

Podatność roślin odmian kukurydzy cukrowej na występowanie agrofagów

Susceptibility of sugar maize cultivars to pests occurrence

Hubert Waligóra¹, Leszek Majchrzak¹, Piotr Kostiw²

¹Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu ul. Dojazd 11, 60–632 Poznań,

²AGRI-TOP EU office@agri-top.eu,

✉ e-mail: hubert.waligora@up.poznan.pl, leszek.majchrzak@up.poznan.pl

W latach 2015–2018, na polach Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego w Złotnikach należącego do Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przeprowadzono doświadczenie mające na celu ocenę podatności roślin kilku odmian kukurydzy na występowanie agrofagów. Badania przeprowadzono na 10 mieszańcach kukurydzy cukrowej: Golda, GSS 1453, GSS 3071, GSS 5829, GSS 8529, Overland, Noa, Shinerock, Sindon i Tessa. Badane odmiany istotnie różniły się pod względem uszkodzeń powodowanych przez ploniarkę zbożówkę (*Oscinella frit* L.), omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) oraz skrzypionkę zbożową (*Oulema melanopa* L.) we wszystkich latach badań. Największym procentem uszkodzonych roślin przez ploniarkę zbożówkę w latach 2016 i 2018 charakteryzowała się odmiana Tessa. Porażenie poszczególnych odmian kukurydzy cukrowej było istotnie zróżnicowane w latach badań. Najbardziej wrażliwą na porażenie przez głownię guzowatą *Ustilago maydis* (DC) Corda we wszystkich latach badań była odmiana Tessa. Największy procent uszkodzonych roślin przez omacnicę prosowiankę odnotowano w roku 2016 i w przypadku odmiany Golda przekraczał on 50%. Średnio dla lat badań odmiana ta była w największym procencie uszkadzana przez tego szkodnika.

Słowa kluczowe: kukurydza cukrowa, odmiana, ploniarka zbożówka, omacnica prosowianka, skrzypionka zbożowa, głownia guzowata

During years 2015–2018 in ZDD Złotniki, close to Poznań, there was conducted a field experiment on several varieties of sugar maize (*Zea mays* L. var *sacharata*) to assess the effectiveness of plant susceptibility to pest occurrence. Research was conducted on ten differences crossbreed: Golda, GSS 1453, GSS 3071, GSS 5829, GSS 8529, Overland, Noa, Shinerock, Sindon and Tessa. The studied cultivars significantly differed in terms of damage caused by frit fly (*Oscinella frit* L.), European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) and cereal leaf beetle (*Oulema melanopa* L.) in all years of the study. The cultivar Tessa was characterized by the highest percentage of plants damaged by frit fly in 2016 and 2018. The pest infestation of each analyzed maize cultivars was significantly differed in all years of the study. Tessa cultivar was the most susceptible to damage by corn smut *Ustilago maydis* (DC) Corda in all the years of the study. The highest percentage of plants damaged by European corn borer was recorded in 2016, when in the case of the Golda variety it exceeded 50%, on average in the years of the study this variety was damaged by this pest in the highest percentage.

Keywords: sugar maize, variety, frit fly, European corn borer, cereal leaf beetle, corn smut

Wstęp

Oprócz czynników agrotechnicznych, jak przygotowanie roli, nawożenie i jakość materiału siewnego, odmiana odgrywa ważną rolę w produkcji surowca kukurydzy cukrowej. O wysokości i jakości plonu kolb tej rośliny w dużym stopniu decyduje wrażliwość na występowanie agrofagów (Waligóra i in. 2008). Ciągłe trwają badania naukowe dotyczące poszukiwania odmian kukurydzy, które będą mniej atrakcyjne dla szkodników i chorób, co pozwoli w maksymalnym stopniu zniwelować straty plonu związane z porażeniem i uszkodzeniami kukurydzy powodowanymi przez agrofagi (Bereś i Górski 2012; Bereś i Pruszyński 2008; Pruszyński i in. 2008; Walczak 2010). W integrowanym

programie ochrony kukurydzy przed *O. nubilalis* główny nacisk kładzie się na stosowanie metod niechemicznych, zwłaszcza na wybór do uprawy odmian kukurydzy mniej podatnych na uszkodzenia powodowane przez gąsienice (Bereś i Pruszyński 2008). Z kolei Lisowicz (2004) uważa, że uprawa wcześniejszych odmian kukurydzy może być czynnikiem różnicującym wielkość uszkodzeń powodowanych przez gąsienice tego szkodnika. Wcześniejsze badania autorów nie wykazały istotnych różnic odmianowych kukurydzy cukrowej w odporności na występowanie chorób (Waligóra i Sulewska 1997; Waligóra i in. 2008).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wrażliwości na choroby i szkodniki dziesięciu

odmian kukurydzy cukrowej.

Hipoteza robocza zakładała, że poszczególne odmiany kukurydzy cukrowej mogą charakteryzować się istotnym zróżnicowaniem pod względem podatności na występowanie agrofagów.

Material i Metody

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2015–2018 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Złotnikach koło Poznania (52°29' N, 16°49' E), jako jednoczynnikowe, metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach.

Zakładano je na glebie o klasie bonitacyjnej IVa, należącej do grupy gleb płowych, typowych, utworzonych z piasków gliniastych lekkich, płytko zalegających na glinie lekkiej. Wielkość poletka wynosiła 24,5 m² (2,4 m x 8,75 m). Obsada roślin 7,14 szt./m² przy rozstawie rzędów 70 cm. W badaniu porównano podatność roślin 10 mieszańców kukurydzy cukrowej odmian: Golda, GSS 1453, GSS 3071, GSS 5829, GSS 8529, Overland, Noa, Shinerock, Sindon i Tessa na choroby i występowanie szkodników (tab.1).

Tabela 1
Table 1

Charakterystyka badanych odmian

Characteristics of tested varieties

Odmiana/ Variety	Typ mieszańca Type of hybrids	Kraj pochodzenia Country of origin	Liczba dni wegetacji/ hodowca Vegetation period (days)/breeder	Liczba dni wegetacji/doświadczenie* Vegetation period (days) experiment
Golda	ss	Niderlandy/POP Vriend BV	88	97
GSS 1453	ss	Francja/Syngenta	83	95
GSS 3071	ss	Francja/Syngenta	79	93
GSS 5829	ss	Francja/Syngenta	81	94
GSS 8529	ss	Francja/Syngenta	82	94
Overland	ss	Francja/Syngenta	83	93
Noa	ss	Francja/Syngenta	71	90
Shinerock	ss	Francja/Syngenta	85	95
Sindon	ss	Francja/Syngenta	81	92
Tessa	ss	Niderlandy/POP Vriend BV	90	100

ss – odmiana super słodka

ss – super sweet variety

- w dniach od siewu do dojrzałości mlecznej, średnio z lat 2015–2018
- in days from sowing to milk maturity, mean from 2015–2018

Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne azotem w formie mocznika (200 kg/ha) oraz fosforem, z wykorzystaniem 400 kg/ha Polifoski M (5–16–21). W celu ochrony przed zachwaszczeniem zastosowano posiewną aplikację herbicydem Lumax 535,5 SE (terbutyloazyna) w dawce 3,5 l/ha. Dla doświadczenia założonego w 2015 roku rośliną przedplonową była kukurydza, natomiast w latach 2016–2018 pszenica ozima.

W latach badań siew wykonano w drugiej połowie maja, a zbiór rośliny uprawnej przeprowadzono w dojrzałości mlecznej ziarna. Ocenę uszkodzeń przez ploniarzkę zbożówkę wykonano w fazie 8–9 liści kukurydzy (BBCH 18–19) na całym poletku doświadczalnym. W celu określenia średniego stopnia uszkodzenia roślin przez larwy posłużono się czterostopniową skalą (Tratwal i Bereś 2016). Wielkość szkód wyrządzonych przez omacnicę

prosowiankę jako procent uszkodzonych roślin i kolb wykonano w dojrzałości mlecznej ziarniaków (BBCH 73–75). Objawy żerowania skrzypionki zbożowej oceniano po kwitnieniu wiech (BBCH 67–69). Notowano procent uszkodzonych roślin na całym poletku. Porażenie roślin przez głównię guzowatą kukurydzy oceniano w fazie dojrzałości mlecznej ziarna (BBCH 73–75) i przedstawiono jako procent uszkodzonych roślin (całe poletka).

Uzyskane w doświadczeniu wyniki zostały poddane analizie wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych przy pomocy programu STATPA-KU. Najmniejszą istotną różnicę oraz istotność różnic określano na poziomie 0,05.

Wyniki i Dyskusja

Warunki pogodowe w latach 2015–2018 sprzyjały wegetacji kukurydzy (tab. 2).

Tabela 2

Table 2

Temperatura oraz opady w ZDD Złotniki
Temperature and rainfalls in ZDD Złotniki

Rok Year	Temperatura – Temperature (°C)					Opady – Rainfalls (mm)					Suma Sum
	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
2015	13,9	16,9	20,1	23,4	15,2	27,2	66,6	85,4	35,4	28,1	242,7
2016	16,3	19,9	20,3	19,0	17,3	47,3	123,8	132,8	50,3	4,9	359,1
2017	13,6	18,3	17,9	18,9	13,9	56,8	68,2	168,0	82,0	45,6	420,6
2018	16,9	18,5	20,2	21,3	15,8	17,4	25,6	70,5	11,6	44,2	169,3
1957–2018	14,3	17,5	19,3	18,6	13,9	50,5	59,4	77,2	55,4	45,2	287,7

W trakcie prowadzonych badań średnie temperatury w poszczególnych miesiącach były zbliżone do siebie, ale wyższe od średniej wieloletniej z lat 1957–2018. Suma opadów atmosferycznych w okresie maj-wrzesień była niższa od średniej sumy z wielolecia w 2015 roku o 45 mm, a w roku 2018 o 118,4 mm. W poszczególnych latach deficyt opadów wystąpił już w maju (jedynie w roku 2017 przewyższały one średnią sumę wieloletnią), a w roku 2018 dotyczył on również czerwca. Lipiec poza rokiem 2018 był obfity w opady deszczu niż to zwykle bywało w wieloleciu. Sierpień był bardzo

suchy w roku 2018, natomiast wrzesień w roku 2016. Analizując przebieg temperatury i opadów należy stwierdzić, że najbardziej optymalnym dla vegetacji kukurydzy był rok 2016, a najmniej 2018.

We wszystkich latach prowadzonych obserwacji potwierdzono istotność różnic wpływu testowanych odmian na uszkodzenia roślin przez ploniarę zbożówkę (*Oscinella frit* L.) (tab. 3). Największymi uszkodzeniami charakteryzowały się w roku 2016 odmiany Tessa i Sindon, odpowiednio 33,0 i 26,6%, natomiast w roku 2018 odmiany Golda i Overland (23,2 i 26,1%).

Tabela 3

Table 3

Uszkodzenie roślin przez ploniarę zbożówkę (*Oscinella frit* L.), (%)

Plant damage by frit fly (*Oscinella frit* L.), (%)

Odmiana/Variety	Lata – Years				Średnio Average
	2015	2016	2017	2018	
Golda	6,4	15,3	3,4	23,2	12,1
GSS 1453	9,0	12,7	1,0	11,9	8,7
GSS 3071	6,2	15,6	5,9	10,0	9,4
GSS 5829	8,3	17,2	5,7	10,4	10,4
GSS 8529	7,6	12,9	3,8	8,4	8,2
Overland	7,8	17,0	4,9	26,1	14,0
Noa	5,1	12,2	5,9	14,2	9,4
Shinerock	6,5	12,8	3,7	12,4	8,9
Sindon	8,4	26,6	7,1	14,1	14,1
Tessa	8,5	33,0	5,3	13,9	15,2
NIR _{0,05}	2,52	6,75	3,83	2,89	-

Zdecydowanie mniej korzystne warunki dla rozwoju szkodnika panowały w latach 2015 i 2017, kiedy to uszkodzenia poszczególnych odmian wahały się w granicach od 5,1% odmiana Noa do 9% GSS1453 w roku 2015 i od 1% w przypadku odmiany GSS1453 do 7,1% na roślinach kukurydzy odmiany Sindon w roku 2017. Jak podaje Szulc

i in. (2019) na odsetek roślin uszkodzonych przez szkodniki, w tym również przez ploniarę zbożówkę, wpływ mają zmienne warunki pogodowe w poszczególnych latach. W badaniach własnych uszkodzenia powodowane przez ploniarę zbożówkę były zdecydowanie większe w roku 2016, który był pod względem temperatur i opadów rokiem

najkorzystniejszym dla kukurydzy. Istotne różnice pomiędzy odmianami kukurydzy pod względem podatności na uszkodzenia roślin przez ploniarke zbożówkę potwierdzają również wyniki wcześniejszych badań Sulewskiej i in. (1994), a także Waligóry i in. (2008). Z kolei Majdančič i Karić (2010) wskazują na zmienną atrakcyjność odmian kukurydzy cukrowej ze względu na różną zawartość cukru w ziarnie, szczególnie w przypadku odmian hybrydowych.

We wszystkich latach prowadzonych obserwacji potwierdzono istotne różnice testowanych odmian w uszkodzeniach roślin powodowanych przez omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) (tab. 4). Największe uszkodzenia roślin odnotowano w roku 2016, kiedy to w przypadku odmiany GSS 8529 przekraczały 40%, a u odmiany Golda nawet 50%. Natomiast najmniejszy procent uszkodzonych roślin (poniżej 2,5) obserwowano w roku 2015. Z kolei w latach 2017 i 2018 odmianą o największym procencie porażonych roślin była GS 3071, odpowiednio w latach kształtujących się na poziomie 7,5% i 11,5%. Bereś i Górski (2012) w swoim

opracowaniu dowiedli, że wczesne odmiany kukurydzy były w większym stopniu uszkodzane przez gąsienice omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) niż odmiany średnio późne oraz, że wzrost liczby gąsienic na roślinie o 2,6 sztuk, co powoduje zmniejszenie liczby uszkodzonych roślin o 24,38%. W innych badaniach Bereś (2012) porównując kukurydzę cukrową z pastewną oraz sorgo, wykazał, że larwy omacnicy uszkodziły od 85,9 do 93% roślin kukurydzy cukrowej, pastewnej od 53,5 do 76%, natomiast w przypadku sorgo było to od 3 do 16,2% uszkodzonych roślin. W innych badaniach Bereś (2015) podaje, że odmiany późniejsze kukurydzy są bardziej uszkodzane przez omacnicę prosowiankę. Z kolei w badaniach własnych nie uzyskano jednoznacznych wyników co do wielkości uszkodzeń powodowanych przez omacnicę prosowiankę w zależności od wczesności testowanych odmian. Mimo, że najbardziej uszkodzaną okazała się jedna z późniejszych odmian Golda, to jednak najpóźniejsza odmiana Tessa była uszkodzana w niewielkim stopniu, należąc do grupy odmian najmniej uszkodzanych.

Tabela 4
Table 4

Uszkodzenia roślin kukurydzy przez omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) (%)

Plant damage by European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) (%)

Odmiana/Variety	Lata – Years				Średnio Average
	2015	2016	2017	2018	
Golda	2,4	52,8	5,1	3,6	16,0
GSS 1453	1,2	16,0	6,3	7,4	7,7
GSS 3071	1,9	25,1	7,5	11,5	11,5
GSS 5829	0,7	25,9	5,1	5,6	9,3
GSS 8529	0,3	40,2	6,2	1,4	12,0
Overland	0,6	8,3	5,3	7,3	5,4
Noa	0,7	16,1	6,4	8,2	7,9
Shinerock	1,2	16,6	4,5	1,1	5,9
Sindon	1,9	35,6	4,7	5,6	12,0
Tessa	1,1	23,6	4,2	1,1	7,5
NIR _{0,05}	0,56	2,22	1,10	1,40	-

Równie niejednoznaczne, zróżnicowane w latach i potwierdzone statystycznie było uszkodzenie roślin kukurydzy przez skrzypionkę zbożówkę (*Oulema melanopa* L.) w odniesieniu do poszczególnych analizowanych odmian w doświadczeniu (tab. 5). W roku 2015 najsilniej uszkodzona była odmiana GSS 5829 (3,3%). Odmiana Tessa najsilniej uszkodzana była przez wcześniej wymienionego chrząszcza w latach 2016 i 2018 (odpowiednio 5,7 i 15,3%). Natomiast w roku 2017 największymi

uszkodzeniami charakteryzowała się odmiana Noa, które kształtowało się na poziomie 7,7%.

Równie istotnie zróżnicowane było w poszczególnych latach porażenie roślin powodowane przez głównie guzowatą (tab. 6). W latach 2015–2017 niektóre odmiany nie wykazywały symptomów porażenia np.: GSS 5829, GSS 8529, Shinerock, Overland i GSS 1453. Na uwagę zasługuje szczególnie odmiana GSS 1453, na której w 2 z 4 lat badań nie obserwowano uszkodzeń powodowanych przez głównie guzowatą. Z kolei odmiana Shinerock

Podatność roślin odmian kukurydzy cukrowej na występowanie agrofagów

nie wykazywała symptomów uszkodzeń w roku 2016, natomiast w roku 2018 procent uszkodzeń spośród wszystkich badanych odmian był na niej najmniejszy. Odmiana ta należy do najpóźniejszych i najśladzszych. Na zróżnicowanie porażenia roślin w zależności od odmiany wskazują również wcześniejsze wyniki badań Waligóry i Sulewskiej (1997), w których autorzy wskazują na związek pomiędzy

wczesnością odmian, a podatnością na porażenie przez ten patogen, sugerując, że bardziej podatne na porażenie przez głownię guzowatą są jednak odmiany wczesne kukurydzy. Z kolei zdaniem Adamczyka (2007) stopień porażenia roślin przez ten patogen zależy od zaopatrzenia ich w wodę w okresie około 10 dni przed kwitnieniem i 5–7 dni po kwitnieniu.

Tabela 5

Table 5

Uszkodzenia roślin przez skrzypionkę zbożową (*Oulema melanopa* L.) (%)Plants damage by cereal leaf beetle (*Oulema melanopa* L.) (%)

Odmiana/Variety	Lata – Years				Średnio Average
	2015	2016	2017	2018	
Golda	1,0	1,7	2,3	7,2	3,1
GSS 1453	1,2	1,4	3,0	4,6	2,6
GSS 3071	1,9	2,1	3,3	8,9	4,1
GSS 5829	3,3	2,2	1,3	8,1	3,7
GSS 8529	1,3	2,2	2,4	4,0	2,5
Overland	2,0	5,2	2,2	4,8	3,6
Noa	2,8	1,6	7,7	3,2	3,1
Shinerock	2,3	1,7	3,2	1,9	2,3
Sindon	3,1	3,4	3,2	8,6	4,6
Tessa	1,7	5,7	0,0	15,3	5,7
NIR _{0,05}	0,47	0,67	1,38	1,03	-

Tabela 6

Table 6

Porażenie roślin spowodowane przez głownię guzowatą *Ustilago maydis* (DC) Corda (%)Plants damage by corn smut *Ustilago maydis* (DC) Corda (%)

Odmiana/Variety	Lata – Years				Średnio Average
	2015	2016	2017	2018	
Golda	0,0	0,3	1,1	2,3	0,9
GSS 1453	2,5	0,0	0,0	3,3	1,4
GSS 3071	3,8	3,9	2,9	3,6	3,6
GSS 5829	0,0	1,9	2,6	3,6	2,0
GSS 8529	0,0	0,6	1,6	4,0	1,6
Overland	1,0	0,0	2,1	2,3	1,4
Noa	0,7	0,4	0,7	3,8	1,4
Shinerock	1,5	0,0	1,9	1,5	1,2
Sindon	2,8	0,8	1,0	4,6	2,3
Tessa	4,0	1,4	4,6	27,1	9,3
NIR _{0,05}	0,98	0,79	0,88	1,15	-

Wnioski

1. Badane odmiany istotnie różniły się pod względem uszkodzeń powodowanych przez ploniarkę zbożówkę (*Oscinella frit* L.), omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) oraz skrzyptionkę zbożową (*Oulema melanopa* L.).
2. Największy procent uszkodzonych roślin przez omacnicę prosowiankę odnotowano w roku 2016, kiedy w przypadku odmiany Golda przekraczał on 50%, średnio w latach badań odmiana ta była w największym procencie uszkodzana przez tego szkodnika.
3. Średnio w latach badań największymi uszkodzeniami przez ploniarkę zbożówkę, charakteryzowała się odmiana Tessa, na której w latach 2016 i 2018 procent uszkodzonych roślin kukurydzy był największy.
4. Porażenie poszczególnych analizowanych odmian kukurydzy przez głownię guzowatą było istotnie zróżnicowane w latach badań. Najbardziej wrażliwą na porażenie przez głownię guzowatą *Ustilago maydis* (DC) Corda we wszystkich latach badań była odmiana Tessa.
5. Uszkodzenia roślin badanych odmian kukurydzy cukrowej przez skrzyptionkę były niewielkie, nie przekraczając średnio za czteroletni okres badań 6%.

Literatura

- Adamczyk J. (2007). Kapryśna bogini? – poznajmy ją bliżej: 26–31. W: „Kukurydza nowe możliwości”. Poradnik dla producentów, cz. IV. Agroserwis, Warszawa, 104 ss.
- Bereś P. K. (2015). The occurrence and harmfulness of *Oscinella frit* L. (Diptera: Chloropidae) to maize cultivars cultivated for grain in south-eastern Poland. *Acta Sci. Pol. Agricultura*, 14 (3): 15–24.
- Bereś, P. K. (2012). Damage caused by *Ostrinia nubilalis* Hbn. to fodder maize (*Zea mays* L.), sweet maize (*Zea mays* VAR. *saccharata* [sturtev.] l.h. bailey) and sweet sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) near Rzeszów (South-Eastern Poland) in 2008–2010. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 11 (3): 3–16.
- Bereś P. K., Górski D. (2012). Effect of earliness of maize cultivars (*Zea Mays* L.) on damage caused by *Ostrinia nubilalis* HBN. (LEP., CRAMBIDAE), 11 (2): 5–17.
- Bereś P. K., Pruszyński G. (2008). Ochrona kukurydzy przed szkodnikami w produkcji integrowanej. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 7 (4): 19–32.
- Lisowicz F. (2004). Podatność wybranych odmian kukurydzy na omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 44 (2): 912–914.
- Majdančič M., Karić N. (2010). Tolerance of some hybrids of sweet corn to European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hb.). *Works of the Faculty of Agricultural and Food Sciences, University of Sarajevo*. 17 (62): 2.
- Tratwal A., Bereś P. (2016). Poradnik sygnalizatora ochrony kukurydzy. IOR PIB – opracowanie zbiorowe Poznań: 16–148.
- Pruszyński S., Mrówczyński M., Pruszyński G. (2008). Ochrona roślin w integrowanej technologii produkcji rolniczej, *Probl. Inż. Rol.*, 1: 87–98.
- Sulewska H., Dubas A., Michalski T. (1994). Ocena wrażliwości odmian kukurydzy na ploniarkę zbożówkę (*Oscinella frit* L.). *Mater. 34. Ses. Nauk. Inst. Ochr. Rośl.*, 1: 202–207.
- Szulc P., Ambroży-Deręgowska K., Mejza I., Krauklis D. (2019). Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na występowanie szkodników w uprawie kukurydzy (*Zea mays* L.). *Prog. Plant. Prot.* 59 (4): 265–270.
- Walczak F. (2010). Monitoring agrofagów dla potrzeb integrowanej ochrony roślin uprawnych. *Fragm. Agron.*, 27 (4): 147–154.
- Waligóra H., Sulewska H. (1997). Porażenie głownią (*Ustilago zae* Beckm.) roślin kukurydzy cukrowej. *Rocz. AR Pozn.* 295, *Roln.*, 50: 123–127.
- Waligóra H., Skrzypczak W., Szulc P. (2008). Podatność odmian kukurydzy cukrowej na ploniarkę zbożówkę (*Oscinella frit* L.) i omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Prog. Plant. Prot./Post. Ochr. Rośl.*, 48 (1): 150–154.
- Waligóra H., Szulc P., Skrzypczak W. (2008). Podatność odmian kukurydzy cukrowej na głownię guzowatą (*Ustilago zae* Beckm.). *Nauka Przyr. Technol.*, 2, 3, #17.