

Occurrence of European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) depending on soil content of nitrogen and a form of nitrogen fertilizer

Występowanie omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) w zależności od zasobności gleby w azot oraz od formy nawozu azotowego

Piotr Szulc

Summary

The aim of the study was to monitor the occurrence of European corn borer on maize plants depending on soil content of nitrogen and forms of nitrogen fertilizer. A significant influence of weather conditions on damage of maize plants caused by caterpillars was observed. It was shown that the percentage of plants with symptoms of pest feeding increased together with an increase in the level of applied nitrogen ranging from 0 to 100 kg N/ha. Maize fertilization with slow-release fertilizers significantly decreased the percentage of plants damaged by the pest in comparison with fast-release nitrogen fertilizers. ES Paroli „stay-green” cultivar revealed a significantly lower susceptibility to European corn borer feeding in comparison with ES Palazzo cultivar.

Key words: maize, stay-green, nitrogen dose, nitrogen fertilizer, European corn borer

Streszczenie

Celem badań było monitorowanie występowania omacnicy prosowianki na roślinach kukurydzy w zależności od zasobności gleby w azot oraz formy nawozu azotowego. Wykazano istotny wpływ warunków pogodowych na wielkość uszkodzeń roślin kukurydzy powodowanych przez gąsienice. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem poziomu stosowania azotu w przedziale dawek od 0 do 100 kg N/ha procent roślin z objawami żerowania omacnicy prosowianki również wzrastał. Nawożenie kukurydzy nawozami azotowymi wolno działającymi zmniejszało w istotny sposób procent roślin uszkodzonych przez tego szkodnika, w porównaniu do nawozów azotowych charakteryzujących się szybkim działaniem. Mieszaniec ES Paroli typu „stay-green” charakteryzował się istotnie mniejszą podatnością na żerowanie omacnicy prosowianki, w porównaniu do odmiany ES Palazzo.

Słowa kluczowe: kukurydza, stay-green, dawka N, nawozy azotowe, omacnica prosowianka

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Agronomii
Dojazd 11, 60-632 Poznań
pszulc@up.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Kukurydza (*Zea mays* L.) obok pszenicy i ryżu jest jedną z głównych roślin zbożowych uprawianych na świecie o rocznej globalnej produkcji wynoszącej w 2010 roku ponad 817 mln ton oraz z powierzchnią uprawy blisko 160 mln ha (Word Estimates 2011). Tak duża powierzchnia oraz częsta uprawa kukurydzy w monokulturze zdaniem Haliniarz i Bojarczyk (2007) pociąga za sobą problemy związane z rozprzestrzenianiem się chorób i szkodników. W integrowanym programie ochrony kukurydzy przed omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) bardzo duży nacisk kładzie się na stosowanie metod niechemicznych, a w szczególności na wybór takich mieszańców, które są mniej podatne na szkodnika (Bereś i Pruszyński 2008). Adamczewski i wsp. (1997) podają, że odmiany takie mogą być dwu-, a nawet trzykrotnie słabiej uszkodzane od odmian najwrażliwszych. Idealnie byłoby, gdyby takie mieszańce z jednej strony charakteryzowały się dobrymi efektami ekonomicznymi uprawy, a z drugiej nie stanowiły zagrożenia dla ludzi (akumulacja mikotoksyn w ziarnie) oraz środowiska naturalnego (eutrofizacja). Przytoczone powyżej stwierdzenie można zrealizować wybierając do uprawy mieszańce kukurydzy będące w typie „stay-green” (Szulc 2012; Szulc i wsp. 2012; Szulc 2013).

Hipoteza doświadczenia zakładała, że zasobność gleby w azot i rodzaj nawozu azotowego mogą w istotny sposób wpływać na wielkość uszkodzeń roślin kukurydzy charakteryzujących się różnym profilem genetycznym powodowanych przez omacnicę prosowiankę.

Celem badań była ocena występowania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na roślinach kukurydzy w zależności od zasobności gleby w azot oraz od formy nawozu azotowego.

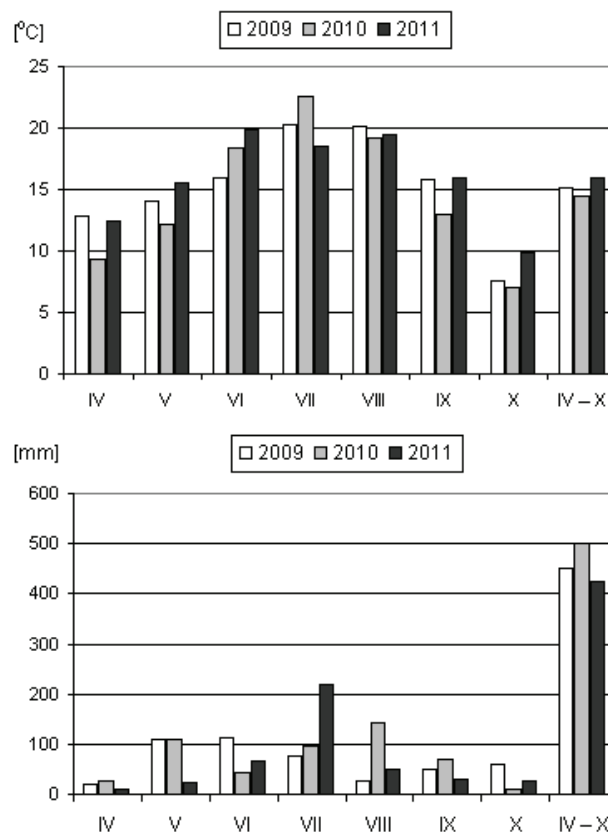
Materiały i metody / Materials and methods

Doświadczenia wykonano w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, na polach Zakładu Dydaktyczno-Doświadczalnego w Swadzimiu, w latach 2009–2011. W pierwszym doświadczeniu czynnikiem I-go rzędu były cztery dawki mocznika (0, 50, 100, 150 kg N/ha), czynnikiem II-go rzędu były dwa typy odmian kukurydzy: ES Palazzo i ES Paroli typu „stay-green”. W doświadczeniu drugim czynnikiem I-go rzędu były formy nawozów azotowych na sześciu poziomach: bez nawożenia, saletra amonowa (NH_4NO_3), siarczan amonu ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), mocznik ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), saletrzak Canwil ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$), saletra amonowa 50% dawki N + mocznik 50% dawki ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$), czynnikiem II-go rzędu były dwa typy odmian kukurydzy: ES Palazzo i ES Paroli typu „stay-green”. W przypadku doświadczenia II azot w ilości 120 kg N/ha stosowano zgodnie z poziomem czynnika I-go rzędu. Doświadczenia założono w układzie split-plot, w czterech powtórzeniach polowych.

Uszkodzenie roślin kukurydzy przez omacnicę prosowiankę oceniano w fazie dojrzałości woskowej ziarniaków (BBCH 85). Notowano wyłącznie liczbę roślin z objawami

żerowania gąsienic, a wynik wyrażono w procentach roślin uszkodzonych. Uzyskane wyniki w procentach przeliczono na stopnie kątowe Bliss'a.

Przebieg warunków termicznych i wilgotnościowych w sezonach wegetacyjnych kukurydzy przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Średnia temperatura powietrza oraz suma opadów atmosferycznych w sezonach wegetacyjnych

Fig. 1. Mean air temperature and amount of precipitation in vegetation seasons

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

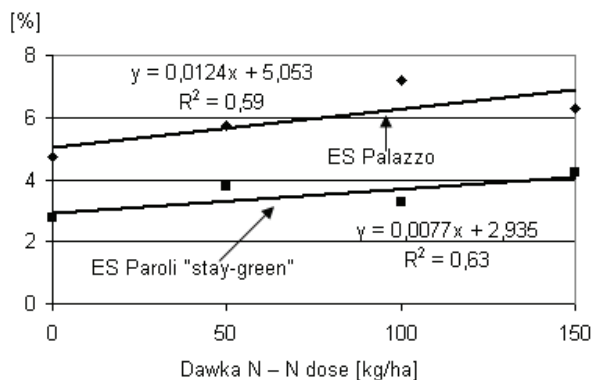
Doświadczenie I

Uzyskane wyniki wskazały na istotne znaczenie warunków pogodowych na wielkość uszkodzeń powodowanych przez *O. nubilalis* (tab. 1). Istotnie największy procent roślin z objawami żerowania tego szkodnika odnotowano w roku 2010 (6,48%), natomiast najmniejszy w pierwszym roku prowadzenia doświadczenia (2,34%). W ujęciu syntetycznym wykazano istotny wpływ dawki azotu oraz typu mieszańca kukurydzy na wielkość uszkodzeń powodowanych przez gąsienice omacnicy prosowianki (tab. 1). Istotnie najmniejszy procent roślin uszkodzonych przez tego szkodnika uzyskano dla dawki azotu 0 kg N/ha (3,75%), natomiast największy dla dawek 100 kg N/ha (5,23%) i 150 kg N/ha (5,26%), dla których wartość omawianej cechy była statystycznie na tym samym poziomie. Uzyskany wynik w badaniach własnych jest potwierdzeniem wcześniejszych doniesień literaturowych mówiących o tym, że wraz ze wzrostem dawki azotu

Tabela 1. Występowanie omacnicy prosowianki (doświadczenie I)
Table 1. Occurrence of European corn borer (experiment I)

Czynniki doświadczenia Experimental factors		Lata – Years						Średnio – Mean	
		2009		2010		2011			
		%	°Blissa	%	°Blissa	%	°Blissa	%	°Blissa
Dawki azotu N dose [kg/ha]	0	0,59	3,07	6,30	14,32	4,36	10,67	3,75	9,35
	50	2,32	7,81	6,84	14,93	5,09	12,27	4,75	11,67
	100	3,30	10,15	6,18	14,18	6,22	13,84	5,23	12,72
	150	3,16	9,25	6,59	14,64	6,03	13,54	5,26	12,48
NIR (0,05) – LSD (0.05)		–	4,443	–	r.n.	–	r.n.	–	0,641
Odmiana Cultivar	ES Palazzo	3,13	9,21	6,98	15,17	7,83	15,98	5,98	13,45
	ES Paroli „stay-green”	1,55	5,93	5,97	13,86	3,02	9,17	3,51	9,65
NIR (0,05) – LSD (0.05)		–	2,012	–	1,423	–	3,097	–	1,893
Średnio – Mean		2,34	7,57	6,48	14,51	5,42	12,58	4,75	11,55

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences



Rys. 2. Współdziałanie dawek azotu z typem mieszańca kukurydzy w kształtowaniu wielkości uszkodzeń powodowanych przez omacnicę prosowiankę

Fig. 2. Combined effect of nitrogen doses and corn hybrid type on the size of damage caused by European corn borer

uszkodzenia kukurydzy powodowane przez omacnicę prosowiankę również wzrastają (Szulc i wsp. 2008). Również Bartos i Michalski (2006) wykazali, że wzrastający poziom stosowania azotu wpływał na zwiększenie

liczby roślin kukurydzy uszkodzonych przez omacnicę prosowiankę. Rozpatrując z kolei wpływ typu mieszańca kukurydzy na wielkość uszkodzeń powodowanych przez omacnicę prosowiankę wykazano, że odmiana ES Paroli typu „stay-green” była istotnie mniej uszkodzana przez gąsienice tego szkodnika, w porównaniu do odmiany ES Palazzo (tab. 1). Różnica pomiędzy badanymi typami mieszańców kukurydzy wynosiła 2,47 pkt. %. Powyższą zależność wykazano w każdym z trzech lat badań. W badaniach własnych wykazano ponadto współdziałanie dawki azotu z typem mieszańca kukurydzy w kształtowaniu wielkości uszkodzeń roślin kukurydzy powodowanych przez omacnicę prosowiankę (rys. 2). Zależność ta została opisana równaniem 1°, przy czym dla odmiany ES Palazzo przebiegała na wyższym poziomie w porównaniu do odmiany ES Paroli „stay-green”. Na każdy zastosowany 1 kg azotu liczba roślin uszkodzonych przez szkodnika dla odmiany ES Paroli „stay-green” wzrastała o 0,007%, natomiast dla odmiany Es Palazzo o 0,01%.

Doświadczenie II

Wielkość uszkodzeń roślin kukurydzy powodowanych przez omacnicę prosowiankę w badaniach własnych

Tabela 2. Występowanie omacnicy prosowianki (doświadczenie II)
Table 2. Occurrence of European corn borer (experiment II)

Czynniki doświadczenia Experimental factors		Lata – Years						Średnio – Mean	
		2009		2010		2011			
		%	°Blissa	%	°Blissa	%	°Blissa	%	°Blissa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rodzaj nawozu azotowego Type of nitrogen fertilizer	bez nawozu – no fertilizer	0,55	2,53	6,63	14,76	4,61	12,12	3,93	9,80
	NH ₄ NO ₃	4,56	11,85	7,83	16,11	4,94	12,55	5,78	13,50
	(NH ₄) ₂ SO ₄	3,32	9,54	6,23	14,17	5,90	13,61	5,15	12,44
	CO(NH ₂) ₂	2,86	9,06	7,81	15,96	5,19	12,69	5,29	12,57
	NH ₄ NO ₃ + CaCO ₃ + MgCO ₃	3,74	10,75	8,12	16,41	6,62	14,48	6,16	13,88
	NH ₄ NO ₃ + CO(NH ₂) ₂	3,41	10,45	7,20	15,22	5,53	13,21	5,38	12,96

		3	4	5	6	7	8	9	10
NIR (0,05) – LSD (0,05)		–	3,787	–	r.n.	–	r.n.	–	0,602
Odmiana Cultivar	ES Palazzo	3,76	10,02	8,06	16,31	6,61	14,59	6,15	13,64
	ES Paroli „stay-green”	2,38	8,04	6,54	14,56	4,32	11,63	4,42	11,41
NIR (0,05) – LSD (0,05)		–	2,024	–	0,809	–	2,196	–	1,019
Średnio – Mean		3,07	9,03	7,30	15,44	5,47	13,11	5,28	12,53

r.n. – różnice nieistotne – not significant differences

determinowana była warunkami pogodowymi (tab. 2). Największą szkodliwość owada dla roślin kukurydzy odnotowano w 2010 roku (7,30%), natomiast najmniejszą w roku 2009 (3,07%). W ujęciu syntetycznym za okres trzech lat badań stwierdzono istotny wpływ rodzaju nawozu azotowego oraz typu mieszańca kukurydzy na wielkość uszkodzeń powodowanych przez gąsienice (tab. 2). Istotnie mniej roślin uszkodzonych odnotowano na obiekcie bez stosowania nawozu azotowego (3,93%), natomiast największą szkodliwość gąsienic odnotowano na kukurydzy nawożonej saletrą amonową (5,78%) i saletrazakiem Canwil (6,16%). Perrenoud (1990) podaje, że w walce z tym szkodnikiem obok stosowania środków ochrony roślin, ważne jest zapobieganie stratom przez niego powodowanym poprzez zastosowanie prawidłowej agrotechniki, wykonywanie terminowych siewów oraz stosowanie optymalnych i zbilansowanych dawek nawozów NPK. W ujęciu syntetycznym w okresie trzech lat badań odnotowano istotnie mniej roślin z objawami żerowania omacnicy prosowianki dla odmiany ES Paroli „stay-green” w porównaniu do mieszańca ES Palazzo. Różnica ta wynosiła 1,73 pkt. %. Powyższą zależność wykazano w całym analizowanym trzyleciu.

2. Istotnie najmniejszy procent roślin z objawami żerowania gąsienic odnotowano dla dawki azotu 0 kg N/ha, natomiast największy dla dawek 100 i 150 kg N/ha, dla których wartość omawianej cechy była statystycznie na tym samym poziomie.
3. Na każdy zastosowany 1 kg azotu, procent roślin uszkodzonych przez omacnicę prosowiankę dla odmiany ES Paroli „stay-green” wzrastał o 0,007%, natomiast dla odmiany ES Palazzo o 0,01%.
4. Istotnie najmniejszy procent roślin z objawami żerowania omacnicy prosowianki odnotowano na obiekcie kontrolnym, bez stosowania azotu, w porównaniu do pozostałych poziomów czynnika. Zastosowanie nawozów azotowych charakteryzujących się szybkim działaniem (saletra amonowa, saletrzak Canwil) powodowało istotny wzrost procentu roślin uszkodzonych przez omacnicę prosowiankę, w porównaniu do nawozów azotowych o wolnym działaniu (siarczan amonu, mocznik, mieszanina saletry amonowej z mocznikiem).
5. Mieszaniec ES Paroli typu „stay-green” charakteryzował się istotnie mniejszą podatnością na żerowanie omacnicy prosowianki, w porównaniu do odmiany ES Palazzo.

Wnioski / Conclusions

1. Przebieg warunków pogodowych w latach badań w istotny sposób kształtował wielkość uszkodzeń roślin kukurydzy przez omacnicę prosowiankę.

Literatura / References

- Adamczewski K., Skrzypczak G., Lisowicz F. 1997. Aktualne problemy ochrony kukurydzy w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 450: 63–78.
- Bartos M., Michalski T. 2006. Nasilenie objawów żerowania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) na kukurydzy w zależności od niektórych czynników agrotechnicznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 46 (1): 284–290.
- Bereś P., Pruszyński G. 2008. Ochrona kukurydzy przed szkodnikami w produkcji integrowanej. Acta Sci. Pol., Agricultura 7 (4): 19–32.
- Haliniarz M., Bojarczyk M. 2007. Szkodliwość omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) dla transgeniczných i wyjściowych odmian kukurydzy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (4): 145–148.
- Perrenoud S. 1990. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics 3. 2nd Edition. Inter. Potash Inst., Bern, Switzerland, 363 pp.
- Szulc P., Waligóra H., Skrzypczak W. 2008. Susceptibility of two maize cultivars to diseases and pests depending on nitrogen fertilization and on the method of magnesium application. Nauka Przyroda Technologie 2 (2): # 11.
- Szulc P., Bocianowski J., Waśkiewicz A., Beszterda M. 2012. Wpływ stosowania różnych nawozów azotowych na poziom fumonizyn w ziarnie różnych odmian mieszańcowych kukurydzy. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52 (2): 306–309.
- Szulc P. 2012. Differences in the accumulation and redistribution of dry matter and N_{min} content in the cultivation of two different maize (*Zea mays* L.) cultivars for grain. Pol. J. Environ. Stud. 21 (4): 1039–1046.
- Szulc P. 2013. Effects of soil supplementation with urea and magnesium on nitrogen uptake, and utilization by two different forms of maize (*Zea mays* L.) differing in senescence rates. Pol. J. Environ. Stud. 22 (1): 239–248.
- Word Estimates. 2011. Grain Mark. Rep. 415, p. 1.