

THE EFFECT OF SEED DRESSING WITH BIOCHIKOL 020 PC ON THE DEVELOPMENT AND YIELDING OF TWO SPRING WHEAT VARIETIES

Summary

In field experiments the usefulness of spring wheat seeds dressed by chitozan (5% solution of Biochikol 020 PC) in comparison to control (without seed dressing) and standard seed dressing was defined. Investigation was conducted at Experimental Station of University of Agriculture in: Gorzyń and Swadzim in 2004. The experiments showed that emersion of plants dressed by chitozan was 3-5% higher than plants dressed by standard seed dressing. After dressing with Biochikol 020 PC the wheat plants growing was less and productivity growing coefficient was smaller of 6%. It was not found the increasing of grain yield by using Biochikol 020 PC or comparative seed dressing. In inferior conditions of soil, Zadra was better variety with smaller number of stems and ears produced, but the productivity of one ear was higher.

WPLYW ZAPRAWIANIA BIOSTYMULATOREM BIOCHIKOL 020 PC NA ROZWÓJ I PLONOWANIE DWÓCH ODMIAN PSZENICY JAREJ

Streszczenie

W badaniach polowych określano przydatność zaprawiania nasion pszenicy jarej chitozaniem (25% roztwór Biochikolu 020 PC), w porównaniu do kontroli bez zaprawiania i standardowej zaprawy fungicydowej. Doświadczenia prowadzono w latach 2006-2008, w Stacji Doświadczalnej Swadzim, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Nie stwierdzono fitotoksycznego działania Biochikolu zastosowanego jako zaprawa nasienna w stężeniu 20 i 33% na rośliny pszenicy jarej. Wykazano, że rozwój pszenicy zaprawionej chitozaniem nie odbiegał od roślin traktowanych zaprawą standardową oraz kontrolnych. Różnice były nieistotne, ale wschody roślin zaprawionych Biochikolem 020 PC były o 6% wyższe, zaś rośliny pszenicy wykazywały mniejszą skłonność do krzewienia, co wyrażało się zmniejszeniem współczynników krzewienia produkcyjnego średnio o 10%. Nie stwierdzono istotnego wpływu zaprawiania Biochikolem 020 PC, a także porównawczymi zaprawami na poziom plonowania pszenicy jarej. W warunkach słabszych gleb Swadzimia, lepszą odmianą była Zadra, wytwarzająca mniejszą liczbę źdźbeł i kłosów, ale o większej produktywności z 1 kłosa.

1. Wstęp

Nie zaprawione nasiona narażone są na infekcje licznymi patogenami powodującymi zamieranie siewek. Grzyby chorobotwórcze porażając korzonki zarodkowe i kielki uniemożliwiają wschody lub też powodują, że siewki są gorzej wykształcone, a rośliny mają zahamowany wzrost [17]. Przy silnym opanowaniu wschodzących roślin, następuje ich placowe zamieranie, często jeszcze przed wschodami. Z tego względu, zaprawianie nasion przed siewem środkami grzybobójczymi jest jednym z podstawowych kanonów we współczesnym rolnictwie. Zaprawianie ogranicza szkodliwe działanie chorób atakujących rośliny w początkowych stadiach rozwoju, ale niektóre środki mogą być skuteczne nawet przez okres kilkudziesięciu dni. Przy dobrym zabezpieczeniu przed patogenami, ilość wysiewu może być zbliżona do planowanej obsady roślin, co pozwala stosować precyzyjny wysiew określonej liczby nasion na jednostkę powierzchni, a ich dystrybucję i zakup w postaci tzw. jednostek siewnych.

Zaprawy, zawierające głównie substancje zwalczające grzyby patogeniczne, nie są obojętne dla środowiska. Wraz z rozwojem nowoczesnych technik ochrony roślin, jak też zwiększoną świadomością ekologiczną wśród producentów i konsumentów żywności, zwraca się uwagę na możliwość zastosowania w ochronie roślin innych, nie chemicznych metod i środków [8, 17]. Ustawa o Ochronie Roślin

Uprawnych wręcz nakazuje: „Środki ochrony roślin należy stosować w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia, ludzi i zwierząt, oraz uwzględniając w pierwszej kolejności biologiczne, hodowlane i agrotechniczne metody ochrony roślin, które pozwalają ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum” (Art. 29. 1., Dz. U. nr 66, 1999). Wraz z rozwojem rolnictwa ekologicznego, a także integrowanych metod ochrony, coraz większego znaczenia nabierają środki pochodzenia naturalnego o działaniu stymulującym i ochronnym - stymulatory wzrostu i odporności roślin, zwane biostymulatorami [6, 9].

Biostymulatory znajdują coraz szersze zastosowanie w uprawach rolniczych, ogrodniczych i sadowniczych. Jedną z naturalnych substancji o działaniu stymulującym i ochronnym jest chitozan, otrzymywany z pancerzyków skorupiaków morskich (między innymi krewetek). Chitozan (poli-D-glukozamina) rozpuszczony w mieszaninie kwasu mlekowego i bursztynowego, w stężeniu 20 g w 1000 ml, jest substancją aktywną biopreparatu Biochikol 020 PC [3, 4].

W opinii Struszczyka [2], chitozan jest unikalną makrocząsteczką, łączącą w sobie niespotykane wśród innych polimerów właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne, na które składają się: bioaktywność, biodegradowalność, biogodność, zdolności chelatujące oraz błono- i włóknotwórczość. Te zalety chitozanu

pozwalają na szerokie jego zastosowanie: począwszy od przemysłu, poprzez agrotechnikę, biotechnologię, włókiennictwo, po medycynę i farmację. Ze względu na duże zapotrzebowanie, prowadzi się badania nad otrzymywaniem chitozanu ze ścian komórkowych grzybów strzępkowych [7].

Właściwości bakteriobójcze, grzybobójcze i wirusobójcze chitozanu były znane od dawna, lecz jego stosowanie w ochronie roślin napotykało wiele trudności ze względu na słabą rozpuszczalność w wodzie [3]. Problem ten rozwiązano w roku 1995, a w roku 2003 substancja ta, jako biopreparat Biochikol 020 PC, została zarejestrowana i dopuszczona do obrotu w Polsce. Według producenta (Gumitex Poli-Farm [4]), chitozan powoduje uaktywnienie procesu indukowania naturalnej odporności roślin, zachowując się jak autoszczepionka, wyzwalająca w roślinie procesy samoobrony przed wnikaniem do tkanek i rozwojem patogenów grzybowych, bakteryjnych i wirusowych. Oprócz działań ochronnych, chitozan stymulować może też wzrost roślin, polepszając ich kondycję i odporność na niekorzystne warunki zewnętrzne.

Biochikol 020 PC stosowany być może także do zaprawiania nasion, bulw i cebul oraz zamaczania przy rozmnażaniu wegetatywnym, gdzie stymuluje szybsze i liczniejsze tworzenie się korzeni oraz szybszy wzrost roślin. Odnośnie stosowania Biochikolu jako zaprawy nasiennej, zalecenia ewaluowały w kierunku coraz większych dawek. Początkowo zalecano niskie stężenia biopreparatu 2,5% roztwór do moczenia i 5% roztwór stosowany do zwilżania (zaprawiania) nasion. Aktualnie producent zaleca stężenie 20% zarówno do moczenia sadzonek jak i zaprawiania nasion [3, 4]. Wskazuje to, że problem ten nie jest do końca rozwiązany. Brak zwłaszcza badań odnośnie reakcji roślin na większe stężenia tego środka, co mogłoby być korzystne, jeśli uwzględnić jego działanie nie tylko w okresie wschodów, ale także stymulację rozwoju i ochronę przed patogenami w dalszych fazach wzrostu [2, 4, 11, 12].

Celem podjętych badań była ocena przydatności stosowania zróżnicowanych dawek biopreparatu Biochikol 020 PC do zaprawiania pszenicy jarej w zalecanej dawce 20% oraz wstępna weryfikacja możliwości jego stosowania w zwiększonym stężeniu 33%.

2. Materiał i metody

Zaprawianie Biochikolem testowano na dwóch odmianach pszenicy, na tle kontroli bez zaprawiania i konwencjonalnej zaprawy chemicznej. Oceniano wschody, rozwój roślin oraz komponenty plonowania i plony ziarna.

Badania prowadzono w latach 2006-2008 w Swadzimiu k. Poznania, na polach Rolniczego Gospodarstwa Doświadczalnego Gorzyń UP Poznań. Doświadczenia polowe zakładano jako dwuczynnikowe, w układzie

zrandomizowanym. W latach 2006-2007 pszenicę zaprawiano Biochikolem 020 PC w stężeniu 20%, a obiektami porównawczymi były: kontrola bez zaprawiania oraz zaprawa standardowa Funaben T (tab. 1). W roku 2008 zwiększono dawkę Biochikolu do 33%, a jako zaprawę chemiczną zastosowano Baytan Universal 094 FS. Zaprawy stosowano zgodnie z zaleceniami dla zapraw ciekłych i zawieszonych [18]. We wszystkich latach czynnikiem II rzędu były odmiany pszenicy jarej: Vinjett i Zadra. Ze względu na nieporównywalne obiekty, wyniki zestawiono oddzielnie dla I okresu (lata 2006-07) oraz porównawczo dołączono wyniki roku 2008

Poletka w poszczególnych latach miały wielkość 13,8-18,2 m². W latach 2006 i 2008, kiedy przedplonem była kukurydza, gęstość siewu wynosiła 550 ziaren m⁻², natomiast w roku 2007 gęstość zwiększono, ze względu na zbożowy przedplon (pszenżyto ozime). Zabiegi uprawowe wykonywano zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej. Oprócz zaprawiania, nie aplikowano fungicydów, natomiast wystąpiła konieczność stosowania 1-2 zabiegów insektycydowych przeciwko skrzypionce (Sumi-Alpha 050 EC w dawce 0,25 l ha⁻¹).

Ocenę wschodów przeprowadzano w pełni tej fazy, licząc weszłe rośliny na 6 losowo wybranych odcinkach rzędów po przekątnej poletka, o łącznej powierzchni 0,231 m². W taki sam sposób w fazie dojrzałości młecznicy wyznaczano miejsca, z których pobierano próby roślin do oceny liczby źdźbeł i kłosów.

Przed zbiorem pobierano z poletka próbę 50 kłosów, zrywając po 10 kolejnych kłosów, w losowo wybranych 5-ciu miejscach. Na podstawie liczby i masy omłóconych ziaren określano liczbę ziaren w kłosie i masę 1000 ziarniaków. Zbiór ziarna dokonywano kombajnem poletkowym Wintersteiger z automatycznym ważeniem i pobieraniem prób do oceny wilgotności ziarna. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji dla doświadczeń czynnikowych. Najmniejszą istotną różnicę określono testem T Studenta, na poziomie istotności 5%.

Doświadczenia zakładano na glebach płowych, ukształtowanych na utworach ostatniego zlodowacenia, zaliczanych do kompleksu żytniego dobrego. Gleby były lekko kwaśne (pH w KCl 5,6-5,8), o dobrej zasobności w fosfor i średniej w potas. Stacja doświadczalna Swadzim położona jest 15 km na zachód od Poznania, na Wysoczyźnie Poznańskiej. Rejon ten nawiedzany jest przez częste susze, co jest tym dotkliwsze, że w podglebiu zalegają utwory zwirowate.

Przebieg pogody w sezonie 2006 w środkowej Wielkopolsce nie był sprzyjający dla zbóż jarych. Wiosna była sprzyjająca, ale w czerwcu i lipcu było gorąco i spadło mało deszczu. Współczynnik hydrotermiczny tych dwu miesięcy nie przekraczał 0,5, co odpowiada warunkom suszy (tab. 2).

Tab. 1. Stosowane zaprawy i podstawowe dane agrotechniczne
Table 1. Applied seed dressing and basic agricultural data

Lata – Years	Zaprawianie – Dressing	Dawka preparatu na 100 kg ziarna	Lokalizacja – Localisation : Swadzim		
			gleba – soil	termin siewu – sowing time	gęstość siewu – sowing density
2006-2007	1. Kontrola – Control*	-	IVb	2006-03-29 2007-03-30	2006 – 550; 2007 - 600 szt.*m ⁻² – piece*m ⁻²
	2. Funaben T	200 g + 800 ml H ₂ O			
	3. Biochikol 020 PC - 20%	175 ml + 700 ml H ₂ O			
2008	1. Kontrola – Control*	-	IVb	2008-04-02	550

	2. Baytan Uniwersal 094 FS	400 ml + 200 ml H ₂ O			szt.*m ⁻² – piece*m ⁻²
	3. Biochikol 020 PC – 33%	300 ml + 600 ml H ₂ O			

* - Kontrola bez zaprawiania - Control without seed dressing

Tab. 2. Temperatura i opady w Swadzimiu w sezonach wegetacyjnym 2006-2008

Table 2. Temperature and rainfalls in Swadzim during the vegetation periods 2004-2008

	Lata Year	Miesiące – Month				Średnie (Sumy) Mean (Sum)
		IV	V	VI	VII	
Temperatura – Temperature [°C]	2006	8,8	13,8	18,7	24,4	16,4
	2007	10,8	15,2	19,3	18,9	16,1
	2008	9,1	15,1	19,6	20,7	16,1
	1958-2005	7,9	13,4	16,6	18,3	14,1
Opady – Rainfall [mm]	2006	43,6	57,4	26,9	23,1	151,0
	2007	9,3	77,0	59,6	87,0	232,9
	2008	79,8	14,3	8,6	65,6	168,3
	1958-2005	32,2	51,3	57,4	72,9	213,8
Współczynnik hydrotermiczny – Hydrothermal coefficient	2006	1,65	1,35	0,47	0,30	0,94
	2007	0,29	1,63	1,03	1,48	1,11
	2008	2,92	0,30	0,14	1,02	1,10
	1958-2005	1,18	1,23	1,15	1,29	1,21

Tab. 3. Wpływ zaprawiania na wschody pszenicy jarej (BBCH 11)

Table 3. Influence of seed dressing on the emersion of spring wheat (BBCH 11)

Obiekt – Object	2006		2007		2006-2007		2008	
	No*	%**	No*	%**	No*	%**	No*	%**
1. Kontrola – Control	410,7	100	606,1	100	508,4	100	445,3	100
2. Funaben T/ Baytan 094 FS	419,9	102	595,2	98	507,6	100	480,5	108
3. Biochikol 020 SC	477,8	116	603,9	100	540,9	106	457,8	103
NIR 0,05	r.n. – n.s.	-	r.n. – n.s.	-	r.n. – n.s.	-	r.n. – n.s.	-

* – szt. m⁻² – piece m⁻²

** – % kontroli – % of control

Tab. 4. Wpływ zaprawiania na liczbę źdźbeł, krzewienie i wysokość roślin pszenicy jarej

Table 4. Influence of seed dressing on the number of stems, tillering and plant height of spring wheat

Lata – Years	Obiekt – Object	Liczba źdźbeł – Number of stems		Krzewienie ogólne – Total growing		Krzewienie produkcyjne – Productivity growing		Wysokość roślin – Plant height	
		N ^o *	%**	N ^o *	%**	N ^o *	%**	N ^o *	%**
2006- 2007	1. Kontrola – Control	524,1	100	1,08	100	1,01	100	88,8	100
	2. Funaben T	557,1	106	1,14	106	1,04	103	88,0	99
	3. Biochikol 020 SC	519,5	99	1,00	93	0,91	90	88,7	100
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-
	2006	521,3	-	1,23	-	1,07	-	87,0	-
	2007	545,8	-	0,91	-	0,81	-	90,0	-
	NIR - LSD	r.i.- s.	-	r.i.- s.	-	r.i.- s.	-	r.i.- s.	-
2008	1. Kontrola – Control	502,2	100	1,14	100	1,07	100	75,5	100
	2. Baytan 094 FS	522,2	104	1,11	97	1,05	98	69,1	91
	3. Biochikol 020 SC	516,2	103	1,14	100	1,08	101	71,4	96
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-

*- szt. m⁻² - piece m⁻²

**-% kontroli - % of control

W roku 2007 początek kwietnia sprzyjał kiełkowaniu, ale później warunki do krzewienia były złe na skutek pogłębiającej się suszy. Dopiero od III dekady maja oraz w czerwcu i lipcu było więcej deszczu i stosunkowo ciepło, co po części zrekompensowało słabszy rozwój wiosenny. W roku 2008 prawie przez cały okres wegetacyjny występowały niedobory opadów. Największe braki wody wystąpiły w okresie strzelania w źdźbło i kłoszenia

pszenicy. Łącznie w maju i czerwcu spadło tylko 23 mm deszczu. Jednocześnie temperatury tych miesięcy były o 2-3 stopnie wyższe od średnich wieloletnich, a współczynnik hydrotermiczny nie przekraczał 0,3 (susza).

3. Wyniki

Nie stwierdzono istotnych różnic we wschodach i rozwoju roślin pszenicy pod wpływem stosowanych zapraw. Wystąpiły

jednak pewne powtarzalne tendencje. Zaprawianie ziarna pszenicy jarej Biochikolem 020PC zwiększyło średnio za 2006-07 liczbę wschodzących roślin o 6%, a w roku 2008 (przy większej dawce chitosanu) - o 3%, w porównaniu do kontroli bez zaprawiania (tab. 3). Największe różnice wystąpiły w roku 2006 (16%). Warto zaznaczyć też, że po zaprawianiu Biochikolem 020 PC w obu latach zaznaczyła się tendencja do lepszych wschodów w porównaniu do zaprawy Funaben T.

Największa obsada roślin po wschodach wystąpiła w roku 2007 (tab. 3), co skutkowało też istotnie wyższą obsadą źdźbeł na jednostce powierzchni (tab. 4), ale współczynniki krzewienia były w tymże roku najniższe, kształtując się na poziomie 0,8-0,9. W pozostałych dwóch latach współczynnik krzewienia ogólnego kształtował się na poziomie 1,1-1,2, a krzewienie produkcyjne – nieco poniżej 1,1. Po zastosowaniu Biochikolu uwidoczniła się tendencja do mniejszego krzewienia, a choć różnice były dość znaczne (90% kontroli), jednak nie istotne statystycznie. Wysokość roślin największa była w mokrym roku 2007 (90 cm), zaś w suchym roku 2008 – tylko 73,3 cm. Rośliny traktowane

Biochikolem nie różniły się wysokością od pozostałych obiektów.

Wyniki zaprawiania Biochikolem w roku 2008 co do wielkości wschodów jak i rozwoju roślin były w relacji do kontroli podobne jak w latach poprzednich. Nie stwierdzono też fitotoksycznego działania zwiększonej dawki chitosanu. Można więc przyjąć, że zaprawianie Biochikolem 020 PC w dawce 33% nie różniło się znacząco od zaprawiania w stężeniu 20%, a zwiększone dawki tej zaprawy mogą być przedmiotem dalszych eksperymentów.

Sposoby zaprawiania ziarna nie wpłynęły istotnie na wykształcanie się kłosów pszenicy, choć zaznaczyła się tendencja do nieco lepszego ukłoszenia w przypadku zapraw chemicznych. Liczba kłosów na jednostce powierzchni we wszystkich latach mieściła się w granicach 470-490 szt. na 1 metrze kwadratowym (tab. 5). Również liczba ziaren w kłosie, masa 1000 ziaren oraz wilgotność omłóconego ziarna nie różniły się na kontroli bez zaprawiania, zaprawianiu chemicznym jak i po zaprawianiu Biochikolem 020 PC (tab. 5).

Tab. 5. Wpływ zaprawiania na komponenty plonowania
Table 5. Influence of seed dressing on the yield components

Lata – Years	Obiekt – Object	Liczba kłosów – Number of ears		Liczba ziaren w kłosie – Number of grain per ear		Masa 1000 ziaren – Thousand grain weight		Wilgotność ziarna – Grain humidity
		N° *	% **	szt. - piece	% **	g	% **	%
20026-2007	1. Kontrola – Control	483,4	100	32,7	100	33,0	100	13,5
	2. Funaben T	500,9	104	32,7	100	32,9	100	13,6
	3. Biochikol 020 SC	478,7	99	32,3	99	32,9	100	13,5
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.
	2006	492,6	-	30,3	-	29,8	-	14,7
	2007	485,2	-	36,9	-	34,6	-	14,0
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.i.- s.	-	r.i.- s.	-	r.i.- s.
2008	1. Kontrola – Control	469,7	100	30,0	100	31,5	100	11,9
	2. Baytan 094 FS	495,1	105	30,9	103	31,7	101	12,0
	3. Biochikol 020 SC	490,8	105	30,7	102	31,6	100	12,0
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.

*- szt. m⁻² - piece m⁻²

**-% kontroli - % of control

Tab. 6. Wpływ zaprawiania na plonowanie pszenicy jarej
Table 6. Influence of seed dressing on the spring wheat yielding

Obiekt – Object	2006		2007		2006-2007		2008	
	dt ha ⁻¹	% *	dt ha ⁻¹	% *	dt ha ⁻¹	% *	dt ha ⁻¹	% *
1. Kontrola – Control	43,6	100	34,8	100	39,2	100	31,5	100
2. Funaben T/ Baytan 094 FS	44,8	103	33,1	95	39,0	99	31,7	101
3. Biochikol 020 SC	44,2	101	33,6	97	38,9	99	31,6	100
NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-

*-% kontroli – % of control

Tab. 7. Wschody, krzewienie i wysokość w zależności od odmiany pszenicy (2006-08)
Table 7. Emergences, growing and plant height depending on wheat variety (mean 2006-08)

Lata - Years	Odmiana - Variety	Wschody Emergences		Liczba źdźbeł Number of stems		Krzewienie produkcyjne – Productivity growing		Wysokość roślin – Plant height	
		N° *	% **	N° *	% **	N° *	% **	N° *	% **
2006-2007	1. Vinjett	500,7	100	549,7	100	1,07	100	81,4	100
	2. Zadra	498,7	100	504,1	92	0,96	90	85,5	105
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	22,75	-	0,081	-	r.n.- n.s.	-

2008	1. Vinjett	454,2	100	531,4	100	1,13	100	72,4	100
	2. Zadra	468,3	103	495,7	93	1,01	89	74,3	103
	NIR – LSD	r.n.- n.s.	-	34,75	-	r.n.- n.s.	-	r.n.- n.s.	-

*- szt. m⁻² - piece m⁻²

**-% odmiany Vinjett - % of variety Vinjett

Tab. 8. Wpływ odmiany na plony ziarna i ich strukturę (średnio 2006-08)

Table 8. Effect of variety on the grain yields and its structure (mean 2006-08)

Lata – Years	Odmiana – Variety	Liczba kłosów – Number of ears		Liczba ziaren w kłosie – Number of grain per ear		Masa 1000 ziaren – Thousand grain weight		Plon ziarna	
		N° *	% **	szt. - piece	% **	g	% **	%	% **
2006-2007	1. Vinjett	513,0	100	29,3	100	32,8	100	33,9	100
	2. Zadra	462,4	90	35,8	100	33,1	100	39,3	116
	NIR – LSD	15,82	-	2,12	-	r.n.- n.s.	-	4,25	-
2008	1. Vinjett	505,8	100	26,8	100	34,0	100	27,4	100
	2. Zadra	464,6	92	34,3	128	34,7	102	35,8	131
	NIR – LSD	39,26	-	2,90	-	r.n.- n.s.	-	6,58	-

*- szt. m⁻² - piece m⁻²

**-% kontroli - % of control

W żadnym z badanych sezonów metoda zaprawiania nie wywarła istotnego wpływu na plony ziarna, a różnice nie przekraczały 5% (tab. 6). W ujęciu średnim, za dwa lata nie stwierdzono żadnych różnic w poziomie plonowania pod wpływem testowanych zapraw. Również plony w roku 2008, mimo zastosowania większego stężenia Biochikolu 020 PC i innej zaprawy standardowej (Baytan Universal 094 WS), nie różniły się od plonów na poletkach kontrolnych.

Badane odmiany różniły się istotnie między sobą w szeregu badanych cech. Nie stwierdzono jednak Interakcji pomiędzy odmianą a sposobem zaprawiania, w żadnej z badanych cech. Przy podobnej liczbie wschodów, odmiana Zadra wykształcała o 8% źdźbeł mniej, a jej krzewienie produkcyjne wynosiło tylko 90% krzewienia określonego dla pszenicy Vinjett (tab. 7). W efekcie miała też mniejszą liczbę kłosów (o 10%), ale wykształcając więcej ziaren w kłosie (o 22%) i nieco większe ziarno, uzyskała plon ziarna o 16% większy niż odmiana Vinjett – tab. 8.

4. Dyskusja wyników

Źródła literaturowe donoszą, że zaprawianie Biochikolem 020 PC daje dość niejednoznaczne wyniki odnośnie zdolności kiełkowania i parametrów wigorowych ziarna. W badaniach Panasiewicz i wsp. [13, 14] stwierdzono, że zaprawianie Biochikolem nie powodowało na ogół zmniejszenia zdolności kiełkowania, natomiast nieco obniżało szybkość wzrostu i indeks wigoru nasion. Tym niemniej spotyka się często dane o stymulującym działaniu Biochikolu na rozwój i wielkość siewek i młodych roślin [6, 11, 14]. W badaniach własnych stwierdzono niewielki dodatni wpływ zaprawiania Biochikolem na wielkość wschodów, natomiast tendencję do ujemnego działania odnośnie krzewienia i tworzenia źdźbeł i kłosów. W dalszym okresie – decydującym o tworzeniu plonu działanie testowanych zapraw było praktycznie niezauważalne. Jest to zrozumiałe, ponieważ zaprawy skutecznie działają w okresie wschodów i krótko po wschodach [5]. Do takich zapraw należy również Zaprawa Funaben T stosowana jako kontrolna w badaniach. Również większość biopreparatów działa stosunkowo krótko, podlegając szybkiemu rozkładowi [7, 9]. Zwykle ich dobre działanie obserwuje się w okresie do 2-3 tygodni

po zabiegu, stąd w przypadku aplikacji dolistnej konieczność powtarzania zabiegów [10, 15].

Ze względu na stosunkowo krótki okres działania zastosowane zaprawy nie mogły wykazywać większego działania na rozwój roślin i ich plonowanie. Jedynie niektóre zaprawy, o przedłużonym działaniu jak np. Baytan Universal mogą działać również w okresie krzewienia czy początku strzelania w źdźbło, ograniczając występowanie chorób [2, 17]. W doświadczeniu nie prowadzono analiz zdrowotności, które mogłyby wykazać, że badane zaprawy działały dłużej, ograniczając np. występowanie chorób. Takie działanie stwierdzano w niektórych badaniach [9, 11, 15].

Baytan Universal 094 WS w badaniach Panasiewicz i wsp. [13, 14] obniżał zdolność kiełkowania i parametry wigorowe nasion. W badaniach własnych stosowano go w roku 2008, ale nie stwierdzono istotnego wpływu zarówno w początkowych stadiach rozwoju roślin, ani później w okresie tworzenia plonu.

W badaniach własnych dla wszystkich ważniejszych cech nie stwierdzono interakcji między rokiem badań, a metodą zaprawy. Oznacza to, że testowany w 3 roku badań zmieniony zestaw zapraw tj. zwiększone stężenie (33%) Biochikolu 020 PC oraz inna kontrolna zaprawa chemiczna (Baytan Universal) nie różnił się w swym działaniu znacząco od wcześniej testowanych zapraw. Ważnym jest, że Biochikol zastosowany w zwiększonym stężeniu nie obniżał kiełkowania, ani nie działał fitotoksycznie na rośliny. Otwiera to drogę do dalszych badań idących w tym kierunku, tym bardziej że efektywność działania tego biostymulatora jest dość zmienna.

Wielu autorów wskazuje, że na wielkość wschodów i intensywność początkowego rozwoju roślin największy wpływ ma przebieg pogody i warunki glebowe. Dotyczy to zwłaszcza gatunków bardziej wrażliwych [16]. W prawdzie pszenica jara nie należy do gatunków specjalnie wrażliwych na warunki kiełkowania, ale wykazano istotne różnice w latach. Największą obsadę roślin po wschodach stwierdzono w roku 2007, kiedy wschody wynosiły 602 rośliny na 1 m kwadratowym, tj. 100 % planowanej obsady. W pozostałych latach o gorszych warunkach w czasie kiełkowania obsada wschodzących roślin wynosiła 430-460 szt. tj. 78-84% planowanego stanu. Niestety korzystny efekt

dobrych wschodów został w roku 2006 szybko utracony na skutek złych warunków w okresie krzewienia.

Największe plony ziarna uzyskano w roku 2006, o niezbyt dużych, ale dość dobrze rozłożonych opadach. W roku 2007 mimo średnio lepszych warunków wilgotnościowych, o niższym plonowaniu zdecydowały złe warunki w okresie krzewienia i gorszy przedplon.

Badane w doświadczeniu dwie odmiany pszenicy Vinjett i Zadra różnią się pochodzeniem, ale również przydatnością do określonych warunków środowiskowych. Nie stwierdzono jednak interakcji między badanymi sposobami zaprawiania w zależności od odmiany. Jak okazało się w trakcie badań własnych, w niezbyt sprzyjających uprawie pszenicy warunkach glebowych Swadzimia, zdecydowanie lepszą okazała się Zadra. Wykształcała ona wprawdzie nieco mniej kłosów, ale były to kłosa o dużej ilości ziarna i dobrym ich wykształceniu.

5. Wnioski

1. Nie stwierdzono fitotoksycznego działania Biochikolu zastosowanego jako zaprawa nasienna w stężeniu 20 i 33% na rośliny pszenicy jarej.
2. Nie stwierdzono istotnego wpływu zaprawiania środkiem Biochokol 020 PC na liczebność wschodów pszenicy. Średnio była ona jednak o 6% wyższa w porównaniu na kontroli bez zaprawiania i porównawczej zaprawy fungicydowej Funaben T.
3. Rośliny pszenicy pod wpływem zaprawiania Biochikolem 020 PC wykazywały mniejszą skłonność do krzewienia, co wyrażało się zmniejszeniem współczynników krzewienia produkcyjnego średnio o 6%.
4. Nie stwierdzono istotnego wpływu zaprawiania Biochikolem 020 PC, jak też i porównawczymi zaprawami, na poziom plonowania pszenicy jarej.
5. Nie stwierdzono interakcji między sposobem zaprawiania a badanymi odmianami.
6. W warunkach Swadzimia (słabe gleby) lepiej plonowała odmiana Zadra (+16%), wytwarzając mniejszą liczbę źdźbeł i kłosów, ale o większej produktywności z 1 kłosa w porównaniu do odmiany Vinjett..

6. Literatura

- [1] Anonim: EPPO Standards. 1999. Guidelines on good plant protection practice. Vol. 1, 2, 1999
- [2] Bilka A.: Ekscytująca cząsteczka. Wywiad z prof. H. Struszczykiem. Sprawy Nauki 10, 2002 <http://www.sprawynauki.waw.pl>
- [3] Blekitne: Biochokol 020 PC. <http://www.blekitne.pl>, 2009
- [4] Gumitex Poli_Farm: Biochokol 020 PC. <http://www.biochokol.pl>, 2005
- [5] Häni F., Popow G., Reinhard K., Schwarz A., Tanner K., Vorlet M.: Ochrona roślin rolniczych w uprawie integrowanej. PWRiL Warszawa 1998
- [6] Horoszkiewicz-Janka J., Jajor E.: Wpływ wybranych biopreparatów do zaprawiania jęczmienia na zasiedlenie ziarna przez grzyby. J. Research and Application in Agricultural Engineering 2007, vol. 52 (3): 61-65
- [7] Jaworska M.: „Alternatywny” chitosan. www.kbn.gov.pl/pub/kbn/eureka
- [8] Lipa J.J. 2000. Obecne i przyszłe miejsce biologicznej i innych niechemicznych metod ochrony roślin. Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin 40 (1): 62-70
- [9] Michalski T. Possibilities of maize production increase using non-conventional technologies. Biostimulators in modern agriculture. Part I. General aspects. Editor Gawrońska H. Wyd. Wieś Jutra 2008; 30-53
- [10] Michalski T., Horoszkiewicz-Janka J.: Wpływ preparatu Bio-algeen S90 Plus 2 na zdrowotność jęczmienia i jego mieszanek z owsem oplewionym. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia pod red. Z. Zbytka. PIMR 2004; 15-21
- [11] Michalski T., Horoszkiewicz-Janka J.: Wpływ zaprawiania nasion Biochikolem 020 PC na wschody i początkowy rozwój pszenicy jarej, rzepaku jarego oraz kukurydzy. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia pod red. Z. Zbytka. T. 2. PIMR 2005; 193-204
- [12] Orzeszko-Rywka M., Rochalska M.: Wstępna ocena skuteczności ekologicznych metod zaprawiania nasion buraka cukrowego. J. Research and Application in Agricultural Engineering 2007, vol 53 (4): 14-17
- [13] Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H., Ptaszyńska G.: Wpływ zaprawiania nasion preparatami biologicznymi na ich wartość siewną w zależności od okresu przechowywania. J. Research and Application in Agricultural Engineering 2008, vol 53 (4): 27-29.
- [14] Panasiewicz K., Koziara W., Sulewska H., Ptaszyńska G.: Parametry wigorowe ziarna zbóż w zależności od biologicznych i chemicznych zapraw nasiennych. J. Research and Application in Agricultural Engineering 2007, vol 52 (4): 14-17.
- [15] Słowiński A.: Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roślin. Wieś Jutra 3 (68); 25-26.
- [16] Szafirowska A., Kołosowski S.: Czynniki ograniczające wschody wybranych gatunków warzyw w uprawie ekologicznej. J. Research and Application in Agricultural Engineering 2007, vol 53 (4): 96-100.
- [17] Zbiorowa: Praktyczne podstawy ochrony roślin. Redakcja J. Bartkowski. Wyd.: Krajowe Centrum Doradztwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, oddz. Poznań oraz Duńskie Centrum Doradztwa Rolniczego, Poznań 1999.