

DEVELOPMENT AND YIELDING OF GRAIN MAIZE TREATED WITH BIOCHIKOL 020 PC, IN COMPARISON WITH CROPS DRESSED WITH VITAVAX 200 WS AND A CONTROL WITHOUT ANY DRESSING

Summary

In Polish conditions, maize is liable to many stresses, particularly to a drought. The use of chitozan contained in Biochikol 020 PC preparation can be conducive to maize development and contribute to its increased yielding. In studies carried out on a light soil, in 2005-2007, the reaction of grain maize was analyzed as result of the application of Biochikol 020 PC biostimulator used in the form of dressing and dressing + two-fold foliar spraying with Biochikol in relation to dressing with Vitavax 200 FS and to control without any dressing. No significant effect of biostimulator on the course of maize vegetation, health and the quantity of plants and their ear development was found. The application of Biochikol 020 PC did not contribute to any significant grain yield increase and to any improvement of grain moisture, as compared with the control and fungicide dressing.

ROZWÓJ I PLONOWANIE KUKURYDZY ZIARNOWEJ TRAKTOWANEJ BIOCHIKOLEM 020 PC W PORÓWNANIU DO ZASIEWÓW ZAPRAWIONYCH VITAVAX 200 WS ORAZ KONTROLI BEZ ZAPRAWIANIA

Streszczenie

Kukurydza w warunkach Polski narażona jest na szereg stresów, zwłaszcza chłódów oraz stresu suszy. Stosowanie chitozanu, zawartego w środku o nazwie Biochikol 020 PC może sprzyjać rozwojowi kukurydzy i wzrostowi plonowania. W badaniach prowadzonych na glebie lekkiej w latach 2005-2007, analizowano reakcję kukurydzy ziarnowej na stosowanie biostymulatora Biochikol 020 PC w formie: zaprawy ziarna oraz zaprawy + dwukrotnej aplikacji dolistnej, w porównaniu do zaprawy fungicydowej oraz wysiewu ziarna nie zaprawionego. Nie stwierdzono wpływu stosowania biostymulatora na przebieg wegetacji kukurydzy, stan ilościowy roślin i ich zdrowość. Biochikol 020 PC jako zaprawa oraz środek dolistny nie wpłynął na zwiększenie plonów ziarna i obniżenie wilgotności w porównaniu do kontroli i zaprawy fungicydowej.

1. Wprowadzenie

Kukurydza należy do najbardziej wydajnych roślin na naszym obszarze klimatycznym. Z tego względu powinna być ważnym elementem rolnictwa ekologicznego. Do tej pory postrzegana jest w Polsce jako roślina intensywna, w uprawie której należy stosować duże ilości chemicznych środków produkcji. Nie do końca jest to prawdą – kukurydza doskonale wykorzystuje nawożenie organiczne, można ją odchwaszczać mechanicznie, a zagrożenie przez choroby i szkodniki jest stosunkowo niewielkie [5]. Wraz jednak z rozwojem powierzchni zasiewów kukurydzy, narastają problemy związane z agrofagami i pokonywaniem stresów abiotycznych. Jako roślina ciepłolubna, w naszym klimacie kukurydza napotyka na okresy chłódów, przechodzi też często stres suszy ze względu na nierównomierne opady w lecie, w krytycznym okresie rozwoju [6, 9]. Stres abiotyczny osłabiając rośliny zwiększa zagrożenie atakiem agrofagów, z którymi walka tradycyjnymi metodami nie zawsze jest możliwa i w pełni skuteczna [6].

Wzrost popularności metod ekologicznych zwiększył zainteresowanie użycia preparatów pochodzenia naturalnego w ochronie roślin i ich stymulacji. Jedną z metod przeciwdziałania czynnikom stresowym może być stosowanie biostymulatorów. Otrzymywany z pancerzyków skorupiaków morskich m.in. krewetek - chitozan (poli-D-glukozaamina) rozpuszczony w mieszaninie kwasu mlekowego i bursztynowego w stężeniu 20 g/1000 ml, jest substancją aktywną biostymulatora Biochikol 020 PC. Preparat ten znajduje dość szerokie zastoso-

wanie w programach ochrony warzyw i roślin ozdobnych, a ostatnio zbożach. Według opinii producenta [2] Biochikol wzmacnia system korzeniowy i zwiększa długość korzeni oraz stymuluje wzrost i naturalną odporność roślin. Z tego powodu polecany jest do rolnictwa ekologicznego i integrowanych systemów produkcji. Podobnie jak inne biostymulatory [10], oprócz bezpośredniego oddziaływania na czynniki chorobotwórcze, powinien stymulować on naturalny mechanizm odporności roślin.

W badaniach prowadzonych w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu wyniki działania Biochikolu 020 PC w kukurydzy były zmienne i nie do końca przekonujące. Michalski i Horoszkiewicz-Janka [7] oceniali przydatność Biochikolu 020 PC do zaprawiania ziarna pszenicy, kukurydzy i rzepaku jarego. Kukurydza zaprawiona tym środkiem wschodziła lepiej o 5-10% i wytwarzała w fazie 5-6 liści większą masę nadziemną. Wytworzyła też więcej kolb, jednak ze względu na katastrofalną suszę nie przeniosło się to na wielkość plonów ziarna. Zwiększenie masy roślin po aplikacji obserwowano także w pozostałych gatunkach roślin. Podobne badania prowadzili też Sulewska i Koziara [11] w doświadczeniu wazonowym i polowym. W tych badaniach, zaprawianie Biochikolem 020 PC nie spowodowało żadnych zmian w próbie kiełkowania „cold test” jak i wschodach polowych, a zwiększenie masy młodych roślin było różnicowane w zależności od frakcji ziarna. W dwuletnich badaniach polowych tych autorów opryskiwanie Biochikolem 020 PC powodowało niewielki, ale istotny spadek plonu kukurydzy.

W dostępnej literaturze niewiele jest doniesień o celowości i skuteczności stosowania biopreparatów w uprawie kukurydzy. Celem badań było określenie możliwości i skuteczności stosowania biostymulatora Biochikol 020 PC jako zaprawy nasiennej, a także jego aplikacji dolistnej na wschody, występowanie chorób i szkodników oraz plonowanie kukurydzy. W hipotezie roboczej założono, że Biochikol 020 PC jest wystarczająco skuteczny jako zaprawa i nie ustępuje w działaniu standardowej zaprawie fungicydowej oraz że biostymulator ten stosowany w formie pogłównego opryskiwania ogranicza występowanie chorób i szkodników i zwiększa plonowanie.

2. Materiał i metody

Doświadczenia polowe prowadzono w latach 2005-2007 na glebach pływowych, klasy IVb-V, w stacji doświadczalnej Swadzim, UP w Poznaniu. Porównywano 4 obiekty, w układzie bloków losowanych i 4 powtórzeniach. Były to: A – wysiew ziarna niezaprawionego (obiekt kontrolny); B – wysiew ziarna zaprawionego Vitavax 200 FS; C - wysiew ziarna zaprawionego Biochikol 020 PC oraz D – zaprawianie preparatem Biochikol oraz dolistne opryskiwanie Biochikolem 020 PC, w dawce 2x3 l/ha (BBCH 15-17; drugi zabieg 15 dni później; dawka cieczy opryskowej 300 lha⁻¹). Niezaprawione ziarno siewne odmiany Felicja pozyskano z firmy Pionier. Bezpośrednio przed siewem zaprawiano ziarno Biochikolem 020 PC mocząc je w roztworze o stężeniu 2,5%; Vitavax stosowano w stężeniu 250 ml + 300 ml wody na 100 kg nasion. Pozostałe elementy agrotechniki kukurydzy stosowano zgodnie z zasadami jej uprawy na ziarno.

Określano wpływ stosowanych zabiegów na stan ilościowy roślin po siewie i przed zbiorem, występowanie chorób i szkodników oraz plon ziarna i jego wilgotność w czasie zbioru. Istotność różnic pomiędzy porównywanymi obiektami weryfikowano stosując analizę wariancji dla doświadczeń czynnikowych.

Warunki termiczne we wszystkich latach badań były korzystne, natomiast występowały okresowe susze. W roku 2005 susza panująca w czerwcu i początku lipca osłabiła kukurydzę, ale późniejsze znaczne opady pozwoliły uzyskać wysokie plony. Najgorsze warunki wilgotnościowe panowały w roku 2006, w którym suche były cały czerwiec i lipiec, co ograniczyło liczbę i wielkość kolb i w efekcie plonowanie. Stosunkowo najkorzystniejszy dla kukurydzy był rok 2007, w którym wysokie opady przy dostatku ciepła sprzyjały wegetacji kukurydzy. Ze względu jednak na relatywnie słabsze warunki glebowe plony były niższe niż w roku 2005.

3. Wyniki i ich omówienie

Nie stwierdzono istotnego wpływu stosowania biostymulatora Biochikol 020 PC na liczebność roślin. Obsada roślin przy zbiorze wynosiła średnio 7,7 do 8,0 szt. na 1 m², zapewniając dobre warunki do plonowania. Stwierdzono tendencję do niewielkiego zwiększenia się wysokości roślin pod wpływem zaprawiania Biochikolem 020 PC oraz Vitavax 200 WS: rośliny oraz wysokość osadzenia kolb były wyższe odpowiednio o ok. 8 i 6 cm niż na kontroli. Stosowane zabiegi dolistne Biochikolem tendencję tę osłabiły. Średnia wilgotność ziarna wynosiła 31,8%, nie różniąc się statystycznie. Zauważyć warto, że na kontroli wilgotność była wyższa niż na poszczególnych obiektach (tab. 1). Trend taki najsilniej wystąpił w roku 2005, a najsłabiej w 2007 roku.

W trakcie wegetacji kukurydzy obserwowano objawy żerowania ploniarki zbożówki (*Oscinella frit*), która najliczniej wystąpiła w roku 2007, uszkadzając 24-26% roślin oraz omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis*), która najliczniej wystąpiła w 2006 roku (tab. 2). Objawy ich żerowania spotykano nieco liczniej na obiektach zaprawianych Biochikolem 020 PC (C), zwłaszcza w latach ich masowego występowania. Generalnie różnice były jednak niewielkie i nie potwierdzono istotnego wpływu badanych kombinacji doświadczalnych na nasilenie ich występowania. Głównia guzowata wystąpiła bardzo licznie w latach 2006 i 2007. Ze względu na duży rozrzut wyników w powtórzeniach nie stwierdzono istotnych różnic, ale warto zwrócić uwagę na rok 2006, w którym obiekty zaprawione Biochikolem 020 PC charakteryzowały się wyraźnie mniejszą liczbą roślin z naroślami główki. Mimo że Biochikol 020 PC polecany jest jako środek do zwalczania fuzariozy w zbożach [2], występowanie fuzariozy na kolbach i górnych partiach łodyg kukurydzy było nawet nieco większe niż na kontroli i kontroli fungicydowej, różnic tych nie potwierdzono jednak statystycznie (tab. 3). W kontekście powyższych wyników stwierdzenie Burgiela [1], że preparaty pochodzenia naturalnego będą powoli zastępować syntetyczne środki ochrony roślin, w przypadku tego biopreparatu na kukurydzy jest mało prawdopodobne. Tym niemniej badania w tym kierunku należy prowadzić.

Plony kukurydzy różniły się istotnie w latach. Najniższe były w bardzo suchym i jednocześnie zimnym w miesiącach wiosennych roku 2006 (44-53 dt ha⁻¹), zaś w latach 2005 i 2007 były blisko dwukrotnie wyższe.

Tab. 1. Obsada i wysokość roślin oraz wilgotność ziarna przy zbiorze
Table 1. Plant density, plant height and grain moisture at harvest

Obiekty – Objects	Liczba roślin [szt. · m ⁻¹] Number of plants [pieces · m ⁻¹]		Wysokość Plant height [cm]		Wilgotność ziarna Grain moisture [%]
	wschody emergence	zbiór harvest time	roślin plants	kolb cobs	
Kontrola – Control *	7,85	7,87	215,4	89,1	32,2
Zaprawa – Dressing: Vitavax 200 FS	7,93	7,90	221,1	95,2	31,8
Zaprawa – Dressing: Biochikol 020 PC	7,69	7,78	223,7	97,4	31,5
Zaprawa +2x opryskiwanie -Dressing + 2x sprinkling: Biochikol 020 PC**	7,95	7,92	218,3	93,9	31,6
NIR - LSD (0,05)	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.

* - Ziarno niezaprawione – Seeds without dressing

** - I – BBCH 15-17; II – 15 dni później – 15 days later;

r.n. - n.s. – różnice nieistotne – no significant differences

Tab. 2. Odsetek roślin z objawami żerowania szkodników
Table 2. Plant percentage with pest symptoms

Obiekty – Objects	Oscinella frit L.			Ostrinia nubilalis Hbn.		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Kontrola – Control *	1,2	13,7	24,9	3,2	18,3	6,0
Zaprawa – Dressing: Vitavax 200 FS	1,8	12,2	24,0	4,7	18,5	5,8
Zaprawa – Dressing: Biochikol 020 PC	2,4	13,2	25,9	4,6	20,5	6,8
Zaprawa +2x opryskiwanie Dressing + 2x sprinkling: Biochikol 020 PC**	1,7	11,6	23,6	3,8	20,6	5,7
NIR - LSD (0,05)	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.

Tab. 3. Odsetek roślin z objawami porażenia przez sprawców chorób
Table 3. Percentage of plants with symptoms of paralysis caused by the below originators

Obiekty – Objects	Ustilago zeae			Fusarium spp.		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Kontrola – Control *	10,7	28,7	20,8	4,6	9,0	6,2
Zaprawa – Dressing: Vitavax 200 FS	11,8	34,3	23,0	4,0	10,4	8,8
Zaprawa – Dressing: Biochikol 020 PC	11,9	10,9	21,0	5,3	11,4	10,0
Zaprawa +2x opryskiwanie Dressing + 2x sprinkling: Biochikol 020 PC**	12,5	22,6	18,9	4,8	7,6	9,1
NIR - LSD (0,05)	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.	r.n. - n.s.

Mimo znacznego zróżnicowania warunków pogodowych i problemów związanych ze stresami abiotycznymi i biotycznymi, jedynie w roku 2005 stwierdzono dodatni wpływ Biochikolu 020 PC na plonowanie kukurydzy (tab. 4). Wpływ ten przypisać należy raczej zaprawianiu, a nie dolistnej aplikacji. Średnio za 3 lata zaprawianie Biochikolem 020 PC dawało efekty zbliżone do standardowej zaprawy chemicznej.

Tab. 4. Plony ziarna kukurydzy w dt/ha
Table 4. Maize grain yields in dt/ha

Obiekty Objects	2005	2006	2007	Średnio Mean
Kontrola – Control *	83,2	49,6	76,8	68,6
Zaprawa – Dressing: Vitavax 200 FS	88,3	52,8	77,4	70,3
Zaprawa – Dressing: Biochikol 020 PC	93,3	47,7	73,5	69,1
Zaprawa +2x opryskiwanie Dressing + 2x sprinkling: Biochikol 020 PC**	93,5	44,1	77,4	70,1
NIR - LSD (0,05)	9,529	r.n.- n.s.	r.n.- n.s.	r.n.- n.s.

W latach 2005 i 2006 występowały długie okresy posuchy, wywołujące silny stres w roślinach. Teoretycznie powinno to zwiększyć skuteczność działania biostymulatora, bowiem działanie tego typu środków ma uodparniać na stres, względnie ułatwiać regenerację roślin i wychodzenie ze stresu [3, 5, 10]. W badaniach Kowalika i Michalskiego [4] Bioalgeen S90 Plus 2 zastosowany w kukurydzy, powodował korzystne zmiany w plonach ziarna i ich strukturze oraz zmniejszał wilgotność. Takich efektów stosowania Biochikolu 020 PC w doświadczeniu własnym jednak nie stwierdzono.

4. Wnioski

1. Zaprawianie ziarna biopreparatem Biochikol 020 PC w sposób wystarczający zabezpieczało wschody kukurydzy i nie ustępowało w skuteczności standardowej zaprawie Vitavax 200 FS.
2. Stosowanie Biochikolu 020 PC w formie zaprawy jak również dolistnej aplikacji, nie wpływało na przebieg wegetacji kukurydzy, stan ilościowy roślin oraz ich ukolbienie.
3. Aplikacja biostymulatora Biochikol 020 PC tylko w jednym z badanych lat (2005) wpłynęła na zwiększenie plonów

ziarna. W ujęciu średnim nie stwierdzono jego wpływu na plonowanie oraz zmniejszenie wilgotności ziarna.

4. Stres chłódów i suszy, jaki wystąpił w roku 2006 sprzyjał występowaniu szkód wywołanych przez choroby i szkodniki. Głównia guzowata kukurydzy wystąpiła na 10-34% roślin; ploniarka zbożówka na 12-14% roślin oraz omacnica proso-wianka na 18-21% roślin. W roku 2007, mimo że warunki pogodowe sprzyjały kukurydzy, występowanie agrofagów było również stosunkowo silne.

5. Nie stwierdzono poprawy zdrowotności roślin kukurydzy pod wpływem aplikacji biopreparatu Biochikol 020 PC zarówno w postaci zaprawy nasiennej, jak też przy potrójnej jego aplikacji (zaprawa + dwukrotne opryskiwanie).

5. Literatura

- [1] Burgiel Z.: Czy preparaty roślinne zastąpią syntetyczne pestycydy. *fundacja.ogr.ar.krakow.pl/pdf/Z.Burgiel_116-125.pdf*
- [2] Gumitex Poli-Farm: Biochikol. www.biochikol.pl/zastosowanie.html
- [3] Heller K.: Możliwości ograniczania strat powodowanych przez suszę w uprawie roślin. www.magazynfarmerski.pl/luty2007/klimat-2.php - 15.04.2008: 5 ss.
- [4] Kowalik I., Michalski T.: Wpływ stymulatorów Bioalgeen S90 Plus22 i Bion 50 WG na plonowanie odmian kukurydzy w uprawie na ziarno. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin. vol. 44, no. 2, 2004; 849-853.
- [5] Michalski T.: Possibilities of maize production increase using non-conventional technologies. 30-53 s. W: „Biostimulators in modern agriculture”. Part I General aspects. (Editor Helena Gawrońska). Editorial House Wieś Jutra, Warszawa, 2008: 88 ss.
- [6] Michalski T., Bartos M.: Podatność odmian kukurydzy na ważniejsze patogeny. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin. vol. 44, no. 2, 2004; 957-961.
- [7] Michalski T., Horoszkiewicz-Janka J.: Wpływ zaprawiania nasion biopreparatem Biochikol 020 PC na wschody, początkowy wzrost i plonowanie pszenicy jarej, rzepaku jarego oraz kukurydzy. s. 193-202. W „Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie” (Z. Zbytek red.) Tom 2. Wyd. PIMR, Poznań, 2005: 375 ss.
- [8] Nieróbca A., Kozyra J., Mizak K.: Zmiany warunków termicznych dla uprawy kukurydzy w Polsce. s. 26-30. W: „Problemy agrotechniki oraz wykorzystania kukurydzy i sorgo” (T. Michalski red.). UP w Poznaniu 2008: 26-30.
- [9] Słowiński A.: Biostymulatory w nowoczesnej uprawie roślin. Ochrona roślin, 2, 2004: 16-17.
- [10] Schmidt R.E., Ervin E. H., Xunzong Zhang: Questions and answers about biostimulants. 2003 June: 91-94 www.archive.lib.msu.edu/TIC/gcman/article/2003jun91.pdf
- [11] Sulewska H., Kozłowska W.: Ocena wartości siewnej i potencjału plonowania trzech frakcji ziarna siewnego kukurydzy traktowanych biostymulatorem Biochikol 020 PC. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2006, Vol. 51(2), s. 178-182.