–142.
- Mazurek J., Podolska G. 2001. Dynamika wschodów oraz plonowanie nowych odmian gryki w zależności od terminu siewu. *Zesz. Nauk AR w Krakowie*, 392, 71–81.
- Noworolnik K. 1997. Wpływ rozstawy rzędów na plonowanie gryki w zależności od warunków siedliska. X Krajowe Symp. Hodowla, uprawa i wykorzystanie gryki. Puławy, 93–101.
- Pecio A., Wielgo B. 1999. Plonowanie oraz struktura rośliny i ładu gryki w zależności od terminu siewu. *Fragm. Agron.* 1 (61), 5–17.
- Podolska G., Pecio A. 1999. Plonowanie, struktura plonu i budowa ładu gryki w zależności od warunków glebowych. *Biul. Nauk.* 4, 71–82.
- Ruskowska B., Ruskowski M. 1967. Gryka. PWRiL.
- Ruskowski M. (red.). 1986. Technologia uprawy gryki. IUNG Puławy.
- Songin H., Bury M. 2001. Rozwój i plonowanie gryki w zależności od terminu, gęstości siewu i rozstawy rzędów na Pomorzu Zachodnim. *Zesz. Nauk AR w Krakowie*, 392, 35–43.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Kwiatkowski J. 2001. Produkcja nasion trzech odmian gryki na glebie kompleksu pszennego dobrego. *Zesz. Nauk AR w Krakowie* 392, 103–108.
- Szklarz J. 1965. Wpływ okresowej suszy glebowej na wzrost i rozwój gryki (*Fagopyrum esculentum* Mnch.). *Hod. Roślin Aklim.* 9 (5), 549–575.
- Zajac T., Pisulewska E., Antoniewicz A., Siebuła D. 1997. Wielkość i struktura plonu oraz skład chemiczny orzeszków dwu odmian gryki w zależności od wybranych czynników agrotechnicznych. X Krajowe Symp. „Hodowla uprawa i wykorzystanie gryki”. Puławy, 81–91.