

Dział: Rolnictwo

ISSN 1897-7820

[http://www.npt.up-poznan.net/tom2/zeszyt3/art\\_17.pdf](http://www.npt.up-poznan.net/tom2/zeszyt3/art_17.pdf)

Copyright ©Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

---

HUBERT WALIGÓRA, PIOTR SZULC, WITOLD SKRZYPCZAK

Katedra Uprawy Roli i Roślin  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## PODATNOŚĆ ODMIAN KUKURYDZY CUKROWEJ NA GŁOWNIĘ GUZOWATĄ (*USTILAGO ZEA BECKM.*)

**Streszczenie.** W latach 2003-2006 przeprowadzono badania polowe w ZDD Swadzim, w których oceniano podatność kilkunastu odmian kukurydzy cukrowej na porażenie głownią kukurydzy (*Ustilago zea* Beckm.). Badane odmiany to: 'Alena', 'Andrea', 'Anava', 'Bandit', 'Basin', 'Bonus', 'Boston', 'Candle', 'Comanche', 'Golda', 'GSS 5022', 'Indira', 'KCE 602', 'Sheba' i 'Sweet Trophy'. Liczbę roślin porażonych przez głownię oceniano w fazie 9-12 liści (BBCH 70). Wyniki wyrażono w procencie porażonych roślin oraz przeliczono na stopnie kątowe Bliss'a i w tej postaci poddano analizie wariancji dla doświadczeń czynnikowych ortogonalnych. W latach 2003 i 2004 nie stwierdzono występowania głowni, natomiast dużo roślin uszkodzonych przez ten patogen stwierdzono w latach 2005 i 2006. Badania wykazały różnice w podatności odmian na ten patogen.

**Słowa kluczowe:** kukurydza cukrowa, odmiany, głownia guzowata, podatność

### Wstęp

Głownia guzowata kukurydzy (*Ustilago zea* Beckm.) jest popularną chorobą grzybową, występującą wszędzie tam, gdzie uprawia się kukurydzę (SPRAGUE i DUDLEY 1988). Choroba ta występuje na roślinach w postaci narośli na wszystkich młodych, nadziemnych ich częściach, a przede wszystkim na kolbach i wiechach. Grzyb zimuje w resztkach poźniwych kukurydzy oraz w glebie, gdzie może przetrwać przez wiele lat. Ponadto możliwość przenoszenia zarodników grzyba przez wiatr oraz rozpryskujące się na powierzchni gleby krople deszczu sprawia, że zmianowanie roślin nie ma większego znaczenia w ograniczaniu tej choroby (Marie et al. 1989, za SPRAGUE i DUDLEY 1988). Większe nasilenie głowni obserwuje się w latach upalnych i wilgotnych (CHRISTENSEN 1963), ponieważ grzyb znajduje wtedy doskonałe warunki do swego rozwoju i może w okresie wegetacji wytworzyć kilka pokoleń zarodników (SHURTLEFF 1978). Możliwość infekcji wzrasta na polach przenawożonych azotem, uszkodzonych

przez grad, przy wiatrach niosących cząsteczki gleby czy piasku, przy wszelkiego rodzaju mechanicznych zabiegach pielęgnacyjnych, opryskach, uszkodzeniach przez pluskwiaki lub przy ogławianiu na plantacjach nasiennych. Wiele nowych mieszańców kukurydzy pastewnej ma pewną odporność na głownię kukurydzy, ale żaden z nich nie jest całkowicie odporny (SPECKER 1993). Niewiele spotyka się w literaturze danych wskazujących na zwiększoną odporność odmian kukurydzy cukrowej na głownię. Na plantacjach kukurydzy cukrowej straty powodowane przez tę chorobę są większe niż na plantacjach kukurydzy pastewnej (CHRISTENSEN 1963). Głownia występująca na plantacjach kukurydzy pastewnej nie jest specjalnie groźna, ponieważ nie wywołuje zatrucia wśród zwierząt, natomiast u kukurydzy cukrowej porażenie kolb zawsze prowadzi do utraty plonu.

Celem badań była ocena podatności kilkunastu odmian kukurydzy cukrowej na porażenie przez głownię guzowatą.

## **Materiał i metody**

Doświadczenia polowe prowadzono w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Swadzimiu koło Poznania w latach 2003-2006. Badano 15 mieszańców kukurydzy cukrowej: 'Alena', 'Andrea', 'Anava', 'Bandit', 'Basin', 'Bonus', 'Boston', 'Candle', 'Comanche', 'Golda', 'GSS 5022', 'Indira', 'KCE 602', 'Sheba' i 'Sweet Trophy'. Występowanie głowni oznaczano zarówno na kolbach, jak i na częściach wegetatywnych roślin kukurydzy cukrowej, po zbiorze kolb, czyli w dojrzałości mlecznej (BBCH 70). Uwzględniano rośliny opalone przez chorobę, nie oceniając stopnia porażenia. Wyniki wyrażono w procencie porażonych roślin oraz przeliczono na stopnie kątowe Bliss'a i w tej postaci poddano analizie wariancji dla doświadczeń czynnikowych ortogonalnych. W tabelach dla większej ich czytelności pominięto wartości stopni kątowych Bliss'a, a zróżnicowanie odmian zaznaczono poprzez utworzenie grup jednorodnych o symbolach: a, b, c, d, e, f i g. Najmniejsze istotne różnice (NIR) wyliczono dla lat ustalonych, testując różnice do błędu odtworzonego.

## **Wyniki**

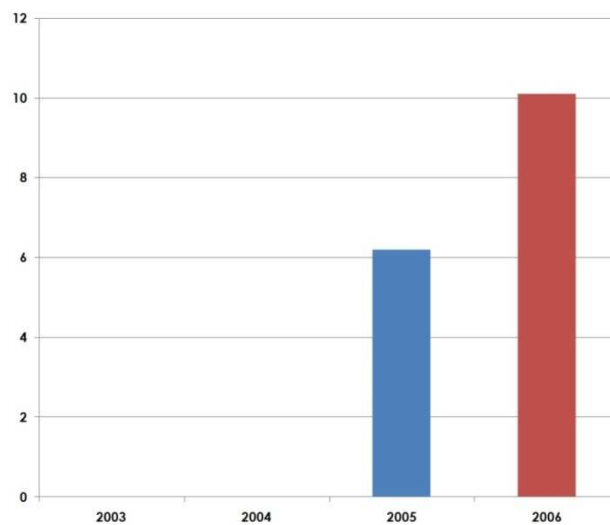
Przebieg warunków klimatycznych w latach badań przedstawiono w tabelach 1 i 2. Ciepłymi okresami wegetacji charakteryzowały się lata 2003 i 2006. W 2006 roku średnia temperatura lipca wynosiła aż 24,4°C. Jeśli chodzi o sumy opadów w poszczególnych okresach wegetacji, to największą zanotowano w 2005 roku; wynosiła ona 300,4 mm. Najmniejszą sumę opadów w okresie wegetacyjnym zanotowano w 2003 roku: równo 200 mm. W latach 2003 i 2004 nie stwierdzono występowania głowni guzowatej na odmianach kukurydzy cukrowej (rys. 1). Wielkość porażenia przez głownię guzowatą miała ścisły związek z przebiegiem warunków pogodowych. Więcej porażonych roślin stwierdzono w roku najcieplejszym i wilgotnym: 2006 (tab. 3). Badania własne wykazały istotne różnice w podatności odmian na ten patogen. Wcześniejsze badania dotyczące podatności odmian kukurydzy cukrowej na głownię guzowatą również wykazały istotne różnice (WALIGÓRA i SULEWSKA 1997). W czteroletnim okresie

Tabela 1. Temperatury powietrza w sezonie wegetacyjnym w ZDD Swadzim (°C)  
Table 1. Air temperature in vegetation period in the Experimental and Didactic Farm at Swadzim (°C)

Rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
2003	8,6	15,7	19,2	19,8	20,0	15,1	16,4
2004	9,7	12,9	16,1	18,2	20,1	14,2	15,2
2005	9,4	13,3	16,5	19,9	17,3	16,0	15,4
2006	8,8	13,8	18,7	24,4	17,7	17,2	16,8

Tabela 2. Opady atmosferyczne w sezonie wegetacyjnym w ZDD Swadzim (mm)  
Table 2. Rainfalls in vegetation period in the Experimental and Didactic Farm at Swadzim (mm)

Rok	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
2003	16,2	24,0	40,4	97,7	5,8	15,9	200,0
2004	19,4	49,8	51,3	49,4	53,6	32,3	255,8
2005	14,5	74,3	19,1	97,4	60,7	34,4	300,4
2006	43,6	57,4	26,9	23,1	100,7	22,0	273,7



Rys. 1. Procent roślin kukurydzy porażonych przez głownię guzowatą w latach 2003-2006, niezależnie od odmiany  
Fig. 1. Percentage of maize plants infected by common smut in the years 2003-2006, independently of variety

Tabela 3. Procent roślin kukurydzy porażonych przez głownię guzowatą (2003-2006)  
 Table 3. Percentage of maize plants infected by common smut (2003-2006)

Odmiana	2003	2004	2005	2006	Średnio
'Alena'	0,0	0,0	5,0	3,9	2,2 b
'Anava'	0,0	0,0	8,2	10,4	4,7 e
'Andrea'	0,0	0,0	7,3	8,9	4,1 d
'Bandit'	0,0	0,0	5,0	9,2	3,6 d
'Basin'	0,0	0,0	1,0	23,5	6,1 f
'Bonus'	0,0	0,0	4,3	5,4	2,4 c
'Boston'	0,0	0,0	7,4	12,5	5,0 e
'Candle'	0,0	0,0	12,3	11,4	5,9 f
'Comanche'	0,0	0,0	13,5	5,5	4,8 e
'Golda'	0,0	0,0	2,7	4,1	1,7 b
'GSS 5022'	0,0	0,0	6,3	9,9	4,1 d
'Indira'	0,0	0,0	2,0	8,2	2,6 c
'KCE 602'	0,0	0,0	12,2	27,3	9,9 g
'Sheba'	0,0	0,0	1,0	1,7	0,7 a
'Sweet Trophy'	0,0	0,0	5,0	10,0	3,8 d
Średnio	0,0	0,0	6,2	10,1	
NIR <sub>0,05</sub>	r.n.	r.n.	1,71	1,37	0,54

a, b, ..., f – grupy jednorodne (według testu Duncana).  
 r.n. – różnice nieistotne.

badan najczęściej roślin uszkodzonych przez zarodniki głowni guzowatej stwierdzono u odmiany 'KCE 602' (9,9%) oraz wiele u odmian 'Basin' i 'Candle' – powyżej 5,9%. Z badanych odmian najmniejszą podatnością na tę chorobę czyli największą odpornością charakteryzowała się odmiana 'Sheba', u której w czteroletnim okresie badań porażenie nie przekroczyło 1% (0,7%). Istotnie różniły się od tej odmiany 'Golda' i 'Alena', u których porażenie mieściło się w granicach od 1,7 do 2,2%. Do odmian średnio wrażliwych lub – inaczej – średnio odpornych na porażenie przez głownię guzowatą kukurydzy zaliczyć odmiany można 'Andrea', 'GSS 5022' czy 'Sweet Trophy' (porażenie wyniosło około 4%). Oprócz najmniej odpornej na ten patogen odmiany 'KCE 602', do grupy odmian najbardziej wrażliwych można również zaliczyć: 'Basin', 'Boston' czy 'Candle'.

## Dyskusja

Porażenie roślin kukurydzy cukrowej spowodowane przez głownię guzowatą było zmienne w latach (rys. 1). Układ warunków meteorologicznych w 2003 roku, w którym od maja do końca września średnie miesięczne temperatury były wyższe od średnich

wieloletnich, ale był to okres suchy, nie sprzyjał rozwojowi tej choroby, stąd też w tym roku nie stwierdzono porażenia roślin kukurydzy cukrowej przez ten patogen. Podobną sytuację zaobserwowano w 2004 roku, chociaż warunki wilgotnościowe dla rozwoju choroby były korzystniejsze. Rok 2005 charakteryzował się najwilgotniejszym okresem wegetacji, jednak należał do chłodniejszych w omawianym czterolecu. Średnio dla odmian porażenie roślin wyniosło w nim 6,2%. Największe średnie porażenie roślin zanotowano w najcieplejszym, ale również wilgotnym roku 2006. Uzyskane w doświadczeniach wyniki są więc zbieżne z wynikami CHRISTENSENA (1963), który stwierdził, że większe nasilenie głowni obserwuje się w latach upalnych i wilgotnych, ponieważ grzyb znajduje wtedy doskonałe warunki do swego rozwoju i może w okresie wegetacji wytworzyć kilka pokoleń zarodników. W badaniach własnych spośród przebadanych mieszańców kukurydzy cukrowej najmniej podatną na porażenie przez głownię guzowatą okazała się odmiana 'Sheba' (średnie porażenie w okresie badań: 0,7%), a najbardziej podatna – 'KCE 602' (średnie porażenie 9,9%). Według DUBASA (1981) oraz MICHAŁSKIEGO i IN. (2000) główną metodą ograniczenia porażenia kukurydzy przez patogeny jest uprawa odmian odpornych. Dotyczy to zarówno kukurydzy uprawianej na cele pastewne i przemysłowe, jak i kukurydzy cukrowej. W obu przypadkach co roku rejestrowane są nowe odmiany, w tym także niektóre o zmniejszonej podatności na poszczególne patogeny. Wyniki przeprowadzonych wcześniej badań, m.in. przez WALIGÓRĘ i SULEWSKĄ (1997), wskazują, że odsetek porażonych roślin kukurydzy cukrowej pozostaje w związku z odmianą. Odmiany 'Candle' i 'Sweet Trophy' badane w latach 1993-1995 oraz 2003-2006 okazały się średnio podatne na głownię guzowatą. Na podstawie wyników badań próbowano doszukać się zależności między wczesnością odmian a podatnością na porażenie przez ten patogen, tak jak szukano takiej zależności między wczesnością odmian kukurydzy a wielkością uszkodzeń przez omacnicę prosowiankę (LISOWICZ 2004). LISOWICZ (2004) podaje, że im wcześniejsza jest odmiana, tym mniej jest uszkodzana przez omacnicę prosowiankę. W przypadku głowni guzowatej może to mieć związek z szybkim dojrzewaniem roślin i twardnieniem tkanek, co utrudnia porażanie roślin. Można zaryzykować twierdzenie, że podobna zależność istnieje w przypadku kukurydzy cukrowej. I tak najwcześniejsza z badanych odmian, 'Sheba', okazała się najbardziej odporna, a należąca do grupy najpóźniejszych odmiana 'KCE 602' – najbardziej podatna na głownię guzowatą. Jednak większość odmian wczesnych była porażana przez patogen w średnim stopniu, chociaż niektóre późne odmiany (np. 'Basin') były porażone w stopniu dużym.

## Wnioski

1. Porażenie roślin kukurydzy cukrowej przez głownię guzowatą było różne w latach i zależało od przebiegu warunków pogodowych.
2. Stwierdzono istotne zróżnicowanie odmian kukurydzy cukrowej jeśli chodzi o podatność na porażenie przez głownię guzowatą.
3. Istotnie najbardziej odporną na ten patogen okazała się wczesna odmiana 'Sheba', natomiast istotnie najbardziej podatną – odmiana 'KCE 602'.

## Literatura

- CHRISTENSEN J.J., 1963. Corn smut caused by *Ustilago maydis*. Am. Phytopathol. Soc. Monogr. 2.
- DUBAS A., 1981. Kukurydza w gospodarstwie wielkoobszarowym. PWRiL, Warszawa.
- LISOWICZ F., 2004. Podatność wybranych odmian kukurydzy na omacnicę prosowiankę (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). Progr. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl. 44: 912-914.
- MICHALSKI T., BARTOS M., 2004. Podatność odmian kukurydzy na *Fusarium* ssp. i *Ustilago maydis* (DC) CDA. Progr. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl. 44: 957-961.
- MICHALSKI T., PERKOWSKI J., STACHOWIAK J., 2000. Yielding of grain maize and presence of *Fusarium* toxins. J. Plant Prot. Res. 40, 3/4: 271-279.
- SHURTLEFF M.C., 1978. Compendium of corn diseases. APS Press, New York.
- SPECKER D., 1993. Common smut on corn. Walking Your Fields® & Pioneer Agronomy Department, Ithaca, NY.
- SPRAGUE G.F., DUDLEY J.W., 1988. Corn and corn improvement. Wis. Agronomy Department, Madison.
- WALIGÓRA H., SULEWSKA H., 1997. Porażenie głownią (*Ustilago zae* Beckm.) roślin kukurydzy cukrowej. Rocz. AR Pozn. 295, Roln. 50: 123-127.

## SUSCEPTIBILITY OF SUGAR MAIZE VARIETIES TO COMMON SMUT (*USTILAGO ZEA* BECKM.)

**Summary.** In 2003-2006 in Experimental and Didactic Farm of Poznań University of Life Sciences at Swadzim, field trials were carried out in which the suppleness of a dozen or so varieties of a sugar maize to *Ustilago zae* Beckm. strike was estimated. The tested varieties were 'Alena', 'Andrea', 'Anava', 'Bandit', 'Basin', 'Bonus', 'Boston', 'Candle', 'Comanche', 'Golda', 'GSS 5022', 'Indira', 'KCE 602', 'Sheba' and 'Sweet Trophy'. The number of infected plants was estimated in the stage of 9 to 12 leaves. The results were expressed in percentage of infected plants and counted into Bliss angle degrees, in which form they were subjected to analysis of variance for orthogonal factor test. In the years of 2003 and 2004 there were no pathogens of common smut stated. Many infected plants were found in 2005 and 2006. The research showed differences in the suppleness of varieties to this pathogen.

**Key words:** sugar maize, varieties, common smut, susceptibility

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

Hubert Waligóra, Katedra Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Maziowiecka 45/46, 60-623 Poznań, Poland, e-mail: hubertw@up.poznan.pl

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*  
7.07.2008

*Do cytowania – For citation:*

Waligóra H., Szulc P., Skrzypczak W., 2008. Podatność odmian kukurydzy cukrowej na głownię guzowatą (*Ustilago zae* Beckm.). Nauka Przyr. Technol. 2, 3, #17.