

WPLYW DESZCZOWANIA, SYSTEMÓW UPRAWY ROLI I POLIMERU NA PLONOWANIE I WARTOŚĆ SIEWNĄ NASION GROCHU

AGNIESZKA FALIGOWSKA, JERZY SZUKAŁA

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

faliga@up.poznan.pl

Synopsis. Trzyczynnikowe doświadczenie z grochem odmiany Ramrod założono w latach 2005–2007 w Stacji Doświadczalnej w Złotnikach należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Czynniki badawczymi były: wariant wodny (deszczowany, niedeszczowany), systemy uprawy roli (płużny, bezpłużny, zerowy) i polimer organiczny (w dawce 0, 20, 50, 75 g·m⁻²). Wielkość plonu, masa 1000 nasion oraz liczba strąków na m⁻², w dużej mierze zależały od przebiegu warunków pogodowych w trakcie wegetacji. Deszczowanie zwiększyło plon, masę 1000 nasion i liczbę strąków na 1m⁻², ale nie wpłynęło na energię i zdolność kiełkowania nasion. Największy plon uzyskano w bezpłużnym systemie uprawy roli a istotnie mniejszy w płużnym. Systemy uprawy roli nie wpłynęły na masę 1000 nasion i ich wartość siewną. W doświadczeniu nie stwierdzono istotnego wpływu polimeru na plon i wartość siewną nasion grochu.

Słowa kluczowe – *key words*: groch – *pea*, deszczowanie – *irrigation*, system uprawy roli – *tillage system*, polimer – *polymer*, plon nasion – *seed yield*, wartość siewna – *sowing value*

WSTĘP

Dostępność wody dla roślin, uwarunkowana jest przede wszystkim ilością opadów atmosferycznych, bądź stosowaniem nawadniania [Podleśny i Gendarz 2008]. Groch wykazuje korzystną reakcję na poprawę warunków wilgotnościowych poprzez deszczowanie [Borówczak i in. 2003, 2006, Borówczak i Rębarz 2007, Szukała i in. 1997]. Aby zwiększyć opłacalność tego zabiegu należy poszukiwać metod zmniejszenia jego kosztów [Podleśny i Gendarz 2008]. Jednym ze sposobów ograniczenia zużycia wody może być stosowanie, jako dodatku do gleby, tzw. hydrożeli – superabsorbentów [Hetman i in. 1998], czyli wysokochłonnych polimerów. Innym ważnym czynnikiem wpływającym na wielkość plonu i jakość nasion może być dobór systemu uprawy roli. Tradycyjny system płużny jest najbardziej rozpowszechniony, ale kosztowny. W praktyce zastąpić go można systemami mniej kosztocłonnymi, a więc uprawą uproszczoną lub zerową.

Celem badań było określenie wpływu deszczowania, różnych systemów uprawy roli oraz zastosowania wysokochłonnego polimeru organicznego na plonowanie i wartość siewną nasion grochu.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe z grochem siewnym odmiany Ramrod przeprowadzono w latach 2005–2007 w Stacji Doświadczalnej w Złotnikach należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (52°29' N, 16°49' E). Zakładano je jako trzyczynnikowe, w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach na glebach pługowych, klasy IVa i IVb, kompleksu żytniego

bardzo dobrego i żytniego dobrego, zasobnych w fosfor i potas oraz mało zasobnych w magnez o odczynie lekko kwaśnym. Pierwszy czynnik stanowił wariant wodny – deszczowany i nie-deszczowany, drugi systemy uprawy roli – płużny (tradycyjny), bezpłużny (uproszczony) i zeroowy (siew bezpośredni), natomiast trzeci – dawki polimeru organicznego Stockosorb Medium 500 – 0, 25, 50 i 75 g·m⁻². Powierzchnia poletek wynosiła: deszczowanych 48 m² i niedeszczowanych 24 m², z czego do zbioru w obu przypadkach przeznaczono 11,2 m². Doświadczenie założono w statycznym płodozmianie z 50% udziałem zbóż (burak pastewny, pszenżyto jare, groch siewny, pszenica ozima).

Nawozy fosforowe i potasowe wysiano jesienią w dawce P₂O₅ – 80 kg·ha⁻¹ (superfosfat potrójny), K₂O – 100 kg·ha⁻¹ (sól potasowa). Azot w dawce 30 kg·ha⁻¹ (saletra amonowa) i polimer zastosowano bezpośrednio przed siewem. Zabiegi agrotechniczne dotyczące systemu uprawy płużnej dostosowano do ogólnie przyjętych zasad w praktyce rolniczej. W systemie bezpłużnym zastosowano preparat Roundup Energy 450 SL oraz jesienią kultywator ścierniskowy. Wiosną w obu przypadkach przedsięwzięcie stosowano agregat uprawowy. Natomiast w uprawie zerowej, siew wykonano bezpośrednio w ściernisko, po jesiennym oprysku preparatem Roundup Energy 450 SL. Siew na wszystkich obiektach wykonano siewnikiem Great Plains przystosowanym do siewu bezpośredniego, przy rozstawie rzędów 17,8 cm, na głębokość 6–7 cm w następujących terminach: 09.04.2005, 20.04.2006 i 29.03.2007. Gęstość siewu grochu wynosiła 100 kielkujących nasion na 1 m². Chwasty zwalczano stosując po siewie Afalon Dyspersyjny 450 SC (2 dm³·ha⁻¹) oraz Command 360 CS (0,25 dm³·ha⁻¹), oprzędziki preparatem Karate Zeon (0,15 dm³·ha⁻¹), a pachówkę strąkówkę i strąkowca grochowego – Sumi Alpha (0,2 dm³·ha⁻¹). Zbiór przeprowadzono jednoetapowo kombajnem poletkowym, a w latach 2005 i 2007 przed zbiorem zastosowano Reglone 200 SL (3 dm³·ha⁻¹).

Plon nasion podano przy 15% wilgotności; ponadto oznaczono liczbę strąków na 1m², a na próbach nasion z każdego poletka: masę 1000 nasion oraz energię i zdolność kiełkowania nasion.

Wyniki oceniono statystycznie dla doświadczeń w układzie split-plot, a istotność różnic określono testem Tukey'a na poziomie $\alpha=0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Deszczowanie przyczyniło się w poszczególnych latach do wzrostu plonu nasion. Średnio z obiektów deszczowanych uzyskano plon nasion o 156,3% większy (tab. 1). Wielu autorów

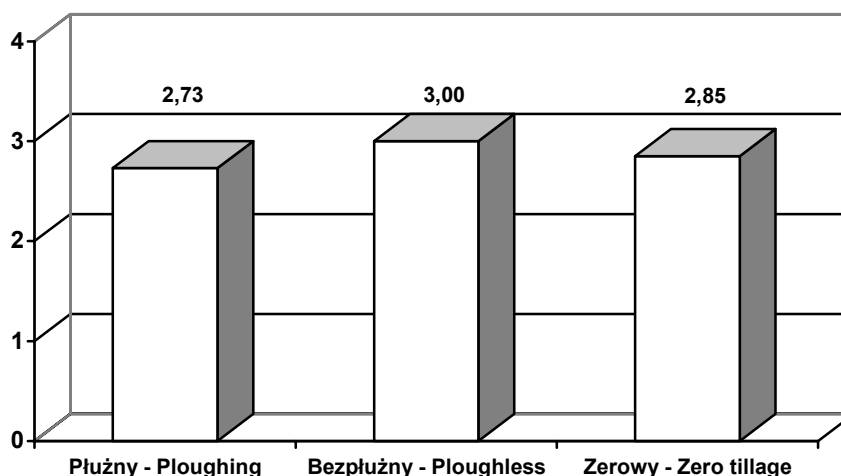
Tabela 1. Wpływ deszczowania na plon nasion (t·ha⁻¹)
Table 1. Influence of irrigation on the seed yield (t·ha⁻¹)

Lata – Years	Wariant wodny – Irrigation variant		Średnio Mean
	deszczowany irrigated	niedeszczowany non-irrigated	
2005	4,31	1,23	2,77
2006	3,62	1,82	2,72
2007	4,31	1,88	3,09
Średnio – Mean	4,08	1,64	–

NIR_(0,05)–LSD_(0,05) dla –for: wariantu wodnego – irrigation variant – 0,33; interakcji – interaction – 1,59

potwierdza, że deszczowanie jest istotnym czynnikiem poprawiającym plonowanie grochu. Borówczak i in. [2003, 2006] uzyskali pod wpływem tego czynnika wzrost plonu nasion grochu odpowiednio o 27,5 i 28,2%, Szukała i in. [1997] od 35 do 53%, a Podsiadło [2001] od 30 do 50%.

Systemy uprawy roli również istotnie modyfikowały plon nasion. Najwyższy plon uzyskano stosując uprawę bezplużną, a istotnie niższy o 10% w systemie plużnym. Pomiedzy obu uproszczonymi systemami uprawy roli nie stwierdzono istotnej różnicy w plonowaniu grochu (rys. 1). Blecharczyk i in. [1999] najwyższy plon nasion otrzymali stosując uprawę plużną, natomiast uprawa zerowa istotnie zmniejszyła plon grochu o 33%. W badaniach Małeckiej i in. [2004] groch w uprawie bezplużnej plonował na zbliżonym poziomie, jak w uprawie plużnej, natomiast w przemiennej i zerowej odpowiednio o 6,5 i 8,4% gorzej.



$NIR_{(0,05)} - LSD_{(0,05)}$ dla systemu uprawy roli – for tillage system – 0,23

Rys. 1. Wpływ systemu uprawy roli na plon nasion (t·ha⁻¹)
Fig. 1. Influence of tillage system on the seed yield (t·ha⁻¹)

Zastosowane dawki polimeru organicznego Stockosorb Medium 500 nie wpłynęły w sposób istotny na plon nasion grochu. W badaniach Owczarzaka i in. [2006] hydrożel wpłynął na wzrost plonu grochu z 37,8 dt·ha⁻¹ na kontroli do 46,6 dt·ha⁻¹ przy dawce polimeru 100 g·m⁻¹, a więc o około 23,4%. Warunkiem korzystnego działania było nawadnianie. W wariantcie nie-nawadnianym plon grochu kształtował się na poziomie 11,7 – 12,7 dt·ha⁻¹ niezależnie od zastosowanej dawki hydrożelu.

Liczba strąków na m² zmieniała się pod wpływem współdziałania warunków pogodowych z zastosowanym deszczowaniem. Największą liczbę strąków z jednostki powierzchni uzyskano w roku 2007. We wszystkich latach badań deszczowanie zwiększało liczbę strąków w stosunku do wariantu niedeszczowanego. Średnio liczba strąków na obiektach deszczowanych była

większa o 113% w porównaniu z niedeszczowanymi (tab. 2). W badaniach Pszczółkowskiej i in. [2007] deficyt wodny nie miał istotnego wpływu na badane cechy biometryczne grochu.

Tabela 2. Wpływ deszczowania na liczbę strąków (szt. \cdot m⁻²)
Table 2. Influence of irrigation on pods number (No. \cdot m⁻²)

Lata – Years	Wariant wodny – Irrigation variant		Średnio Mean
	deszczowany irrigated	niedeszczowany non-irrigated	
2005	838	413	625
2006	911	473	692
2007	1165	483	824
Średnio – Mean	971	456	–

NIR_(0,05)–LSD_(0,05) dla –for: wariantu wodnego – irrigation variant – 85; interakcji – interaction – 361

Liczba strąków z jednostki powierzchni była modyfikowana również pod wpływem współdziałania systemów uprawy roli z dawkami polimeru, jednak w porównaniu do kontroli istotnych różnic nie stwierdzono (tab. 3). Największą liczbę strąków na jednostce powierzchni stwierdzono w systemie płuznym przy dawce polimeru 75 g \cdot m⁻², a najmniejszą w uprawie zeroowej przy dawce 25 g \cdot m⁻². Blecharczyk i in. [1999] stosując uprawę zeroową grochu w porównaniu do uprawy płuznej stwierdzili obniżenie parametrów takich elementów struktury plonu jak, liczba strąków i liczba nasion w strąku.

Tabela 3. Wpływ systemu uprawy roli i polimeru na liczbę strąków (szt \cdot m⁻²), średnio 2005–2007
Table 3. Influence of soil tillage system and polymer on pods number (no \cdot m⁻²), mean of 2005–2007

System uprawy roli Tillage systems	Dawka polimeru (g \cdot m ⁻²) – Polymer dose (g \cdot m ⁻²)			
	0	25	50	75
Płuzny – Ploughing	714	675	672	818
Bezpluzny – No-ploughing	704	741	726	704
Zerowy – Zero tillage	707	634	770	697

NIR_(0,05)–LSD_(0,05) dla interakcji –for interaction: I – 107; II – 118

Warunki pogodowe w poszczególnych latach różnicowały masę 1000 nasion o 65g w warunkach deszczowania i o 31g w niedeszczowanych. Średnio pod wpływem deszczowania uzyskano istotny wzrost masy 1000 nasion o 5% (tab. 4). Podobne wyniki uzyskał Książek [2006], który podaje, że masa 1000 nasion grochu rosnącego na glebie o mniejszej wilgotności była niższa, niż roślin rosnących w lepszych warunkach wilgotnościowych. Natomiast Podleśny i Gendarz [2008] nie zaobserwowali istotnego wpływu nawadniania na masę 1000 nasion grochu.

Tabela 4. Wpływ deszczowania na masę 1000 nasion (g)
 Table 4. Influence of irrigation on the weight of 1000 seeds (g)

Lata – Years	Wariant wodny – Irrigation variant		Średnio Mean
	deszczowany irrigated	niedeszczowany non-irrigated	
2005	293	255	274
2006	250	276	263
2007	315	286	300
Średnio – Mean	286	272	–

NIR_(0,05)–LSD_(0,05) dla –for: wariantu wodnego – irrigation variant – 9; interakcji – interaction – 27

System uprawy roli może modyfikować masę 1000 nasion, co wykazali Blecharczyk i in. [1999], jednak w badaniach własnych czynnik ten nie miał wpływu na tę cechę. Polimer różnicował masę 1000 nasion w współdziałaniu z zastosowanym wariantem wodnym. Na obiektach deszczowanych dawka polimeru w ilości 25 g·m⁻² spowodowała niewielki, ale istotny statystycznie wzrost masy 1000 nasion w porównaniu do kontroli. Natomiast na obiektach, na których nawadniania nie stosowano podobny istotny wzrost wartości tej cechy stwierdzono przy dawce 75 g·m⁻² (tab. 5). Owczarzak i in. [2006] twierdzą, że efekt działania polimeru zależy od dawki, właściwości gleby, zwłaszcza jej uziarnienia, a więc naturalnych środków strukturotwórczych.

Tabela 5. Wpływ deszczowania i polimeru na masę 1000 nasion (g)
 Table 5. Influence of irrigation and polymer on weight of 1000 seeds (g)

Wariant wodny – Irrigation variant	Dawka polimeru (g·m ⁻²) – Polymer dose (g·m ⁻²)			
	0	25	50	75
Deszczowany – Irrigated	283	289	286	285
Niedeszczowany – Non-irrigated	271	271	270	277

NIR_(0,05)–LSD_(0,05) dla interakcji –for interaction: I – 5, II – 10

Zarówno energia, jak i zdolność kiełkowania nasion nie zmieniały się istotnie pod wpływem zastosowanych czynników doświadczenia i kształtowały się na poziomie 95-98%, spełniając wymagania stawiane materiałowi siewnemu (tab. 6). Prusiński [2000] uważa, że zdolność kiełkowania oznaczona w optymalnych warunkach laboratoryjnych nie zawsze koreluje w wystarczającym stopniu ze wschodami w polu, które przebiegają najczęściej w warunkach suboptymalnych. W badaniach Szukały i Mystek [2006] deszczowanie przyczyniło się do istotnego obniżenia energii kiełkowania nasion grochu, natomiast nie miało ono wpływu na ich zdolność kiełkowania. Natomiast Borówczak i Szukała [1992] wykazali, że deszczowanie w następstwie wzrostu plonu nasion może obniżyć zdolność kiełkowania grochu. Według Borówczaka i in.

Tabela 6. Wpływ deszczowania, systemu uprawy roli i polimeru na wartość siewną nasion (%), średnio 2005–2007

Table 6. Influence of irrigation, soil tillage system and polymer on sowing value of seeds (%), mean of 2005–2007

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Wartość siewna – <i>Sowing value</i>	
	Energia kiełkowania <i>Germination energy</i>	Zdolność kiełkowania <i>Germination capacity</i>
<i>Wariant wodny – Irrigation variant</i>		
Deszczowany – <i>Irrigated</i>	96	98
Niedeszczowany – <i>Non-irrigated</i>	96	97
NIR _(0,05) –LSD _(0,05)	r.n.	r.n.
<i>System uprawy roli – Tillage system</i>		
Płużny – <i>Ploughing</i>	96	97
Bezpłużny – <i>No-ploughing</i>	96	97
Zerowy – <i>Zero tillage</i>	96	97
NIR _(0,05) –LSD _(0,05)	r.n.	r.n.
<i>Dawka polimeru – Polymer dose (g·m⁻²)</i>		
0	96	97
25	95	97
50	96	97
75	96	97
NIR _(0,05) –LSD _(0,05)	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – *non significant differences*

[2006] groch może wykazywać korzystną reakcję na deszczowanie poprzez poprawę jakości materiału siewnego w zależności od warunków wilgotnościowych panujących w okresie wegetacji.

WNIOSKI

1. Deszczowanie istotnie zwiększyło plon i masę 1000 nasion oraz liczbę strąków z jednostki powierzchni, ale nie wpłynęło na wartość siewną nasion grochu.
2. Najwyższy plon nasion uzyskano w bezpłużnym systemie uprawy roli, a istotnie niższy w systemie płużnym. Analizowane systemy uprawy roli nie miały wpływu na masę 1000 nasion i na ich wartość siewną.
3. Zastosowane dawki polimeru organicznego Stockosorb Medium 500 nie wpłynęły w sposób istotny na plon i wartość siewną nasion grochu.

PIŚMIENNICTWO

- Blecharczyk A., Skrzypczak G., Małecka I., Piechota T. 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na właściwości fizyczne gleby oraz plonowanie pszenicy ozimej i grochu. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 195, *Agricultura* 74: 171–179.
- Borówczak F., Grześ S., Pełczyński W. 2006. Produkcyjne i ekonomiczne efekty różnej intensywności uprawy grochu siewnego. *Rocz. AR Poznań* 380, *Rol.* 66: 11–19.
- Borówczak F., Grześ S., Rębarz K. 2003. Wpływ deszczowania i systemu uprawy na plony, elementy plonowania i jakość materiałów siewnych pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i grochu. *J. Res. Appl. Agricul. Eng.* 48(3): 38–42.
- Borówczak F., Rębarz K. 2007. Produkcyjne i ekonomiczne efekty różnej intensywności uprawy grochu siewnego odmiany Agra. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 522: 167–175.
- Borówczak F., Szukała J. 1992. Wpływ deszczowania na jakość materiałów siewnych buraków cukrowych, grochu i bobiku. *Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz* 180, *Rol.* 32: 67–72.
- Hetman J., Martyn W., Szot P. 1998. Możliwość wykorzystania hydrożeli w produkcji ogrodniczej pod osłonami. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 461: 31–45.
- Książek J. 2006. Struktura plonu mieszanek grochu ze zbożami w zależności od poziomu wilgotności gleby. *Rocz. AR Poznań* 380, *Roln.* 66: 187–193.
- Małecka I., Blecharczyk A., Pudelko J. 2004. Reakcja jęczmienia jarego i grochu na uproszczenia w uprawie roli. *Fragm. Agron.* 21(4): 100–114.
- Owczarzak W., Kaczmarek Z., Szukała J. 2006. Wpływ hydrożelu Stockosorb na wybrane właściwości strukturotwórcze gleby płowej i czarnej ziemi. *J. Res. Appl. Agricul. Eng.* 3: 55–61.
- Podleśny J., Gendarz M. 2008. Wpływ wody uzdatnionej magnetycznie na wzrost, rozwój i plonowanie dwóch genotypów grochu siewnego. *Acta Agrophys.* 12(3): 767–776.
- Podsiadło C. 2001. Studia nad deszczowaniem i nawożeniem mineralnym bobiku, grochu siewnego, lubinu żółtego uprawianych na glebie lekkiej. *AR Szczecin, Rozpr.* 203: ss. 94.
- Prusiński J. 2000. Polowa zdolność wschodów roślin strączkowych. Cz. I. Wpływ agrotechniki oraz warunków dojrzwania i zbioru plantacji nasiennych na wartość siewną nasion. *Fragm. Agron.* 17(4): 70–83.
- Pszczołkowska A., Olszewski J., Kulik T., Płodzień K., Fordoński G. 2007. Wpływ deficytu wody na wskaźnik wymiany gazowej, zdrowotność i masę nasion z rośliny grochu siewnego odmiany Ramrod. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 522: 493–503.
- Szukała J., Maciejewski T., Sobiech S. 1997. Wpływ deszczowania i nawożenia azotowego na plonowanie bobiku, grochu siewnego i lubinu białego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 446: 247–252.
- Szukała J., Mystek A. 2006. Plonowanie grochu siewnego w zależności od deszczowania, systemów uprawy roli i poziomu nawożenia azotem. *Rocz. AR Poznań* 380, *Rol.* 66: 347–355.

A. FALIGOWSKA, J. SZUKAŁA

INFLUENCE OF IRRIGATION, SOIL TILLAGE SYSTEMS AND POLYMER ON YIELDING AND SOWING VALUE OF PEA

Summary

The three-factorial experiment with pea cultivar Ramrod in the years 2005–2007 at the Research Station Złotniki of Poznań University of Life Sciences was conducted. The factors were: variants of irrigation (irrigated, non-irrigated), soil tillage systems (ploughing, reduced, zero tillage) and organic polymer (0, 20, 50, 75 g·m⁻²). The yield, weight of 1000 seed and pods number depended most on weather condi-

tions. Irrigation increased yield, weight of 1000 seed and pods number per 1m², but did not influence on sowing value of seeds. Tillage systems did not influence on weight of 1000 seed and their sowing value. The highest seed yield was from no-ploughing tillage system and significantly lower on ploughing one. Polymer did not influence significantly on seed yield and sowing value of pea.