

ROBERT ROSA, ANNA ZANIEWICZ-BAJKOWSKA, EDYTA KOSTERNA

Katedra Warzywnictwa
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

WPLYW WARUNKÓW POGODOWYCH WSCHODNIEJ POLSKI NA PLONOWANIE I DŁUGOŚĆ OKRESU WEGETACJI KUKURYDZY CUKROWEJ

EFFECT OF WEATHER CONDITIONS OF EAST POLAND
ON SWEET CORN YIELDS AND LENGTH OF GROWING PERIOD

Streszczenie. Celem pracy było określenie wpływu składników pogodowych (temperatura powietrza, opady atmosferyczne) na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej we wschodniej Polsce. Eksperyment przeprowadzono w latach 2002-2007. W każdym roku badań określano wielkość plonów kolb, masę kolb, liczbę kolb handlowych wykształconych na jednej roślinie, wysokość roślin oraz długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej. W celu scharakteryzowania warunków pluwiotermicznych w okresie wegetacji kukurydzy obliczono wskaźnik Sielianinowa. Warunki pogodowe miały istotny wpływ na plonowanie, wzrost i długość okresu wegetacji kukurydzy. Największy plon handlowy kolb dała kukurydza w latach 2002 i 2004, były to lata o najkorzystniejszych dla kukurydzy rozkładach opadów atmosferycznych. Najdłuższy okres wegetacji miała kukurydza w roku 2004, o stosunkowo równomiernym rozkładzie opadów i niższych temperaturach powietrza, a najkrótszy – w roku 2006, o dużym deficycie opadów i wysokich temperaturach powietrza w czerwcu i lipcu. W okresie wegetacji kukurydzy cukrowej największy wpływ na plonowanie i długość okresu wegetacji miały warunki pluwiotermiczne w czerwcu.

Słowa kluczowe: kukurydza cukrowa, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, plon, okres wegetacji

Wstęp

Zainteresowanie uprawą kukurydzy cukrowej w Polsce wzrasta z roku na rok. Aktualnie powierzchnia jej uprawy wynosi 5-6 tys. ha (BEREŚ 2010). Warunki glebowo-klimatyczne Polski sprzyjają jej uprawie, a opłacalność produkcji jest bardzo wysoka

(WIERZBICKA 1998, WALIGÓRA i KRUCZEK 2003). Uprawa kukurydzy cukrowej może być prowadzona na terenie całego kraju, choć w poszczególnych dzielnicach rolniczo-klimatycznych wysiew nasion odbywa się w różnych terminach. Najkorzystniejsze warunki do uprawy tej rośliny występują w Polsce południowej i południowo-zachodniej.

Na plonowanie kukurydzy cukrowej olbrzymi wpływ ma przebieg pogody w okresie jej wegetacji. Wymaga ona dużego nasłonecznienia, a jej rozwojowi i plonowaniu sprzyjają wysokie temperatury oraz dobre uwilgotnienie gleby (WALIGÓRA 1998). Do szybkich i równomiernych wschodów potrzebna jest temperatura powyżej 10°C i umiarkowana wilgotność gleby. Niższe temperatury i duża wilgotność powodują opóźnienie wschodów i ich przerzedzenie. Duża wilgotność gleby, niezależnie od temperatury, powoduje gnicie kiełkujących nasion. Optymalna temperatura od wschodów do kwitnienia mieści się w przedziale 21-27°C. W okresie kwitnienia bardzo szkodliwa jest temperatura przekraczająca 30°C przy jednoczesnej małej wilgotności. Zapotrzebowanie na wodę zależy od fazy rozwojowej kukurydzy; najmniejsze jest w początkowym okresie wegetacji (ok. 100 mm), największe (150-200 mm) w okresie kwitnienia i zawiązywania kolb. W czasie dojrzewania kolb zapotrzebowanie na wodę ponownie maleje i wynosi 50-100 mm (WALIGÓRA 1994, NIEDZIÓŁKA i IN. 2004, SZULC i KRUCZEK 2008).

Celem pracy było określenie wpływu warunków pogodowych wschodniej Polski na plonowanie, wzrost roślin i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej 'Comanche F₁' i 'Landmark F₁'.

Material i metody

Wyniki przedstawione w niniejszej pracy pochodzą z eksperymentu polowego przeprowadzonego w latach 2002-2007. Doświadczenie zlokalizowano w środkowowschodniej Polsce, na terenie Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach, położonej 25 km na wschód od Siedlec (52°06'N, 22°55'E). Określano wpływ układu temperatur oraz opadów atmosferycznych w okresie wegetacji na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej.

Doświadczenie w trzech powtórzeniach przeprowadzono na glebie zaliczanej do rzędu gleb brunatnoziemnych, o średniej zawartości węgla organicznego 0,95%, poziomie próchnicznym sięgającym do głębokości 30-40 cm, odczynie kwaśnym – pH w H₂O 5,6. Powierzchnia jednego poletka do zbioru wynosiła 16 m².

Nasiona kukurydzy cukrowej odmian 'Comanche F₁' i 'Landmark F₁' wysiewano w pierwszej dekadzie czerwca w rozstawie 75 × 20 cm. Przed ich wysiewem wykonano nawożenie mineralne w ilości 110 kg N, 110 kg P₂O₅, 170 kg K₂O na 1 ha. Pozostałe zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne były zgodne z ogólnie przyjętymi zasadami agrotechniki kukurydzy cukrowej. Zbiór kolb wykonywano w fazie dojrzałości mlecznej ziarniaków, co przypadało na okres od 21 sierpnia do 24 września, w zależności od roku badań. W trakcie zbioru określano wielkość plonu ogółem i plonu handlowego kolb. Określono także średnią liczbę kolb handlowych na jednej roślinie oraz masę kolb handlowych, a także wysokość roślin kukurydzy cukrowej (średnie z 30 pomiarów).

Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Kosterna E., 2012. Wpływ warunków pogodowych wschodniej Polski na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 3, #58.

W każdym roku badań w okresie wegetacji kukurydzy cukrowej w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach zbierano dane klimatyczne: średnie miesięczne temperatury powietrza (tab. 1) oraz sumy miesięcznych opadów atmosferycznych (tab. 2).

Tabela 1. Średnie temperatury powietrza według Stacji Meteorologicznej w Zawadach (°C)
Table 1. Mean air temperatures according to the Meteorological Station in Zawady (°C)

Rok Year	Miesiące – Months				Okres wegetacji Vegetation period
	VI	VII	VIII	IX	
2002	17,2	21,0	20,2	13,0	17,9
2003	18,4	20,0	18,5	13,5	17,6
2004	15,4	17,5	18,9	13,0	16,2
2005	15,9	20,2	17,5	15,0	17,2
2006	17,2	22,3	18,0	15,4	18,2
2007	18,2	18,9	18,9	13,1	17,3
Średnia – Mean 2002-2007	17,1	20,0	18,7	13,8	17,4
Średnia – Mean 1951-1990	16,2	17,6	16,9	12,7	15,9

Tabela 2. Sumy opadów atmosferycznych według Stacji Meteorologicznej w Zawadach (mm)
Table 2. Sum of rainfalls according to the Meteorological Station in Zawady (mm)

Rok Year	Miesiące – Months				Okres wegetacji Vegetation period
	VI	VII	VIII	IX	
2002	61,1	99,6	66,5	18,7	245,9
2003	26,6	26,1	4,7	24,3	81,7
2004	52,8	49,0	66,7	19,5	188,0
2005	44,1	86,5	45,4	15,8	191,8
2006	24,0	16,2	227,6	20,9	288,7
2007	59,0	70,2	31,1	67,6	227,9
Średnia – Mean 2002-2007	44,6	57,9	73,7	27,8	204,0
Średnia – Mean 1951-1990	69,3	70,6	59,8	48,2	247,9

Do łącznej oceny warunków pluwiotermicznych w okresie wegetacyjnym obliczono współczynnik hydrotermiczny Sielanianowa według metodyki i stopni zastosowanych przez SKOWERĘ i PUŁĘ (2004):

$$k = \frac{P}{\sum t \cdot 0,1}$$

gdzie:

- P – miesięczna suma opadów atmosferycznych (mm),
 $\sum t$ – miesięczna suma temperatur powietrza $> 0^{\circ}\text{C}$ (tab. 3).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a średnie porównywano, stosując test Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Tabela 3. Współczynnik hydrotermiczny k Sielianinowa
 Table 3. Hydrothermal coefficient k by Selyaninov

Rok Year	Miesiące – Months				Okres wegetacji Vegetation period
	VI	VII	VIII	IX	
2002	1,19 (ds)	1,58 (o)	1,10 (ds)	0,48 (bs)	1,09 (ds)
2003	0,48 (bs)	0,43 (bs)	0,08 (ss)	0,60 (bs)	0,40 (ss)
2004	1,14 (ds)	0,93 (s)	1,18 (ds)	0,50 (bs)	0,94 (s)
2005	0,92 (s)	1,43 (o)	0,86 (s)	0,35 (ss)	0,89 (s)
2006	0,47 (bs)	0,24 (ss)	4,21 (sw)	0,45 (bs)	1,34 (o)
2007	1,08 (ds)	1,24 (ds)	0,55 (bs)	1,72 (dw)	1,15 (ds)

Wartość k – okres: $\leq 0,40$ – skrajnie suchy (ss), 0,41-0,70 – bardzo suchy (bs), 0,71-1,00 – suchy (s), 1,01-1,30 – dość suchy (ds), 1,31-1,60 – optymalny (o), 1,61-2,00 – dość wilgotny (dw), 2,01-2,50 – wilgotny (w), 2,51-3,0 – bardzo wilgotny (bw), $> 3,00$ – skrajnie wilgotny (sw).

Value k – period: $\leq 0,40$ – extreme dry (ss), 0,41-0,70 – very dry (bs), 0,71-1,00 – dry (s), 1,01-1,30 – quite dry (ds), 1,31-1,60 – optimum (o), 1,61-2,00 – quite humid (dw), 2,01-2,50 – humid (w), 2,51-3,0 – very humid (bw), $> 3,00$ – extremely humid (sw).

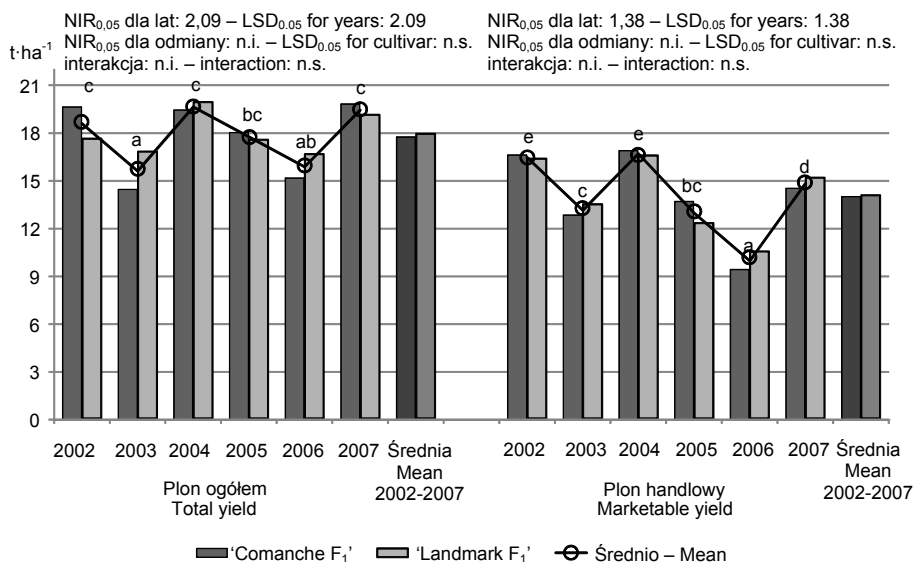
Wyniki i dyskusja

Średnie roczne temperatury powietrza w latach badań przekraczały średnią wieloletnią z lat 1951-1990 o 0,4-1,4°C. W okresie wegetacji kukurydzy cukrowej (czerwiec-wrzesień) średnie temperatury powietrza były wyższe od średnich wartości wieloletnich dla tego okresu o 1,3-2,3°C (tab. 1). Jak podają KOVAČEČIĆ i CULJAT (1993) oraz STONE i IN. (1999), temperatura powietrza jest czynnikiem w największym stopniu wpływającym na wzrost, rozwój i plonowanie kukurydzy cukrowej. Dla kukurydzy cukrowej warunki termiczne w latach badań były ogólnie korzystne. Jedynie w latach 2003 i 2006 gorący czerwiec i lipiec, w połączeniu z dużym deficytem opadów, wpłynęły na spowolnienie jej wzrostu.

W latach 2003, 2004, 2005 i 2007 w okresie od czerwca do września notowano deficyt opadów atmosferycznych w porównaniu z wielolecie 1951-1990 (tab. 2). W roku 2007 deficyt wyniósł 20 mm. W roku 2006 suma opadów w okresie wegetacji kukurydzy przekraczała średnią wieloletnią o 40,8 mm, jednak ich rozkład był bardzo nierów-

nomierny – 79% opadów przypadło na sierpień, co w połączeniu z ciepłą pogodą miało swoje konsekwencje w wielkości i jakości zebranego plonu.

Największy plon ogółem kolb notowano w latach 2004, 2007 i 2002 (odpowiednio 19,65, 19,45 i 18,61 t·ha⁻¹), istotnie mniejszy w latach 2003 i 2006 (15,62 i 15,88 t·ha⁻¹) (rys. 1). Plon handlowy kolb ulegał większej modyfikacji. Istotnie największy stwierdzono w latach 2002 i 2004, istotnie najmniejszy w roku 2006. Średni plon handlowy kolb uzyskany w tym roku był aż o 40% mniejszy niż w latach 2002 i 2004. Tak duży spadek plonu był efektem bardzo nierównomiernego rozkładu opadów atmosferycznych w połączeniu z wysokimi temperaturami powietrza w okresie wegetacji kukurydzy. W czerwcu i lipcu 2006 roku w stosunku do wielolecia notowano deficyt opadów wynoszący 45,3 mm i 54,4 mm, co spowodowało bardzo trudne warunki wilgotnościowe. Współczynnik *k* dla tych dwóch miesięcy wyniósł odpowiednio 0,47 i 0,24, co odpowiada warunkom ekstremalnym (okresy skrajnie suche i bardzo suche) (tab. 3). MICHAŁOJC I IN. (1996) oraz WALIGÓRA I KRUCZEK (2003) podają, że okresy krytyczne pod względem zapotrzebowania kukurydzy na wodę to kiełkowanie nasion (w omawianym doświadczeniu pierwsza dekada czerwca) i kwitnienie roślin (od połowy lipca). Bardzo duża ilość opadów w sierpniu 2006 roku w połączeniu z wysoką temperaturą powietrza (*k* = 4,21) spowodowała natomiast, że wiechy i wykształcone już kolby zostały szybko zaatakowane przez głównie guzowatą kukurydzy. WALIGÓRA I IN. (2008) stwierdzili, że ciepła i wilgotna pogoda w roku 2006 była przyczyną porażenia przez *Ustilago zaeae* (Beckm.) od 1,7 do 27,3% roślin różnych odmian kukurydzy cukrowej, w zależności od



Wartości oznaczone tą samą literą (oddzielnie dla plonu ogółem i dla plonu handlowego) nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$

Values followed by the same letter (separately for total yield and for marketable yield) do not differ significantly at $p = 0.05$

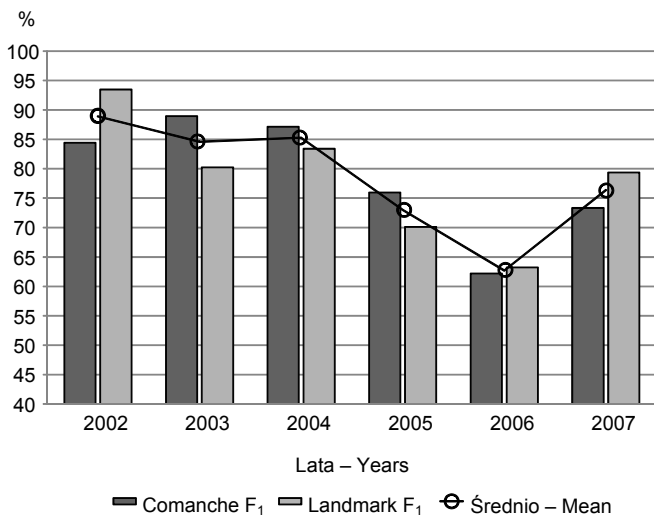
Rys. 1. Plon kolb kukurydzy cukrowej w latach 2002-2007

Fig. 1. Yield of sweet corn cobs in 2002-2007

ich odporności na ten patogen. Także PTASZYŃSKA i SULEWSKA (2007) w roku 2006 odnotowały największy na przestrzeni lat 2002-2006 odsetek porażonych przez *U. zea* roślin (średnio 8,5%). ADAMCZYK (2007) podaje, że stopień porażenia roślin zależy w głównej mierze od zaopatrzenia ich w wodę w okresie około 10 dni poprzedzających kwitnienie i pięciu-siedmiu dni po kwitnieniu.

W latach 2003 i 2005 stwierdzono 20-procentowy, a w roku 2007 10-procentowy spadek plonu handlowego kolb w porównaniu z latami 2002 i 2004. WALIGÓRA i IN. (2010) stwierdzili, że w warunkach środkowozachodniej Polski lata 2004 i 2005 były znacznie korzystniejsze dla kukurydzy cukrowej niż lata 2002 i 2003. Z opublikowanych przez tych autorów danych wynika ponadto, że sezony wegetacyjne 2002 i 2003 były dla kukurydzy najgorsze spośród wszystkich lat objętych badaniami (1998-2005). Z porównania współczynników hydrotermicznych wynika jednak, że w roku 2002 w środkowowschodniej Polsce panowały znacznie lepsze warunki wilgotnościowe (zwłaszcza w okresie czerwiec-sierpień, $k_{(VI-VIII)} = 1,29$) niż w Polsce środkowozachodniej ($k_{(VI-VIII)} = 0,67$).

Największym udziałem plonu handlowego kolb w plonie ogółem charakteryzowała się kukurydza uprawiana w roku 2002 (89%), niewiele mniejszym udziałem – uprawiana w latach 2003 i 2004 (85%), a zdecydowanie najmniejszym – uprawiana w roku 2006 (63%) (rys. 2).



Rys. 2. Udział plonu handlowego kolb kukurydzy cukrowej w plonie ogółem w latach 2002-2007

Fig. 2. Share of marketable yield of sweet corn cobs in total yield in 2002-2007

WALIGÓRA i IN. (2010) stwierdzają, że w latach o większych opadach atmosferycznych i niższej temperaturze powietrza w okresie wegetacji kukurydzy panują lepsze warunki do jej wzrostu i plonowania. Podobny pogląd wyrażają KRUCZEK (2005), GOŁĘBIEWSKA (2006) oraz PTASZYŃSKA i SULEWSKA (2007). Na zależność tę wskazują

także wyniki badań własnych. MICHALSKI i IN. (1996) stwierdzają, że w warunkach klimatycznych Polski dostępność wody dla roślin w większym stopniu decyduje o wielkości plonów niż średnia temperatura powietrza. DRAGOŃSKA i IN. (2008) zauważają natomiast, że na duży plon kolb kukurydzy istotnie wpływają minimalne temperatury powietrza na etapie wschodów do pojawienia się znamion; wzrost opadów atmosferycznych wpływa na wzrost plonowania w okresie od pojawienia się znamion do dojrzałości.

Według WALIGÓRY i IN. (2010) o wielkości plonów w największym stopniu decydują sumy opadów w czerwcu. SULEWSKA (2004) zauważa, że okresy krytyczne dla kukurydzy pod względem wilgotnościowym to czerwiec i lipiec. Wyniki badań własnych potwierdzają wyciągnięte przez wymienionych autorów wnioski. Największe plony kolb ogółem zbierano w latach o współczynniku hydrotermicznym dla czerwca w przedziale 1,08-1,19, a dla lipca – 0,93-1,58, zdecydowanie mniejsze zaś, kiedy współczynnik k dla czerwca wynosił 0,47-0,48, a dla lipca – 0,24-0,43.

Różnice w plonowaniu pomiędzy testowanymi odmianami w latach badań nie zostały udowodnione statystycznie. Zauważono jednak tendencję do nieco lepszego plonowania odmiany ‘Landmark F₁’ w latach o niekorzystnych warunkach wilgotnościowych (2003 i 2006).

Kolby handlowe o istotnie najmniejszej masie (186,8 g) zebrano z kukurydzy cukrowej uprawianej w roku 2006 (tab. 4). Kolby o największej masie (311,7 g) stwierdzono w roku 2007. Kolby zbliżone masą wystąpiły w latach 2002, 2004 i 2005. Kolby zebrane w roku 2003 charakteryzowały się istotnie mniejszą masą od kolb zebranych w roku 2007.

Tabela 4. Średnia masa kolby handlowej i liczba kolb handlowych na jednej roślinie
Table 4. Average mass of marketable cob and number of marketable cobs on one plant

Rok Year	Odmiana – Cultivar		Średnio Mean
	‘Comanche F ₁ ’	‘Landmark F ₁ ’	
1	2	3	4
Masa kolby handlowej (g) – Mass of marketable cob (g)			
2002	304,1 a	285,9 a	295,0 cd
2003	244,0 a	260,3 a	252,2 bc
2004	295,8 a	265,4 a	280,6 cd
2005	275,0 a	261,2 a	268,1 cd
2006	190,2 a	183,4 a	186,8 a
2007	308,9 a	314,5 a	311,7 d
Średnio – Mean	269,7 A	278,5 A	265,7
Liczba kolb handlowych na jednej roślinie – Number of marketable cobs on one plant			
2002	1,3 a	1,2 a	1,3 c
2003	1,2 a	1,0 a	1,1 bc
2004	1,0 a	1,0 a	1,0 b

Tabela 4 – cd. / Table 4 – cont.

1	2	3	4
2005	1,1 a	0,9 a	1,0 b
2006	0,7 a	0,6 a	0,7 a
2007	1,2 a	1,0 a	1,1 bc
Średnio – Mean	1,1 A	1,0 A	1,0

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą małą literą oraz wartości w wierszach oznaczone tą samą dużą literą (oddzielnie dla masy kolby i dla liczby kolb) nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$.

Values in columns followed by the same small letter and values in rows followed by the same capital letter (separately for mass and for number of cobs) do not differ significantly at $p = 0.05$.

Kukurydza uprawiana w roku 2006 wykształciła także istotnie najmniej kolb handlowych na jednej roślinie (tab. 4). Średnia ich liczba wyniosła 0,7. Najwięcej kolb (1,3) stwierdzono na roślinach w roku 2002, a zbliżoną liczbę (1,1) – w latach 2003 i 2007. Jak stwierdza WIERZBICKA (1994), liczba kolb jako cecha odmianowa może być silnie modyfikowana przez środowisko. Autorka najmniej kolb z jednej rośliny uzyskała w roku charakteryzującym się nadmiarem opadów w czerwcu i lipcu (odpowiednio 125,1 i 111,0 mm) oraz dużymi wahaniami dobowymi temperatur.

Obliczenia statystyczne nie potwierdziły istotności różnic masy kolb handlowych oraz ich liczby na jednej roślinie pomiędzy testowanymi odmianami kukurydzy. Nie stwierdzono także współdziałania badanych czynników na wielkość wymienionych cech.

W pracy analizowano także wpływ warunków pogodowych na wysokość roślin kukurydzy cukrowej (tab. 5). Niezależnie od odmiany najwyższe rośliny zmierzono w latach 2002, 2004 i 2007, najniższe – w roku 2006. Rośliny odmiany ‘Comanche F₁’ były najwyższe w latach 2007 i 2002, a odmiany ‘Landmark F₁’ – w latach 2002 i 2004.

Tabela 5. Wysokość roślin kukurydzy cukrowej (cm)

Table 5. Height of sweet corn plants (cm)

Rok Year	Odmiana – Cultivar		Średnio Mean
	‘Comanche F ₁ ’	‘Landmark F ₁ ’	
2002	162,5 ef	183,8 f	173,2 d
2003	126,2 b	136,3 b	131,2 ab
2004	155,9 de	181,1 ef	168,5 cd
2005	153,2 cd	160,7 cd	157,0 bc
2006	117,7 a	121,8 a	119,8 a
2007	165,9 f	176,7 de	171,3 d
Średnio – Mean	146,9 A	160,1 B	153,5

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą małą literą oraz wartości w wierszach oznaczone tą samą dużą literą nie różnią się istotnie przy $p = 0,05$.

Values in columns followed by the same small letter and values in rows followed by the same capital letter do not differ significantly at $p = 0.05$.

Na podstawie obliczonych współczynników korelacji stwierdzono istotnie dodatnią zależność pomiędzy warunkami pluwiotermicznymi panującymi w czerwcu a wielkością plonów ogółem i handlowego oraz masą kolb handlowych kukurydzy cukrowej (tab. 6).

Tabela 6. Współczynniki korelacji pomiędzy wartością współczynnika hydrotermicznego a plonowaniem i długością okresu wegetacji kukurydzy cukrowej

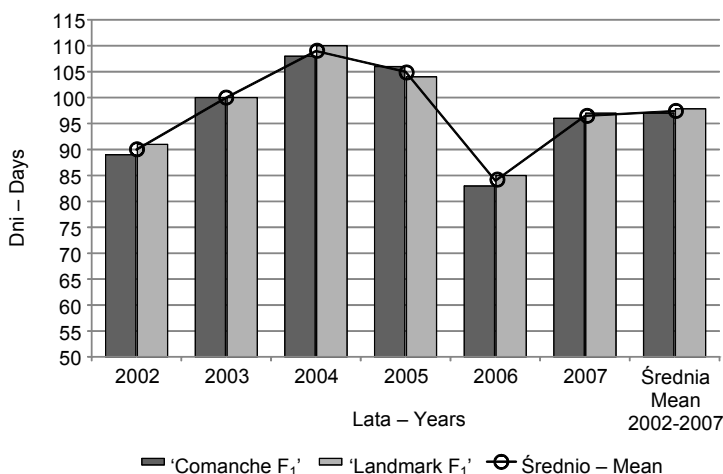
Table 6. Correlation coefficients between hydrothermal coefficient value and yields and length of growing period of sweet corn

Miesiąc Month	Plon ogółem Total yield	Plon handlowy Marketable yield	Masa kolby handlowej Mass of marketable cob	Liczba kolb handlowych na jednej roślinie Number of marketable cobs on one plant	Długość okresu wegetacji Length of growing period
VI	+0,954*	+0,867*	+0,840*	+0,610	+0,355
VII	+0,721	+0,660	+0,802	+0,699	+0,268
VIII	-0,355	-0,628	-0,796	-0,788	-0,661
IX	+0,411	+0,186	+0,511	+0,206	-0,027

*Istotny przy $\alpha = 0,05$.

*Significant at $\alpha = 0.05$.

Średnia długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej wynosiła 97 dni (rys. 3). Cecha ta była silnie modyfikowana przez warunki pogodowe w latach badań. Niezależnie od odmiany najdłuższy okres wegetacji (średnio 109 dni) miała kukurydza uprawiana



Rys. 3. Długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej w latach 2002-2007

Fig. 3. Length of growing period of sweet corn in 2002-2007

w roku 2004. Rok ten charakteryzował się stosunkowo równomiernym rozkładem opadów atmosferycznych oraz niższymi temperaturami powietrza w okresie czerwiec-wrzesień w porównaniu z latami pozostałymi. Najkrótszy okres wegetacji kukurydzy, wynoszący 84 dni, odnotowano w roku 2006 – o dużym deficycie opadów i wysokich temperaturach powietrza w czerwcu i lipcu. Warunki takie znacznie przyspieszyły wzrost i plonowanie kukurydzy. W roku 2002 warunki wilgotnościowe były dobre, jednak bardzo gorący lipiec i sierpień wpłynęły na skrócenie okresu wegetacji kukurydzy do 90 dni. Jak podają WALIGÓRA i IN. (2010), w latach o dobrych warunkach wilgotnościowych długość okresu wegetacji kukurydzy się wydłuża, a w latach o niewielkich sumach opadów atmosferycznych skraca się.

Wnioski

1. Warunki pogodowe wschodniej Polski sprzyjają uprawie kukurydzy cukrowej, jednak efekty końcowe w poszczególnych latach są modyfikowane przez rozkład temperatur powietrza i opadów atmosferycznych.

2. W latach 2002-2007 warunki pogodowe w okresie wegetacji kukurydzy cukrowej miały istotny wpływ na kształtowanie się plonu kolb oraz długość okresu wegetacji.

3. W latach chłodniejszych, o większej ilości opadów atmosferycznych i bardziej równomiernym ich rozkładzie, plony kolb były większe, a okres wegetacji trwał dłużej. W latach cieplejszych i suchych oraz o nierównomiernym rozkładzie opadów w okresie wegetacji kukurydzy cukrowej plon kolb był mniejszy, a okres wegetacji kukurydzy krótszy.

4. W latach badań największy wpływ na wielkość plonów i masę kolb handlowych kukurydzy cukrowej miały warunki pluwiotermiczne w czerwcu.

Literatura

- ADAMCZYK J., 2007. Kapryśna bogini? – poznamy ją bliżej. *Agro Serwis – Dodatek*: 26-31.
- BEREŚ P.K., 2010. Harmfulness and effects of chemical control of *Ostrinia nubilalis* Hbn. on sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*) in Rzeszów region in 2006-2009. *Acta Sci. Pol. Agric.* 9, 4: 5-15.
- DRAGOŃSKA E., SZWEJKOWSKI Z., PANFIL M., 2008. Możliwości plonowania kukurydzy uprawianej na ziarno w Wielkopolsce z uwzględnieniem spodziewanych zmian klimatu. *Acta Agrophys.* 12, 3: 645-655.
- GOŁĘBIEWSKA H., 2006. Wpływ wieloletniej uprawy kukurydzy na ziarno na występowanie chwastów. *Pam. Puław.* 142: 127-136.
- KOVAČEČIĆ V., CULJAT M., 1993. Some experiments with corn growing at southern Poland. *Fragm. Agron.* 3, 10: 75-90.
- KRUCZEK A., 2005. Wpływ dawek azotu i sposobów stosowania nawozów azotowych i nawozu wieloskładnikowego na plonowanie kukurydzy. *Pam. Puław.* 140: 129-138.
- MICHAŁSKI T., SULEWSKA H., WALIGÓRA H., DUBAS A., 1996. Reakcja odmian kukurydzy uprawianej na ziarno na zmienne warunki pogodowe. *Rocz. Nauk Roln. Ser. A* 112, 1-2: 103-111.
- MICHAŁOJCZAK Z., NURZYŃSKI J., KOSSOWSKI J.M., 1996. Wpływ nawożenia azotowo-potasowego na plonowanie i skład chemiczny kukurydzy cukrowej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. EEE* 4, 13: 95-103.

Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Kosterna E., 2012. Wpływ warunków pogodowych wschodniej Polski na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 3, #58.

- NIEDZIÓŁKA I., SZYMANEK M., RYBCZYŃSKI R., 2004. Technologia produkcji kukurydzy cukrowej. *Acta Agrophys. Rozpr. Monogr.* 114, 8.
- PTASZYŃSKA G., SULEWSKA H., 2007. Wpływ warunków pogodowych na porażenie kukurydzy grzybem *Ustilago zaeae* Unger. *Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl.* 47, 2: 280-283.
- SKOWERA B., PUŁA J., 2004. Skrajne warunki pluwiometryczne w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000. *Acta Agrophys.* 3, 1: 171-177.
- STONE P.J., SORENSEN I.B., JAMIESON P.D., 1999. Effect of soil temperature on phenology, canopy, development, biomass and yield of maize in a cool-temperate climate. *Field Crop Res.* 63: 169-178.
- SULEWSKA H., 2004. Wymagania środowiskowe kukurydzy i możliwości jej uprawy w Polsce. W: *Technologia produkcji kukurydzy. Red. A. Dubas. Wieś Jutra, Warszawa: 16-23.*
- SZULC P., KRUCZEK A., 2008. Wpływ wielkości opadów i temperatury na gromadzenie suchej masy i pobieranie składników mineralnych przez kukurydżę w początkowym okresie rozwoju w zależności od sposobu nawożenia. *Acta Agrophys.* 11, 3: 753-766.
- WALIGÓRA H., 1994. Agrotechnika kukurydzy cukrowej. *Kukurydza* 1, 2: 28.
- WALIGÓRA H., 1998. Uprawa i wykorzystanie kukurydzy cukrowej. *Nowocz. Roln.* 4: 10-11.
- WALIGÓRA H., KRUCZEK A., 2003. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem i nawozami wieloskładnikowymi na plon i jakość surowca kukurydzy cukrowej. *Acta Sci. Pol. Agric.* 2, 1: 57-65.
- WALIGÓRA H., SKRZYPCZAK W., WEBER A., SZULC P., 2010. Plonowanie i długość okresu wegetacji kilku odmian kukurydzy cukrowej w zależności od warunków pogodowych. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 1, #5.
- WALIGÓRA H., SZULC P., SKRZYPCZAK W., 2008. Podatność odmian kukurydzy cukrowej na głównię guzowatą (*Ustilago zaeae* Beckm.). *Nauka Przyr. Technol.* 2, 3, #17.
- WIERZBIKA B., 1994. Ocena plonowania i jakości odmian kukurydzy cukrowej w warunkach północno-wschodniej Polski. W: *Integrowane metody produkcji warzyw: symposium z okazji 30-lecia Instytutu Warzywnictwa. Referaty, Część 1. Instytut Warzywnictwa, Skierniewice: 87-91.*
- WIERZBIKA B., 1998. Efektywność ekonomiczna produkcji kukurydzy cukrowej. *Zesz. Nauk. AR Krak.* 330, Ses. Nauk. 54: 589-591.

EFFECT OF WEATHER CONDITIONS OF EAST POLAND ON SWEET CORN YIELDS AND LENGTH OF GROWING PERIOD

Summary. The present work is an attempt to determine the effect of weather conditions (air temperature, rainfalls) on sweet corn yields and length of growing period in east Poland. Experiment was carried out in 2002-2007. In each study year the yield level, mass of cobs, number of marketable cobs on one plant, height of plants and length of growing period of sweet corn was estimated. Aiming at characterizing pluvio-thermal conditions in the growing period of corn, Selyaninov coefficient was calculated. It was found that weather conditions had significant influence on yields, growth and length of growing period of sweet corn. The highest marketable yield of cobs was obtained in 2002 and 2004 with the most favourable rainfalls distribution. The longest growing period corn had in 2004, which was characterized by quite regular rainfalls distribution and lower air temperature, the shortest in 2006 with big deficit of rainfalls and high air temperature in June and July. In the sweet corn growing period the highest influence on yields and length of growing period had pluvio-thermal conditions in June.

Key words: sweet corn, air temperature, rainfall, yield, growing period

Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Kosterna E., 2012. Wpływ warunków pogodowych wschodniej Polski na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 3, #58.

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Robert Rosa, Katedra Warzywnictwa, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland, e-mail: robro@uph.edu.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

18.04.2012

Do cytowania – For citation:

*Rosa R., Zaniewicz-Bajkowska A., Kosterna E., 2012. Wpływ warunków pogodowych wschodniej Polski na plonowanie i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 3, #58.*