

YIELDING OF SOME SWEET MAIZE VARIETIES AFTER MECHANICAL WEEDER CONTROL

Summary

Field experiments were conducted to estimate yielding of some sweet maize varieties planted after mechanical weeder control at the Agricultural University of Poznań in 2005- 2007. There was stated that the cultivation method significantly influenced the cob yield independently of tested varieties. The highest yield was stated after hand cultivation method. Other features like the cobs number per 1 ha, the fraction of totally grained cobs, cobs length and the number of grains in cob depended on cultivation method. Mechanical cultivation method gave the least advantageous effects with reference to these parameters.

PLONOWANIE KILKU ODMIAN KUKURYDZY CUKROWEJ PO ZASTOSOWANIU PIELEGNACJI MECHANICZNEJ

Streszczenie

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2005-2007 w Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu badając plonowanie kilku odmian kukurydzy cukrowej po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej. Stwierdzono, że sposób pielęgnacji istotnie wpływał na plon kolb niezależnie od badanych odmian. Najwyższe plony stwierdzono po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej. Również pozostałe cechy, takie jak: liczba kolb z 1 ha, udział kolb całkowicie zaziarnionych oraz długość kolb i liczba ziaren w kolbie zależały od sposobu pielęgnacji. Mechaniczne odchwaszczanie kukurydzy cukrowej dawało najmniej korzystne efekty w odniesieniu do tych parametrów.

1. Wstęp

Kukurydza cukrowa jest rośliną wrażliwą na zachwaszczenie. Stąd warunkiem powodzenia jej uprawy jest utrzymanie plantacji wolnej od chwastów przez cały okres wegetacji. Chwasty występujące w uprawie kukurydzy należą do najważniejszej grupy agrofagów i w decydujący sposób wpływają zarówno na wysokość plonu jak i jego jakość [1]. Straty w plonach kukurydzy pastewnej zależą od stanu zachwaszczenia plantacji [4] i przy średnim zachwaszczenia pola wynoszą około 15%, a przy dużym nawet 60%. Straty w plonie na skutek występującego zachwaszczenia kukurydzy dotyczą również kukurydzy cukrowej. Stąd też w przypadku tego podgatunku niezmiernie ważnym elementem jest umiejętne ograniczenie zachwaszczenia. Niestety mechaniczna walka z chwastami nie zawsze gwarantuje sukces uprawy. Skuteczność pielęgnacji mechanicznej jest zróżnicowana i waha się od 30 do 70% zniszczenia chwastów [3]. Zbliżone stanowisko reprezentuje inny autor [2], który twierdzi, że mechaniczne zabiegi mogą zniszczyć około 50% chwastów występujących w kukurydzy. Najbardziej obiecujące wyniki w tym względzie mówią o możliwości mechanicznej redukcji chwastów do 87% [5].

W warunkach rolnictwa ekologicznego do odchwaszczania kukurydzy cukrowej nie można stosować herbicydów ogólnie zalecanych, a wskazane jest stosowanie pielęgnacji ręcznej lub mechanicznej. Stąd też podjęto badania nad możliwością stosowania jedynie pielęgnacji mechanicznej do odchwaszczania kukurydzy cukrowej oraz jej wpływu na plonowanie kilku jej odmian.

Celem badań była ocena wpływu pielęgnacji mechanicznej na wysokość i jakość plonu kilku odmian

kukurydzy cukrowej.

2. Metody badań

W doświadczeniach polowych, przeprowadzonych w latach 2005-2007, w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Swadzimiu, oceniano plonowanie 10 odmian mieszańcowych kukurydzy cukrowej w zależności od sposobu jej odchwaszczania. Oceniano odmiany: Basin, Challenger, Jubilee, Golda, GH 5022, Helena, Shimmer, Spirit, Sweet Trophy i Sweet Tasty. Zastosowano następujące sposoby pielęgnacji: a) kontrola pielona – odchwaszczanie ręczne; b) pielęgnacja mechaniczna, polegająca na dwukrotnym pielieniu międzyrzędzi; c) Primextra Gold 720 SC - herbicyd zastosowany bezpośrednio po siewie. Doświadczenia zakładano na glebie płowej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego, płytko zalegającego na glebie lekkiej. Gleba charakteryzowała się wysoką zawartością potasu i fosforu oraz średnią magnezu, przy pH = 6,1-6,8. Zaliczano ją do klasy bonitacyjnej IVa i kompleksu przydatności rolniczej żytniego bardzo dobrego. Przedplonem kukurydzy cukrowej we wszystkich latach była pszenica ozima. Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne były zgodne z ogólnie przyjętymi zasadami agrotechniki kukurydzy cukrowej.

Dwuczynnikowe doświadczenie zakładano w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach polowych. Siew wykonano siewnikiem punktowym Pneumassem. Obsada roślin 5,71 szt · m⁻². Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 22,9 m². Zbiór w dojrzałości mlecznej (100 roślin) przeprowadzono ręcznie, określając liczbę kolb na jednostce powierzchni, plon kolb oraz oznaczono cechy morfologiczne i jakościowe kolb. Zebrane wyniki poddano analizie wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych,

z testowaniem hipotez na poziomie 0,05.

Charakterystykę warunków pogodowych w poszczególnych latach prowadzenia badań opracowano na podstawie pomiarów wykonanych w Stacji Meteorologicznej Katedry Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Warunki meteorologiczne panujące w latach prowadzenia badań były podobne (tab. 1). We wszystkich latach badań sumy opadów atmosferycznych w okresach wegetacji były zbliżone. Podobnie było w przypadku temperatury, przy czym najcieplejszym okazał się rok 2006.

3. Wyniki badań

Zmienność badanych cech odmian kukurydzy cukrowej wywołana różnymi sposobami jej odchwaszczania w trzech latach badań wynika z rezultatów badań zestawionych w tab. 2 do 6. Większą zmiennością wśród badanych cech charakteryzował się plon kolb, liczba kolb zebranych z 1 ha oraz liczba ziaren w kolbie. Mniejsze zróżnicowanie stwierdzono dla udziału kolb I klasy oraz długości kolb.

Analizując plony kolb, wykazano istotność efektów stosowania różnych sposobów odchwaszczania badanych odmian (tab. 2). Średnio dla odmian najwyższe plony kolb uzyskano po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej, a niewiele mniejsze po zastosowaniu Primextra Gold 720 SC (tab. 2). Istotnie niższe plony kolb stwierdzono po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej i były one mniejsze od 28 do 33 % od plonów po zastosowaniu Primextra Gold 720 SC lub pielęgnacji ręcznej. Niezależnie od sposobu pielęgnacji największy plon kolb stwierdzono u odmiany Sweet Trophy. Mniejsze, ale przy braku istotności, plony zanotowano u odmian Basin, Golda, Shimmer i Sweet

Tasty. Do grupy odmian charakteryzujących się najmniejszymi plonami należały Jubilee, GH 5022, Helena i Spirit.

O opłacalności uprawy kukurydzy cukrowej dla przemysłu chłodniczego lub na rynek do spożycia na świeżo, nie decyduje tylko masa zebranych kolb, lecz również ich liczba z jednostki powierzchni. Największą liczbę kolb na 1 ha niezależnie od odmiany stwierdzono przy pielęgnacji ręcznej, a więc całkowitym niszczeniu występującego zachwaszczenia. Istotnie mniejsze plony wystąpiły przy chemicznym odchwaszczaniu uprawy, a najmniejsze, różniące się istotnie od dwóch wyżej wymienionych sposobów odchwaszczania, przy pielęgnacji mechanicznej (tab. 3).

Analiza zmienności procentowego udziału kolb I klasy wykazała istotny wpływ sposobu odchwaszczania na wielkość tej cechy i to niezależnie od odmiany (tab. 4). Największy udział kolb I klasy w plonie stwierdzono przy pielęgnacji ręcznej. Istotnie mniejszy udział takich kolb wystąpił zarówno przy odchwaszczaniu chemicznym, jak i też przy mechanicznym pieleniu międzyrzędzi. Udział kolb całkowicie zaziarnionych zależał również od odmiany i to niezależnie od sposobu pielęgnacji. Mimo, że dla odmian Basin, Shimmer, Spirit i Sweet Trophy zanotowano większy udział kolb najlepszych przy chemicznym odchwaszczaniu w stosunku do mechanicznej pielęgnacji, to stwierdzono interakcji odmiany ze sposobem odchwaszczania. Najlepiej zaziarnione kolby niezależnie od sposobu odchwaszczania miały odmiany Sweet Trophy, Challenger i Shimmer – powyżej 70%. Mało korzystnym udziałem kolb całkowicie zaziarnionych charakteryzowała się odmiana Spirit – jedynie 50%.

Tab. 1. Opady (mm) oraz temperatura powietrza (°C) w ZDD Swadzim
Table 1. Rainfalls (mm) and air temperature (°C) in Swadzim

Miesiąc – Month	Sumy opadów – Sum of rainfalls			Średnie temperatury – Mean temperatures		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Kwiecień – April	14,5	43,6	9,3	9,4	8,8	10,8
Maj – May	74,3	57,4	77,0	13,3	13,8	15,2
Czerwiec – June	19,1	26,9	59,6	16,5	18,7	19,3
Lipiec – July	97,4	23,1	87,0	19,9	24,4	18,9
Sierpień – August	60,7	100,7	48,1	17,3	17,7	19,2
Wrzesień – September	34,4	22,0	33,4	16,0	17,2	13,7
Suma opadów – Sum of rainfalls	299,7	273,7	314,7			

Tab. 2. Plon kolb odmian w t/ha w zależności od sposobu pielęgnacji
Table 2. Cob yield of varieties in t/ha depending on the cultivation method

Odmiana Variety	Sposób pielęgnacji – Cultivation method			Średnio Mean
	Kontrola pielona Hand weeding	Pielęgnacja mechaniczna Weeder	Primextra Gold 720 SC	
Basin	12,92	9,44	12,64	11,67
Challenger	13,59	8,70	10,60	10,96
Jubilee	10,68	6,73	9,21	8,87
Golda	15,42	10,49	13,49	13,13
GH 5022	11,14	7,02	11,14	9,77
Helena	11,40	7,98	10,03	9,80
Shimmer	12,88	8,76	12,96	11,53
Spirit	9,99	7,49	10,39	9,29
Sweet Trophy	15,66	10,34	16,49	14,16
Sweet Tasty	14,49	8,84	12,76	12,03
Średnio/Mean	12,82	8,58	11,98	2,961

NIR (0,05)	1,512	
------------	-------	--

Stosowane sposoby pielęgnacji wywierały istotny wpływ na długość kolb oraz liczbę ziaren w kolbie (tab. 5 i 6). Istotnie dłuższymi kolbami charakteryzowały się odmiany po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej i chemicznej w stosunku do odchwszczania mechanicznego. Niezależnie od sposobu pielęgnacji najdłuższe kolby stwierdzono u odmiany Helena, jednak kolby odmiany Basin nie różniły się od nich pod tym względem. Szczególnie krótkimi kolbami charakteryzowała się odmiana Spirit, której kolby były istotnie krótsze od kolb

pozostałych odmian kukurydzy cukrowej. Podobne zależności stwierdzono dla liczby ziaren w kolbie. Liczba ta niezależnie od odmian kształtowana była przez sposób pielęgnacji. Po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej oraz chemicznej uzyskano istotnie większą liczbę ziaren w kolbie niż po pielęgnacji mechanicznej. Niezależnie od sposobu zbioru dużą liczbą ziaren w kolbie – powyżej 600 sztuk – charakteryzowały się odmiany Golda, Challenger, Basin, Helena i Jubilee.

Tab. 3. Liczba kolb zebranych z 1 ha w zależności od odmiany i sposobu pielęgnacji

Table 3. Number of cobs gathered from ha depending on the variety and cultivation method

Odmiana Variety	Sposób pielęgnacji – Cultivation method			Średnio Mean
	Kontrola pielona Hand weeding	Pielęgnacja mechaniczna Weeder	Primextra Gold 720 SC	
Basin	45 402	41 378	47 038	44 606
Challenger	44 112	37 632	37 032	39 592
Jubilee	43 690	35 076	37 246	38 671
Golda	50 003	42 916	47 600	46 840
GH 5022	39 077	37 172	40 074	38 774
Helena	38 214	29 792	33 471	33 826
Shimmer	43 943	40 369	44 304	42 872
Spirit	42 318	41 291	45 654	43 088
Sweet Trophy	47 440	45 940	49 714	47 698
Sweet Tasty	45 411	40 287	41 306	42 335
Średnio/ Mean	43 961	39 185	42 344	4 385,4
NIR (0,05)	1 234,5			

Tab. 4. Udział kolb I klasy w plonie w % w zależności od odmiany i sposobu pielęgnacji

Table 4. Percentage of first class cobs in the yield depending on the variety and cultivation method

Odmiana Variety	Sposób pielęgnacji – Cultivation method			Średnio Mean
	Kontrola pielona Hand weeding	Pielęgnacja mechaniczna Weeder	Primextra Gold 720 SC	
Basin	58,9	57,2	59,3	58,5
Challenger	83,2	71,4	72,6	75,7
Jubilee	77,9	55,9	60,9	64,9
Golda	72,9	70,0	66,2	69,7
GH 5022	76,6	60,2	61,8	66,2
Helena	70,5	62,4	63,6	65,5
Shimmer	69,2	70,0	72,1	70,4
Spirit	48,9	47,3	53,8	50,0
Sweet Trophy	78,5	77,9	79,1	78,5
Sweet Tasty	64,7	55,8	56,9	59,1
Średnio/ Mean	70,1	62,8	64,6	
NIR (0,05)	1,66			10,47

Tab. 5. Długość kolb w cm w zależności od odmiany i sposobu pielęgnacji

Table 5. Cobs' length in cm depending on the variety and cultivation method

Odmiana Variety	Sposób pielęgnacji – Cultivation method			Średnio Mean
	Kontrola pielona Hand weeding	Pielęgnacja mechaniczna Weeder	Primextra Gold 720 SC	
Basin	21,0	20,1	21,2	20,8
Challenger	20,6	19,8	20,2	20,2
Jubilee	19,1	18,2	19,0	18,8
Golda	21,2	19,4	20,0	20,2
GH 5022	19,8	19,6	19,7	19,7
Helena	20,9	20,6	21,2	20,9
Shimmer	20,2	18,6	19,5	19,4
Spirit	17,9	17,1	17,8	17,6
Sweet Trophy	20,1	19,0	20,3	19,8

Sweet Tasty	18,6	18,0	19,5	18,7
Średnio/Mean	19,9	19,0	19,8	0,64
NIR (0,05)	0,71			

Tab. 6. Liczba ziaren w kolbie w zależności od odmiany i sposobu pielęgnacji
Table 6. Number of grains in cob depending on the variety and cultivation method

Odmiana Variety	Sposób pielęgnacji – Cultivation method			Średnio Mean
	Kontrola pielona Hand weeding	Pielęgnacja mechaniczna Weeder	Primextra Gold 720 SC	
Basin	638	598	604	613
Challenger	619	600	632	617
Jubilee	610	578	613	600
Golda	653	598	631	627
GH 5022	565	510	541	539
Helena	627	586	624	612
Shimmer	612	582	573	589
Spirit	501	466	511	493
Sweet Trophy	586	544	569	566
Sweet Tasty	513	488	543	515
Średnio/Mean	592	555	584	32,2
NIR (0,05)	28,2			

4. Dyskusja wyników

Należy podkreślić, że przebieg pogody w poszczególnych latach badań był czynnikiem modyfikującym analizowane cechy odmian kukurydzy cukrowej. Dotyczyło to przede wszystkim plonu kolb, liczby kolb zebranych z 1 ha oraz liczby ziaren w kolbie. Różna reakcja kukurydzy na odmienne warunki pogodowe wynikała prawdopodobnie z tego, że warunki meteorologiczne panujące w sezonach wegetacyjnych lat 2005, 2006 i 2007 były zróżnicowane (tab. 1), zarówno pod względem warunków termicznych, jak i wilgotnościowych. Szczególnie dobrymi warunkami termicznymi charakteryzował się rok 2006, jako bardzo ciepły, natomiast na jego tle chłodnym okazał się rok 2005. Najlepsze warunki wilgotnościowe dla kukurydzy panowały w 2007 roku, a najmniej sprzyjające w 2006 roku, który był wyjątkowo ciepły.

Istotnie większe plony kolb otrzymano stosując pielęgnację ręczną i chemiczną w stosunku do pielęgnacji mechanicznej. Badane odmiany reagowały podobnie na sposób pielęgnacji, stąd nie stwierdzono zależności czynnika odmianowego od sposobu odchwaszczania. Wyniki odnośnie plonowania badanych odmian potwierdziły niektóre doniesienia, iż pielęgnacja ręczna ma najkorzystniejszy wpływ na plony [6]. Plony kukurydzy cukrowej po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej były mniejsze, a różnica ta była statystycznie istotna. Biorąc pod uwagę niewielką różnicę w plonach w zależności od sposobu pielęgnacji, można przypuszczać, że optymalnym sposobem odchwaszczania plantacji kukurydzy cukrowej poza pielęgnacją ręczną jest właśnie pielęgnacja mechaniczna. Stąd wydaje się całkowicie uzasadnione w warunkach rolnictwa ekologicznego stosowanie takiej metody odchwaszczania tej rośliny. W badaniach własnych najwyższy udział kolb I klasy oraz najkorzystniejsze wartości takich cech jakościowych kolb, jak długość i liczba ziaren, uzyskano po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej. Jednak wartości tych cech w przypadku stosowania odchwaszczania mechanicznego, mimo, że były istotnie niższe należy uznać jako wystarczające i odpowiednie dla tego systemu rolnictwa.

Uzyskane w badaniach własnych wyniki wskazują na

potrzebę dalszych badań w tym zakresie. Sposób odchwaszczania kukurydzy cukrowej uprawianej zarówno dla przemysłu, jak i bezpośredniej konsumpcji, należy wyznaczyć na podstawie wielu doświadczeń ścisłych z większą ilością sposobów pielęgnacji, uwzględniając jednocześnie ocenę ilościową i jakościową plonu. Ocena jakościowa powinna uwzględniać, poza plonem kolb najwyższej jakości i cech morfologicznych, również ich skład chemiczny, a zwłaszcza zawartość cukru.

Uzyskane plony kolb, udział kolb I klasy, liczba kolb zebranych z 1 ha, długość kolb i liczba ziaren w kolbie w warunkach pielęgnacji ręcznej jak i mechanicznej kształtowały się na dobrym poziomie, niewiele różniąc się od ich wartości uzyskanych przy pielęgnacji chemicznej. Wydaje się uzasadnione twierdzenie, że uprawa kukurydzy cukrowej w warunkach rolnictwa ekologicznego, a więc bez herbicydów, a tylko przy użyciu ręcznej lub mechanicznej pielęgnacji będzie gwarantowała uzyskanie równie dobrych, zarówno ilościowych jak i jakościowych plonów kolb.

5. Wnioski

1. Niezależnie od badanych odmian kukurydza cukrowa istotnie wyżej plonowała po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej i chemicznej w stosunku do odchwaszczania mechanicznego.
2. Nie stwierdzono istotnej zależności plonowania badanych odmian od stosowanych metod pielęgnacji.
3. Zastosowane sposoby odchwaszczania kukurydzy cukrowej istotnie wpływały na udział kolb całkowicie zaziarnionych, na ich liczbę z 1 ha oraz na długość kolb i ich zaziarnienie. W każdym z tych przypadków pielęgnacja mechaniczna dawała najmniej korzystne efekty.

6. Literatura

- [1] Adamczewski K., Skrzypczak G., Lisowicz F., Bubniewicz P.: Aktualne problemy ochrony kukurydzy w Polsce. Zesz. Probl. Nauk Roln., 450: 1997, s. 63-78.
- [2] Aldrich R. J.: Ekologia chwastów w roślinach uprawnych. 1997, s. 2000.
- [3] Hruszka M.: Efektywność proekologicznych i chemicznych sposobów regulacji zachwaszczenia w zasiewach kukurydzy

- pastewnej. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, cz. I, 490: 2003, s. 81-89.
- [4] Skrzypczak G., Pudelko J.: Chwasty i ich zwalczanie – aspekty inegrowanej ochrony i zrównoważonego rolnictwa. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych z. 490: 2003, s. 227-233.
- [5] Wilson R.G.: Effect of preplant tillage, post-plant cultivation and herbicides on weed density in corn (*Zea mays*). Weed Technology, 7: 1993, p. 728-734.
- [6] Waligóra H., Skrzypczak W., Szulc P.: Zachwaszczenie i plonowanie kukurydzy cukrowej po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej. Journal of research and applications in agricultural engineering, 2008, Vol. 53 (4); str. 128-132.