

EVALUATION OF YIELDING OF MAIZE GROWING IN ORGANIC FARMING DEPENDING ON CULTIVATION METHOD AND DOSES OF ORGANIC FERTILIZATION

Summary

The experiment was carried out in the years 2009-2010 in organic farm of Agricultural Experimental Station Grabow (Mazowieckie Voivodeship), by crossed subblock method. Dose of natural fertilization (20 and 40 t composted manure per 1 ha) was the first factor and the second factor - cultivation method: A – control object (without weed control), B - brush weeder (three times during the vegetation season), C - weeding hoe (three times during the season), D - brush weeder (two times during the season) and hiller. In year with bigger amount of rainfall in July, using of brush weeder and hiller allowed to obtain the largest green and dry matter of maize yield. In such moisture conditions, dry matter yield of maize cultivated by mechanic method were higher by about 37% than on control object. Dry matter yields of maize fertilized with dose of 20 t per ha on the objects, without weed-control measures, were less by about 19% than maize fertilized with dose of 40 t per ha. On the objects, where mechanic cultivation were used, differences were less (from 7 to 11%). Content of dry matter in maize plants was a little differentiated both organic fertilization and cultivation method. The increasing of fertilization from 20 to 40 t per ha caused the significant growth of cob share in maize plant. Under conditions of limited amount of rainfall in July, yielding of maize on mechanic cultivated objects were higher by about 55% than on the control object. On the object without weed-control measure, yielding of maize fertilized with dose of 20 t per ha was similar than one fertilized with 40 t per ha. Plants on control objects contained less dry matter (about 7%) in comparison to those cultivated by mechanic measures. Dose of organic fertilization was a little influence on plants structure. Independently on whether conditions in vegetation period, share of cobs in plant structure was significantly less on control object, than on one with weed-control measures. The content of dry matter in maize cob was significantly higher than in whole plant. The percentage of seeds in cob maize was less by about 20% on control object than in mechanic cultivated. Measures limited occurrence of weeds and dose of organic fertilization were relatively a little influence on forming of maize cob structure.

OCENA PLONOWANIA KUKURYDZY UPRAWIANEJ SYSTEMEM EKOLOGICZNYM W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU PIELĘGNACJI I DAWKI NAWOŻENIA ORGANICZNEGO

Streszczenie

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2009-2010 w gospodarstwie ekologicznym (RZD Grabów) metodą podbloków skrzyżowanych. Czynnikiem I rzędu były dawki obornika kompostowanego - 20 i 40 t/ha, czynnikiem II rzędu – sposoby pielęgnacji: A - kontrola – bez zwalczania chwastów, B - pielnik szczotkowy 3 razy, C - opielacz 3 razy, D - pielnik szczotkowy 2 razy oraz obsypnik 1 raz. W roku o większej ilości opadów (w lipcu) dwukrotne zastosowanie pielnika szczotkowego i obsypnika umożliwiło uzyskanie największych plonów świeżej i suchej masy kukurydzy. W takich warunkach wilgotnościowych plony suchej masy kukurydzy pielęgowanej mechanicznie były o 37% większe niż na obiekcie kontrolnym. Na obiekcie, na którym nie stosowano zabiegów zwalczających chwasty plony suchej masy kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha były mniejsze o około 19% niż nawożonej dawką 40 t/ha, a na obiektach, gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne, różnice te były mniejsze i wynosiły od 7% do 11%. Zawartość suchej masy w całych roślinach kukurydzy była mało różnicowana zastosowanym poziomem nawożenia organicznego, jak również sposobem pielęgnacji. Nieco mniej suchej masy, niezależnie od dawki kompostu zawierały rośliny, do pielęgnacji których zastosowano 3-krotnie opielacz. Zwiększenie nawożenia organicznego z 20 do 40 t/ha powodowało znaczny wzrost udziału kolby w roślinie kukurydzy. W warunkach ograniczonej ilości opadów w lipcu plonowanie kukurydzy na obiektach, na których stosowano mechaniczne zabiegi zwalczające chwasty było większe o około 55% niż na obiekcie kontrolnym, ale mało zróżnicowane w zależności od sposobu pielęgnacji. Na obiekcie bez zwalczania chwastów plonowanie kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha było podobne jak nawożonej dawką 40 t/ha. Na obiektach gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne różnice te były nieco większe i wynosiły średnio około 4%. W takich warunkach pogodowych mniej suchej masy (o około 7%) zawierały rośliny, do pielęgnacji których nie zastosowano zabiegów mechanicznych w porównaniu do roślin pielęgowanych mechanicznie. Zróżnicowane nawożenie organiczne miało niewielki wpływ na strukturę rośliny. Niezależnie od przebiegu warunków atmosferycznych w okresie wegetacji na obiekcie kontrolnym kolba stanowiła znacznie mniejszy udział niż na obiektach, na których zwalczano chwasty mechanicznie. Zawartość suchej masy w kolbach kukurydzy była znacznie większa niż w całych roślinach. Udział ziarniaków w kolbie na obiekcie, na którym nie ograniczono występowania chwastów był około o 20% mniejszy niż w łanie pielęgowanym mechanicznie. Zróżnicowane zabiegi mechaniczne ograniczające występowanie chwastów oraz dawki nawożenia organicznego miały stosunkowo niewielki wpływ na kształtowanie się struktury kolby.

1. Wstęp

W Polsce od 2000 roku nastąpił dynamiczny wzrost powierzchni uprawy kukurydzy. W tym roku uprawiana była na obszarze 314 tys. ha, a w 2009 r. powierzchnia

uprawy tego gatunku wynosiła 693 tys. ha. W latach 2001-2004 wiodącym kierunkiem była uprawa na ziarno, natomiast od roku 2006 nastąpił znaczący wzrost areału uprawy na kiszonkę (w 2009 r. około 60%). Zainteresowanie uprawą tego gatunku wynika głównie z jej wszechstronnego

wykorzystania bowiem zarówno ziarno, jak i całą część nadziemną rośliny przeznaczają się jako surowiec na kiszonkę. Jest ona gatunkiem odznaczającym się dużą dynamiką pobierania i gromadzenia składników pokarmowych. W początkowym okresie wegetacji wytwarza łodygi, liście i rdzenie kolb, w których zgromadzona jest prawie cała zawartość włókna. W drugim okresie (po 3 miesiącach) wegetacji następuje intensywne gromadzenie łatwo przyswajalnych węglowodanów, głównie skrobi w ziarnie. Dlatego też wartość paszowa kukurydzy wzrasta wraz z jej rozwojem, a najbardziej wartościową część stanowi kolba, która ze względu na dużą ilość cukrów rozpuszczalnych jest doskonałym surowcem na kiszonki. Kiszonka z kukurydzy jest paszą energetyczną, o wartości której decyduje przede wszystkim zawartość skrobi znajdującej się w ziarnie.

Zwierzęta przeżywające są bardzo często integralną częścią gospodarstwa ekologicznego, których zapotrzebowanie żywieniowe na pasze objętościowe powinno być zaspokojone z gatunków roślin uprawianych w gospodarstwie. Takie gospodarstwa z reguły charakteryzuje większy udział trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych niż gospodarstwa tradycyjne. Jednak ze względu na konieczność zapewnienia odpowiedniej ilości pasz energetycznych, co jest bardzo ważne w żywieniu bydła mlecznego, istnieje często potrzeba uprawy kukurydzy w takich gospodarstwach, która jest wykorzystywana do produkcji kiszonek. Z uwagi na wolny jej początkowy wzrost oraz wysiew w szerokie rzędy duży problem stanowi ograniczenie zachwaszczenia. Kukurydza jest bowiem gatunkiem wolno rosnącym w początkowym okresie i jej wzrost najbardziej ograniczają chwasty występujące w łanie od wschodów do 8-10 liścia [2, 4, 6, 11]. Straty plonu, spowodowane zachwaszczeniem kukurydzy, jak podają Rola i Rola [9] mogą wynosić 70%, a według Skrzypczaka [10] przy masowym ich wystąpieniu nawet 90%. Niewiele jest doniesień na temat pielęgnacji kukurydzy przy pomocy tylko zabiegów mechanicznych [5]. Jak podają Waligóra i wsp. [12] w uprawie kukurydzy cukrowej skuteczność chwastobójcza metody mechanicznej była zdecydowanie mniejsza niż chemicznej, a przydatna okazała się jedynie w zwalczaniu chwastnicy. Natomiast Wilson [14] informuje, że mechaniczne zabiegi mogą zniszczyć około 87% chwastów występujących w kukurydzy. Ważnym elementem zapewniającym wysoki poziom jej plonowania jest także właściwe nawożenie, umożliwiające uzyskanie dobrych plonów i dobrą jakość surowca na kiszonkę.

W przeprowadzonych badaniach oceniano różne sposoby mechanicznej pielęgnacji kukurydzy z wykorzystaniem tradycyjnych narzędzi oraz pielniaka szczotkowego i dwóch dawek nawożenia organicznego.

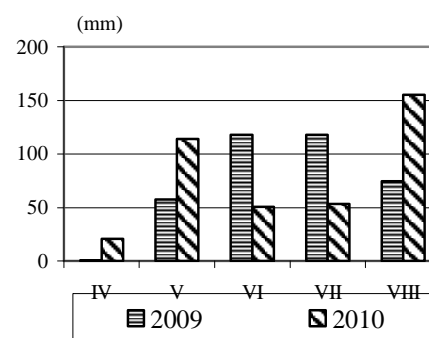
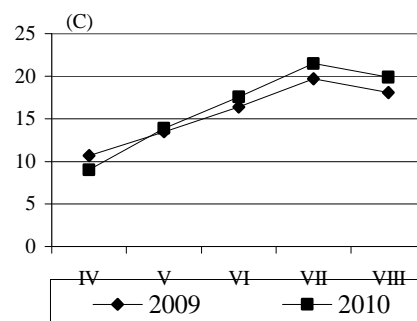
2. Materiał i metoda badań

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2009-2010 w gospodarstwie ekologicznym (RZD Grabów), metodą podbloków skrzyżowanych, w 4 powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były dawki obornika kompostowanego - 20 i 40 t/ha, czynnikiem II rzędu – sposoby pielęgnacji: A - kontrola (bez zwalczania chwastów), B - pielniak szczotkowy 3 razy (po wschodach kukurydzy – 1-2 liście, w fazie 4-6 liści i przy wysokości rośliny 25-30 cm), C - opielacz (oszczędność) 3 razy (po wschodach kukurydzy – 1-2 liście, w fazie 4-6 liści oraz przy wysokości rośliny 25-30 cm), D - pielniak szczotkowy 2 razy (po wschodach kukurydzy i w fazie 4-6 liści) oraz obrypnik (wysokość roślin 25-30 cm).

Doświadczenie przeprowadzono na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, kl. III a. Zawartość przyswajalnego fosforu wynosiła (w mg na 100 g gleby) 11,5, potasu 12,6, magnezu 4,1, a zawartość próchnicy 1,34%. Odczyn gleby oznaczony w 1n KCL wynosił 6,0. Nawożenia mineralnego nie stosowano. Siew wykonano w dniach 27-30 kwietnia, a zbiór 17 września w 2009 roku i 1 października w 2010 roku. W okresie wegetacji notowano daty wystąpienia faz rozwojowych kukurydzy: pełnia wschodów, faza 6 liści, początek wyrzucania wiech, dojrzałość mleczna i woskowa. Przed zbiorem na 10 losowo wybranych roślinach z każdego poletka określano wysokość osadzenia kolby oraz wysokość roślin. Określono również zawartość suchej masy w całej roślinie, a także strukturę rośliny kukurydzy (udział łodygi, ziarna, osadki kolbowej i koszułek). Po zbiorze określano plon ziarna, zielonej i suchej masy. Istotności wpływu badanych czynników doświadczenia na obserwowane cechy oceniano za pomocą analizy wariancji, wyznaczając półprzedziały ufności testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

3. Omówienie wyników i dyskusja

Na plon zielonej i suchej masy kukurydzy znaczący wpływ miały zastosowane dawki nawożenia organicznego, sposoby pielęgnacji, jak również przebieg warunków atmosferycznych w okresie wegetacji (tab. 1). W roku 2010 w I i II dekadzie lipca zanotowano małą ilość opadów (rys. 1), co przyczyniło się do ograniczenia dostępności składników pokarmowych zawartych w nawozach naturalnych. W efekcie uzyskano zdecydowanie mniejsze plony niż w roku o równomierniej rozłożonych opadach.



Rys. 1. Przebieg warunków atmosferycznych podczas wegetacji kukurydzy

Fig. 1. Course of weather conditions during the vegetation of corn

W 2009 roku największe plony świeżej i suchej masy kukurydzy zanotowano, gdy do jej pielęgnacji stosowano dwukrotnie pielnik szczotkowy i obsypnik przy wysokości 30 cm (tab. 1). Natomiast w 2010 roku plonowanie kukurydzy na obiektach, na których stosowano mechaniczne zabiegi zwalczające chwasty, były mało różnicowane. Zaniecznienie pielęgnacji mechanicznej w uprawie kukurydzy, niezależnie od dawki nawożenia organicznego, spowodowało, że plony suchej masy w 2009 roku na obiekcie kontrolnym były o 37%, a w 2010 roku o około 56% mniejsze niż na obiektach, na których zwalczano chwasty mechanicznie. W 2009 roku na obiekcie, na którym nie stosowano żadnych zabiegów zwalczających chwasty plony suchej masy kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha były mniejsze o ok. 19% niż nawożonej dawką 40 t/ha. Natomiast na obiektach gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne różnice te były mniejsze i wynosiły od 7% do 11%. Na obiekcie kontrolnym w roku 2010 plony suchej masy kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha były podobne jak nawożonej dawką 40 t/ha. Natomiast na obiektach, gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne różnice te były nieco większe i wynosiły średnio około 4%. Według Wali-góry i wsp. [13] kukurydza cukrowa lepiej plonowała po zastosowaniu pielęgnacji ręcznej i chemicznej w stosunku do odchwaszczania mechanicznego. Drzewiecki i Pietryga [1] prowadząc doświadczenia w systemie rolnictwa konwencjonalnego po zastosowaniu herbicydów uzyskali statystycznie istotny wzrost plonu ziarna kukurydzy w stosunku do obiektu kontrolnego. Podobnie Gołębiowska [3], Kierzek i Paradowski [7], Księżak i Magnuszewski [8] w ta-

kich warunkach wykazali, że zastosowanie herbicydów pozwoliło uzyskać istotnie większe plony ziarna w porównaniu do obiektu bez zwalczania chwastów. Zawartość suchej masy w całych roślinach kukurydzy była mało różnicowana pod wpływem zastosowanego poziomu nawożenia organicznego, jak również sposobu pielęgnacji (tab. 2). Nieco mniej suchej masy niezależnie od dawki kompostu, zawierały rośliny, do pielęgnacji których, zastosowano 3-krotnie opielacz. Natomiast w roku o małej ilości opadów w lipcu mniej suchej masy o około 7% niezależnie od dawki kompostu, zawierały rośliny, do pielęgnacji których nie zastosowano zabiegów mechanicznych w porównaniu do roślin pielęgnowanych mechanicznie. Zawartość suchej masy w kolbach kukurydzy była znacznie większa niż w całych roślinach. Ponadto kolby roślin bez pielęgnacji mechanicznej zawierały mniej suchej masy o około 20 punktów procentowych niż roślin pielęgnowanych mechanicznie (tab. 2).

Struktura roślin kukurydzy była znacząco różnicowana pod wpływem zarówno zastosowanych sposobów pielęgnacji, jak również dawek nawożenia organicznego. W roku o większej ilości opadów w lipcu rośliny nawożone dawką 40 t/ha kompostu były wyższe niż rośliny nawożone mniejszą o połowę dawką tego nawozu niezależnie od sposobu pielęgnacji (tab. 3). Ponadto rośliny nawożone większą dawką charakteryzowały się nieco wyżej osadzoną kolbą na roślinie. W warunkach ograniczonej ilości opadów w lipcu rośliny nawożone dawką 20 t/ha kompostu osadzały kolbę i osiągały zbliżoną wysokość, jak rośliny nawożone większą o połowę dawką tego nawozu, nie zależnie od sposobu pielęgnacji.

Tab. 1. Plon zielonej i suchej masy kukurydzy w zależności od sposobu pielęgnacji i dawki nawożenia organicznego
Table 1. Green and dry matter yields of maize depending on cultivation method and doses of organic fertilization

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	Plon zielonej masy /Green matter yield (t/ha)						Plon suchej masy /Dry matter yield (t/ha)					
	Dawka przekompostowanego obornika /Doses of composted manure (t/ha)											
	2009			2010			2009			2010		
	20	40	x	20	40	x	20	40	x	20	40	x
A - kontrola /control	26,3	30,5	28,4	18,8	18,6	18,7	9,5	11,8	10,7	5,2	5,3	5,3
B - pielnik szczotkowy /brush weeder	40,6	46,6	43,6	33,8	35,6	34,7	16,1	18,1	17,1	11,6	12,1	11,9
C - opielacz /weeding hoe	41,3	45,0	43,1	35,4	36,3	35,9	15,2	16,5	15,9	11,6	11,9	11,8
D - pielnik + obsypnik /brush weeder + hiller	45,3	49,0	47,2	33,4	35,8	34,6	17,6	18,8	18,2	11,9	12,7	12,3
Średnio /average	38,4	42,8		30,4	31,6		14,6	16,3		10,1	10,5	
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$) dla: dawki obornika /doses of composted manure	1,60			0,66			0,27			0,22		
sposób pielęgnacji /cultivation method	3,02			1,24			0,50			0,41		

Tab. 2. Zawartość suchej masy w roślinach i kolbach kukurydzy
Table 2. Dry matter content in plants and cobs of maize

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	Zawartość suchej masy w roślinach /Dry matter content in plants				Zawartość suchej masy w kolbach /Dry matter content in cobs of maize	
	Dawka przekompostowanego obornika /Doses of composted manure (t/ha)					
	2009		2010		2010	
	20	40	20	40	20	40
A – kontrola /control	36,2	38,7	27,9	28,3	28,3	24,8
B – pielnik szczotkowy /brush weeder	39,6	38,7	34,4	34,1	50,2	45,6
C – opielacz /weeding hoe	37,1	36,7	32,7	32,9	48,4	45,1
D – pielnik + obsypnik /brush weeder + hiller	38,7	38,2	35,6	35,6	51,8	47,1

Tab. 3. Wysokość roślin kukurydzy i wysokość osadzenia kolby
 Table 3. The height of maize plants and set of cob

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	Wysokość roślin /Height of plants (cm)				Wysokość osadzenia kolby /Height of cob set (cm)			
	Dawka przekompostowanego obornika /doses of composted manure (t/ha)							
	2009		2010		2009		2010	
	20	40	20	40	20	40	20	40
A – kontrola /control	197	215	125	120	93	97	53	55
B – pielnik szczotkowy /brush weeder	242	266	188	189	110	113	79	83
C – opielacz /weeding hoe	242	255	179	182	104	108	78	77
D – pielnik + obsyplik /brush weeder + hiller	253	266	200	188	109	115	87	82

Natomiast w obu latach badania rośliny kukurydzy były najniższe oraz najniżej osadzały kolby na obiekcie kontrolnym, na którym nie stosowano żadnych zabiegów pielęgnacyjnych. Książak i Magnuszewski [8] również obserwowali znacznie mniejsze rośliny kukurydzy na obiektach bez zwalczania chwastów w porównaniu do łąnu, gdzie stosowano herbicydy.

Na obiekcie kontrolnym w strukturze rośliny, łodyga liście i wiecha stanowiły znacznie większy udział niż na obiektach, na których do zwalczania chwastów stosowano zabiegi mechaniczne (tab. 4).

W pierwszym roku prowadzenia doświadczeń zwiększenie nawożenia organicznego z 20 do 40 t/ha powodowało znaczne zwiększenie udziału kolby w strukturze rośliny,

natomiast w roku następnym miało ono mniejszy wpływ na tę cechę.

Najbardziej wartościową część rośliny kukurydzy stanowi kolba, a zwłaszcza ziarno, które mają podstawowy wpływ na jakość kiszonki. Udział ziarna w strukturze kolby na obiekcie, na którym nie ograniczono występowania chwastów był około 20% mniejszy niż w łąnie pielęgowanym mechanicznie (tab. 5, 6). Zróżnicowane zabiegi mechaniczne ograniczające występowanie chwastów miały stosunkowo mały wpływ na kształtowanie się struktury kolby. Udział osadek kolbowych w kolbie był około 2-krotnie większy niż koszulek okrywających kolbę niezależnie od sposobu pielęgnacji i dawki nawożenia organicznego. Na udział osadki i koszulek dawki nawożenia organicznego miały niewielki wpływ.

Tab. 4. Struktura roślin kukurydzy (%)
 Table 4. Structure of maize plants (%)

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	2009				2010			
	Dawka przekompostowanego obornika /Doses of composted manure (t/ha)							
	20		40		20		40	
	łodyga /stem	kolba /cob	łodyga /stem	kolba /cob	łodyga /stem	kolba /cob	łodyga /stem	kolba /cob
A – kontrola /control	84,0	16,0	78,1	21,9	64,0	36,0	65,2	34,8
B – pielnik szczotkowy /brush weeder	62,0	38,0	61,0	39,0	49,3	50,7	51,0	49,0
C – opielacz /weeding hoe	64,4	35,6	59,0	41,0	46,2	53,8	47,7	52,3
D – pielnik + obsyplik /brush weeder + hiller	59,9	40,1	57,8	42,2	48,8	51,2	47,6	52,4

Tab. 5. Struktura kolby kukurydzy w 2009 roku (%)
 Table 5. Cob structure of maize in 2009 (%)

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	Dawka przekompostowanego obornika /doses of composted manure (t/ha)					
	20			40		
	ziarno /grain	osadka /corncob	liście okrywowe /husks	ziarno /grain	osadka /corncob	liście okrywowe /husks
A – kontrola /control	55,6	26,2	18,2	64,4	22,4	13,2
B – pielnik szczotkowy /brush weeder	73,2	16,8	10,0	73,8	15,9	10,3
C – opielacz /weeding hoe	66,0	19,7	14,3	66,6	20,0	13,4
D – pielnik + obsyplik /brush weeder + hiller	69,3	19,2	11,5	74,6	15,2	10,2

Tab. 6. Struktura kolby kukurydzy w 2010 r. (%)
 Table 6. Cob structure of maize in 2010 (%)

Sposób pielęgnacji /Cultivation method	Dawka przekompostowanego obornika /doses of composted manure (t/ha)					
	20			40		
	ziarno /grain	osadka /corncob	liście okrywowe /husks	ziarno /grain	osadka /corncob	liście okrywowe /husks
A – kontrola /control	54,1	30,2	15,7	55,2	28,9	15,9
B – pielnik szczotkowy /brush weeder	72,9	19,7	7,4	72,2	20,1	7,7
C – opielacz /weeding hoe	77,4	17,1	5,5	73,2	19,1	7,7
D – pielnik + obsyplik /brush weeder + hiller	76,4	17,5	6,0	76,8	17,5	5,7

4. Podsumowanie

W roku o większej ilości opadów w lipcu dwukrotne zastosowanie pielniaka szczotkowego i obsypnika umożliwiło uzyskanie większych plonów świeżej i suchej masy kukurydzy. W takich warunkach wilgotnościowych plony suchej masy kukurydzy pielęgowanej mechanicznie były o 37% większe niż na obiekcie kontrolnym. Na obiekcie, na którym nie stosowano zabiegów zwalczających chwasty plony suchej masy kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha były mniejsze o około 19% niż nawożonej dawką 40 t/ha, a na obiektach, gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne, różnice te były mniejsze i wynosiły od 7% do 11%. Zawartość suchej masy w całych roślinach kukurydzy była mało różnicowana zastosowanym poziomem nawożenia organicznego, jak również sposobem pielęgnacji. Nieco mniej suchej masy, niezależnie od dawki kompostu zawierały rośliny, do pielęgnacji których zastosowano 3-krotnie opielacz. Zwiększenie nawożenia organicznego z 20 do 40 t/ha powodowało znaczny wzrost udziału kolby w roślinie kukurydzy.

W warunkach ograniczonej ilości opadów w lipcu plonowanie kukurydzy na obiektach, na których stosowano mechaniczne zabiegi zwalczające chwasty było większe o około 55% niż na obiekcie kontrolnym, ale mało zróżnicowane w zależności od sposobu pielęgnacji. Na obiekcie bez zwalczania chwastów plonowanie kukurydzy nawożonej dawką 20 t/ha było podobne jak nawożonej dawką 40 t/ha. Na obiektach gdzie stosowano mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne różnice te były nieco większe i wynosiły średnio około 4%. W takich warunkach pogodowych mniej suchej masy (o około 7 punktów procentowych) zawierały rośliny, do pielęgnacji których nie zastosowano zabiegów mechanicznych, w porównaniu do roślin pielęgowanych mechanicznie. Zróżnicowane nawożenie organiczne miało niewielki wpływ na strukturę rośliny.

Niezależnie od przebiegu warunków atmosferycznych w okresie wegetacji na obiekcie kontrolnym kolba stanowiła znacznie mniejszy udział niż na obiektach, na których zwalczano chwasty mechanicznie. Udział ziarna w kolbie na obiekcie, na którym nie ograniczano występowania chwastów był około o 20% mniejszy niż w łanie pielęgowanym mechanicznie. Zróżnicowane zabiegi mechaniczne ograniczające występowanie chwastów oraz dawki nawożenia organicznego miały stosunkowo niewielki wpływ na kształtowanie się struktury kolby.

5. Literatura

- [1] Drzewiecki S, Pietryga J.: Efektywność działania herbicydów w dawkach dzielonych, obniżonych, zastosowanych łącznie z adiuwantem w uprawie kukurydzy. *Prog. Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.*, 2010, 50(1): 297-302.
- [2] Evans S.P., Knezevic S.Z., Lindquist J.L., Shapiro C.A.: Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. *Weed Sci.*, 2003, 51: 408-417.
- [3] Gołębiowska H.: Wpływ agrotechnicznych czynników na skuteczność działania wybranych herbicydów w uprawie kukurydzy. *Prog. Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.*, 2005, 45(1): 160-166.
- [4] Hruszka M.: Efektywność proekologicznych i chemicznych sposobów regulacji zachwaszczenia w zasiewach kukurydzy pastewnej. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.*, 2003, 490: 81-97.
- [5] Heydel L., Benoit M., Schiavon M.: reducing atrazine leaching by integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays*). *European Journal of Agronomy*, 1999, 11: 217-225.
- [6] Idziak R., Woźnica Z.: Ocena efektywności adiuwantów dodawanych do herbicydów stosowanych w ochronie kukurydzy. *Prog. Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.*, 2005, 45(2): 716-718.
- [7] Kierzek R, Paradowski A.: Możliwość wykorzystania propizochloru do zwalczania chwastów w uprawie kukurydzy. *Prog. in Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.*, 2010, 50(3): 1173-1176.
- [8] Księżak J, Magnuszewski T.: Ocena skuteczności zwalczania chwastów propizochlorem w uprawie kukurydzy. *Prog. in Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.* 2009, 49(1): 334-338.
- [9] Rola J., Rola H.: Dynamika chwastów segetalnych na polach uprawnych. *Mat. z Sympozjum „Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych”*. Wrocław, 25-25.06. 1987: 131-48.
- [10] Skrzypczak G.: Problem zwalczania chwastów w uprawie kukurydzy wciąż aktualny. *Kukurydza*, 2006, 1(6): 18-19.
- [11] Tański M, Idziak R.: Wpływ terminów regulacji zachwaszczenia na skuteczność chwastobójczą herbicydów i plon kukurydzy. *Prog. Plant Prot./ Post. w Ochr. Rośl.*, 2009, 49(1): 349-352.
- [12] Waligóra H., Skrzypczak W., Szulc P.: Wpływ sposobu pielęgnacji na zachwaszczenie kukurydzy cukrowej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54(4): 148-151.
- [13] Waligóra H., Szulc P., Skrzypczak W.: Plonowanie kilku odmian kukurydzy cukrowej po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54(4): 152-155.
- [14] Wilson R.G.: Effect of preplant tillage, post-plant cultivation and herbicides on weed density in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 1993, 7: 728-734.