

Przydatność odmian kukurydzy do żywienia bydła w warunkach gospodarstw ekologicznych

Piotr Ochodzki, Roman Warzecha, Monika Żurek, Iga Grzeszczak

*Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
Radzików, 05-870 Błonie*

Wstęp

W 2008 r. na terenie Unii Europejskiej największe uprawy kukurydzy na ziarno w warunkach ekologicznych znajdowały się we Francji (11 000 ha), Rumunii (9500 ha), Włoszech (9000 ha) i Austrii (7000 ha), a kukurydzy na kiszonkę – we Włoszech, Danii i Francji (odpowiednio 7000, 5000 i 4000 ha). W porównaniu do całkowitych obszarów obsiewanych kukurydzą, wynoszących około 1,7 mln ha na ziarno (Francja, Rumunia) i 1,4 mln ha na kiszonkę (Francja, Niemcy) są to powierzchnie bardzo niewielkie (Czarnak-Kłos i Rodríguez-Cerezo, 2010). W Polsce powierzchnia uprawy kukurydzy w gospodarstwach ekologicznych i będących w trakcie przestawiania się na produkcję ekologiczną wynosi obecnie około tysiąca hektarów, przy całkowitym areale uprawy kukurydzy w latach 2012 i 2013 rzędu miliona ha. Czynniki, które w sposób zasadniczy utrudniają i hamują rozwój wybranych sektorów rolnictwa ekologicznego w Polsce, są brak materiału siewnego kukurydzy, wytwarzanego metodami ekologicznymi oraz brak informacji o odmianach tej rośliny, odpowiednich do ekologicznej uprawy na ziarno i kiszonkę. Źródłami nasion mogą być zarówno współczesne odmiany mieszańcowe (F1), tolerujące mniej korzystne warunki uprawy, jak też odmiany populacyjne i lokalne, które były uprawiane kilkadziesiąt lat temu w warunkach rolnictwa ekstensywnego. Pozyskanie starych odmian populacyjnych może być bardzo korzystnym rozwiązaniem ze względu na możliwość reprodukcji bezpośrednio w warunkach

docelowych gospodarstw ekologicznych. Niezbędnym warunkiem jest jednak sprawdzenie i wybór odmian o zadowalającej zdolności plonotwórczej, jakości i zdrowotności. W krajowych zasobach genowych przechowywane są materiały starszych odmian populacyjnych, uprawianych wiele lat temu w warunkach ekstensywnych, zbliżonych do współczesnych upraw ekologicznych, odmian lokalnych przystosowanych do uprawy w danym rejonie lub gospodarstwie. Zwrócenie uwagi na tę grupę odmian jest o tyle istotne, że odmiany miejscowe zostały uwzględnione w ustawie nasiennej i mogą być dopuszczone do uprawy w gospodarstwach nasiennych po spełnieniu mniej restrykcyjnych wymogów (Dz.U., 2012.12.28, poz.1512). Rozmnażanie takich odmian jest wspierane w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich.

Ze względu na ograniczenia w stosowaniu chemicznych środków nawożenia i ochrony roślin w uprawie ekologicznej, bardzo istotna jest stabilność plonu w różnych warunkach klimatyczno-glebowych, zwiększona odporność na choroby i szkodniki oraz niska akumulacja w ziarnie miktotoksyn, wytwarzanych głównie przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (*F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. verticillioides*, *F. subglutinans*). Nowoczesne odmiany, przystosowane do intensywnych warunków uprawy, wykazują mniejszą odporność na choroby. Z tego względu, w warunkach uprawy ekologicznej należałoby badać głównie odmiany, znoszące słabsze warunki glebowe i bardziej odporne na choroby grzybowe i szkodniki. Ponadto, w gospodarstwach tego typu powinien być stosowany eko-

logiczny materiał siewny. Stąd, tak ważna jest ocena odmian pod względem przydatności do ekologicznej produkcji nasiennej.

Od produktów ekologicznych oczekuje się, że ich jakość i wartość pokarmowa będą konkurencyjne w stosunku do produktów pochodzących z upraw konwencjonalnych. Dotychczasowe badania wskazują, że żywność ekologiczna lub wytworzona z surowców ekologicznych, w porównaniu z wytwarzaną konwencjonalnie, posiada niejednokrotnie lepsze właściwości sensoryczne oraz zawiera więcej składników odżywczych i bioaktywnych o właściwościach prozdrowotnych. Jej jakość jest co najmniej taka sama lub wyższa oraz jest co najmniej tak samo bezpieczna jak żywność uzyskiwana w sposób konwencjonalny.

Podobnie jak w przypadku ziarna zbóż, cechy jakościowe kukurydzy w dużej mierze zależą od genotypu. Jednak, wpływ środowiska: warunków glebowych, warunków pogodowych w okresie wegetacji oraz zastosowanej agrotechniki mają zasadnicze znaczenie dla ilości i jakości otrzymanego produktu.

Z tego względu, w IHAR-PIB rozpoczęto w 2012 r. badania nad przydatnością wybranych polskich odmian mieszańcowych (F₁) i starszych odmian populacyjnych do uprawy w warunkach gospodarstw ekologicznych jako paszy do żywienia bydła i innych zwierząt gospodarskich.

Celem prowadzonych badań było:

- zweryfikowanie przydatności polskich odmian mieszańcowych (F₁) kukurydzy w warunkach gospodarstw ekologicznych w uprawie na kiszonkę i na ziarno;
- sprawdzenie przydatności starych odmian populacyjnych do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły:

- 3 odmiany F₁ kukurydzy z przeznaczeniem na kiszonkę: Ułan, Nimba i Glejt;
- 3 odmiany kukurydzy z przeznaczeniem na ziarno: Lokata, Jawor i Prosna;
- 3 stare odmiany kukurydzy populacyjnej: Wawrzeńczycka, Dar Północy i Wielkopolanka.

Doświadczenia łanowo-poletkowe przeprowadzono w 3 gospodarstwach ekologicznych w zróżnicowanych pod względem środowiskowym rejonach kraju: Chwałowice (woj. mazowieckie), Chorzelów (woj. podkarpackie), Ujazdów (woj. lubelskie). Doświadczenia zostały przeprowadzone w warunkach typowych dla gospodarstw ekologicznych, z wykorzystaniem wszystkich elementów technologii uprawy, charakterystycznych dla tych gospodarstw (nawożenie, odchwaszczanie i zabiegi pielęgnacyjne). Dodatkowo, w Radzikowie (woj. mazowieckie) przeprowadzono, w warunkach ekstensywnych, zbliżonych do ekologicznych, doświadczenie porównawcze z odmianami mieszańcowymi i populacyjnymi na ziarno. Prace obejmowały zarówno ocenę cech agronomicznych: plonowania odmian, odporności na choroby i szkodniki, jak też ich poziomu bezpieczeństwa żywnościowego – zawartości mikotoksyn w ziarnie i wartości pokarmowej.

Skład chemiczny ziarna oraz zawartość składników w kiszonkach oznaczono za pomocą analizy spektroskopii w bliskiej podczerwieni (NIRS). Zawartość mikotoksyn: deoksynivalenolu (DON) i niwalenolu (NIV) zbadano za pomocą chromatografii gazowej, zawartość zearalenonu (ZEA) i sumy fumonizyn (FUM) – za pomocą testów immunoenzymatycznych (Agraquant Romerlabs, USA).

Wyniki i ich omówienie

Doświadczenia z kukurydzą na kiszonkę

Wyniki dotyczące kukurydzy, uprawianej z przeznaczeniem na kiszonkę, przedstawiono w tabelach 1 i 2. Zawartość suchej masy wskazuje, że rośliny w Chwałowicach i Ujazdowie były zbierane w optymalnej do zakiszania fazie rozwojowej, a w Chorzelowie nieco później, przy zawartości suchej masy powyżej 40% u odmian Nimba i Glejt. Można zauważyć, że we wszystkich trzech miejscowościach zawartość suchej masy u odmiany Ułan była niższa niż u odmian Glejt i Nimba, co potwierdza, że Ułan jest odmianą nieco późniejszą. Plonowanie suchej masy – najistotniejszy element oceny odmian – wskazuje, że wszystkie trzy wykazują przydatność do uprawy na kiszonkę w warunkach ekologicznych. Odmiany Ułan i Nimba

Tabela 1. Plonowanie odmian F₁ kukurydzy kiszonkowej w warunkach ekologicznych, zbiór 2012
 Table 1. Yield of F₁ silage maize cultivars under ecological conditions, harvest of 2012

	Odmiana <i>Cultivar</i>	Plon mokrej masy <i>Wet weight yield (t/ha)</i>	Zawartość suchej masy w zielonce <i>Dry matter content of forage (%)</i>	Plon suchej masy <i>Dry matter yield (t/ha)</i>	Udział w suchej masie <i>Proportion in dry matter (%)</i>	
					kolby <i>cobs</i>	rośliny <i>plants</i>
Chorzelów	Ułan	30,6	37,3	11,4	47,4	52,6
	Nimba	20,9	47,9	10,0	49,1	50,9
	Glejt	20,7	46,9	9,7	47,1	52,9
Chwałowice	Ułan	36,9	32,6	12,0	46,8	53,2
	Nimba	29,5	35,7	10,5	50,6	49,4
	Glejt	28,7	36,4	10,5	43,7	56,3
Ujazdów	Ułan	30,7	35,0	10,8	60,6	39,4
	Nimba	30,6	40,7	12,4	54,5	45,5
	Glejt	25,8	38,7	10,0	61,9	38,1

Tabela 2. Analiza składu chemicznego kiszzonek wytworzonych na bazie kukurydzy ekologicznej w Chorzelowie, zbiór 2012; wyniki przeliczone na suchą masę

Table 2. Analysis of chemical composition of silages made from organic maize in Chorzelów, harvest of 2012; DM basis

Parametr – <i>Parameter</i>	Odmiana – <i>Cultivar</i>		
	Ułan	Nimba	Glejt
Kwaśne włókno detergentowe (ADF) – <i>Acid detergent fibre (ADF) (%)</i>	28,6	27,27	26,37
Amoniak – <i>Ammonia (%)</i>	0	0	3,59
Białko – <i>Protein (%)</i>	5,69	5,08	2,71
Cukier – <i>Sugar (%)</i>	5,85	7,81	7,82
Kwas mlekowy – <i>Lactic acid (g/kg)</i>	0	0	0
Lignina – <i>Lignin (%)</i>	5,19	7,59	7,84
Lotne kwasy organiczne – <i>Volatile fatty acids (g/kg)</i>	28,18	26,75	28,67
Neutralne włókno detergentowe (NDF) – <i>Neutral detergent fibre (NDF) (%)</i>	42,78	45,81	44,05
pH (%)	4,86	4,63	5,18
Popiół – <i>Ash (%)</i>	5,31	5,66	6,72
Skrobia – <i>Starch (%)</i>	35,95	20,98	21,75
Strawna masa organiczna – <i>Digestible organic matter (%)</i>	55,39	41,13	37,45
Sucha masa kiszonki – <i>Silage dry matter (%)</i>	33,15	40,78	40,68
Surowe białko ADICP – <i>Acid detergent insoluble crude protein (%)</i>	0,99	0,99	1,17
Surowe białko NDICP – <i>Neutral detergent insoluble crude protein (%)</i>	3,03	3,08	2,89
Tłuszcz – <i>Fat (%)</i>	2,73	2,23	1,8

plonowały średnio nieco wyżej niż odmiana Glejt. Dla weryfikacji wyników doświadczenie polowe powinno być jednak prowadzone jeszcze przez 1–2 lata.

Zawartość włókna detergentowego w kiszzonek, zarówno kwaśnego (ADF), jak i neutralnego (NDF), jest zbliżona do wyników uzyskiwanych w badaniach odmian w warunkach ekologicznych w USA (Darby i in., 2011, 2012). Późniejsza odmiana Ułan zawiera mniej NDF i więcej strawnej masy organicznej niż dwie

pozostałe odmiany (tab. 2), przy czym zawartość włókna kwaśnego jest nieco wyższa. Istotna różnica widoczna jest w strawności masy organicznej. W odmianie Ułan wynosi ona 55,39% i jest znacznie wyższa niż w Nimbie i Glejcie (odpowiednio o 41,13 i 37,45%). Również zawartość skrobi u odmiany Ułan jest wyższa niż u Nimby i Glejta (odpowiednio o 35,95, 20,98 i 21,75%). Parametry jakościowe kiszzonek (tab. 3), uzyskane na podstawie analiz NIRS, pokazują zbliżoną wartość energetyczną.

Tabela 3. Parametry jakościowe kiszzonek wytworzonych na bazie kukurydzy ekologicznej w Chorzelowie, zbiór 2012; w przeliczeniu na kg suchej masy

Table 3. Quality parameters of silages made from organic maize in Chorzelów, harvest of 2012; DM basis

Parametr – Parameter	Odmiana – Cultivar		
	Ułan	Nimba	Glejt
Energia brutto – Gross energy (MJ/kg)	18,09	17,88	18,79
Energia metaboliczna – Metabolizable energy (MJ/kg)	10,36	10,24	10,79
Energia mleczna netto NEL – Net energy of lactation (MJ/kg)	6,22	6,15	6,49
nBO – nXP (g/kg)	122,95	120,98	107,15
Bil NŻ – RNB (g/kg)	-10,57	-11,23	-12,81
Białko ogólne strawne – Digestible crude protein (g)	33,00	29,46	15,72
Tłuszcz strawny – Crude fat (g)	21,57	17,62	61,62
BNW strawne – Digestible N-free extractives (g)	495,21	500,98	468,61
Białko nierozpuszczalne w żwaczu – Ruminant escape protein (g)	14,22	12,7	6,78
Białko bez mocznika – Protein without urea (g)	56,90	50,8	27,1

Doświadczenia z kukurydzą na ziarno

Plon ziarna kukurydzy w uprawie ekologicznej kształtował się w zakresie od 4,0 do 7,2 t/ha. Trudno wyróżnić odmianę o wyższym plonowaniu ze względu na fakt, że w poszczególnych miejscowościach ranking odmian był różny (tab. 4). Dla wytypowania najlepszych odmian wymagane są kolejne 2 lata doświadczeń. Zawartość składników pokarmowych w ziarnie nie była istotnie zróżnicowana między odmianami. Ziarno po dosuszeniu zawierało średnio 11,5–13,5% wody, 8,6–10,3% białka, 5–6% tłuszczu i 68–69,5% skrobi. Pozostałe 3–5% masy ziarna stanowiły popiół i włókno pokarmowe. Stwierdzono istotną ujemną korelację pomiędzy zawartością białka i skrobi.

Badania zawartości mikotoksyn fuzaryj-

nych w próbach zebranych w doświadczeniach polowych w gospodarstwach ekologicznych wykazały obecność deoksyniwalenolu (DON) i niwalenolu (NIV) w małych stężeniach (tab. 5). Maksymalne stężenie DON wynosiło 145 ppb. Maksymalne dopuszczalne stężenie DON według norm Unii Europejskiej dla ziarna kukurydzy wynosi 1750 ppb (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1126/2007), natomiast w żywieniu krów jest jeszcze wyższe (Zalecenie Komisji (WE) nr 576/2006). W żadnej z badanych odmian próg ten nie został przekroczony. Zawartość niwalenolu nie przekroczyła 360 ppb. Dla tej toksyny jednak nie wprowadzono dotąd limitów. Zawartość fumonizyn – mikotoksyn wytwarzanych przez *F. verticillioides*, również pozostawała na bardzo niskim poziomie w pojedyn-



Fot. 1. Odmiana kukurydzy Ułan na polu Pokazowego Gospodarstwa Ekologicznego w Chwałowicach
Fig. 1. Maize cultivar Ułan in a field of the Organic Demonstration Farm in Chwałowice (fot. P. Ochodzki)



Fot. 2. Zbiór ekologicznej kukurydzy kiszonkowej na polu Pokazowego Gospodarstwa Ekologicznego w Chwałowicach
Fig. 2. Harvest of organic silage maize in a field of the Organic Demonstration Farm in Chwałowice (fot. P. Ochodzki)

czych próbkach lub nie były on wykrywane. W badanych próbach ziarna nie wykryto ZEA w ilościach, mogących stwarzać zagrożenie dla zdrowia zwierząt. Można przypuszczać, że niskie stężenie mikotoksyn w ziarnie miało związek z warunkami pogodowymi, panującymi w miej-

scowościach, w których założono doświadczenia.

W 2012 r. notowano niskie ilości opadów, w tym zarówno w okresie kwitnienia kukurydzy, jak i po jego zakończeniu. Nie sprzyjało to zasiedlaniu kolb przez grzyby, w tym również z rodzaju *Fusarium*.

Tabela 4. Plonowanie odmian F₁ kukurydzy na ziarno w warunkach ekologicznych, zbiór 2012
Table 4. Yield of F₁ grain maize cultivars under ecological conditions, harvest of 2012

	Odmiana <i>Cultivar</i>	Plon mokrej masy <i>Wet weight yield (t/ha)</i>	Sucha masa <i>Dry matter (%)</i>	Plon ziarna <i>Grain yield (15% H₂O) (t/ha)</i>
Chorzaków	Lokata	4,2	71,0	4,0
	Jawor	4,8	73,4	4,1
	Prosna	5,6	78,2	5,1
Chwałowice	Lokata	5,0	73,6	4,3
	Jawor	6,4	73,9	5,6
	Prosna	6,3	69,2	5,1
Ujazdów	Lokata	10,0	72,1	7,2
	Jawor	9,5	72,2	6,8
	Prosna	7,7	71,2	5,5

Tabela 5. Zawartość mikotoksyn fuzaryjnych w ziarnie odmian mieszańcowych kukurydzy uprawianych ekologicznie

Table 5. Content of *Fusarium* mycotoxins in organically grown grain of hybrid maize cultivars

Miejscowość <i>Location</i>	Odmiana <i>Cultivar</i>	DON (ppb)	NIV (ppb)	ZEA (ppb)	FUM (ppb)
Chorzaków	Lokata	162	53	0	287
	Jawor	66	50	0	10
	Prosna	64	49	5	350
Chwałowice	Lokata	116	59	0	0
	Jawor	137	107	0	0
	Prosna	46	360	5	23
Ujazdów	Lokata	135	29	0	803
	Jawor	98	47	0	260
	Prosna	62	16	0	80
Radzików	Lokata	104	50	0	0
	Jawor	145	77	0	0
	Prosna	90	33	0	0

W doświadczeniu ścisłym, przeprowadzonym w Radzikowie w warunkach ekstensywnych, porównano odmiany mieszańcowe i populacyjne, uprawiane na ziarno. Stwierdzono dobre wyrównanie w plonie ziarna u odmian mieszańcowych, na poziomie około 11 t z ha (tab. 6). Odmiany populacyjne plonowały niżej

i były znacznie bardziej zróżnicowane pod tym względem. Najwyższy plon suchego ziarna uzyskano dla odmiany Wawrzeńczycka (7,1 t/ha), najniższy zaś dla odmiany Dar Północy (3,9 t/ha).

Rośliny odmian populacyjnych charakteryzowały się niższą wysokością (średnio 180

cm) w porównaniu do odmian mieszańcowych (średnio 265 cm). Najniższe były rośliny odmiany populacyjnej Dar Północy (170 cm), a najwyższe odmiany mieszańcowej Prosna (275 cm).

Równocześnie jednak, Dar Północy charakteryzował się wyższą niż inne odmiany skłonnością do wylegania i z tego powodu ta odmiana została wyeliminowana z dalszych badań.

Tabela 6. Plon ziarna mokrego, zawartość suchej masy w ziarnie i plon ziarna (przy 15% wilgotności) odmian populacyjnych i mieszańcowych

Table 6. Wet grain yield, dry matter content of grain and grain yield (15% moisture) of population and hybrid cultivars

Odmiana <i>Cultivar</i>	Plon ziarna mokrego <i>Wet grain yield</i> (t/ha)	Zawartość suchej masy <i>Dry matter content</i> (%)	Plon ziarna <i>Grain yield (15% H₂O)</i> (t/ha)
Odmiany populacyjne – <i>Population cultivars:</i>			
Dar Północy	4,19	79,49	3,92
Wawrzeńczycka	8,03	75,23	7,10
Wielkopolanka	5,90	74,99	5,21
Odmiany mieszańcowe – <i>Hybrid cultivars:</i>			
Jawor	12,44	74,44	10,89
Lokata	12,30	74,96	10,83
Prosna	12,65	72,45	10,79



Fot. 3. Zakiszanie kukurydzy po zbiorze
Fig. 3. Ensiling maize after harvest (fot. P. Ochodzki)

Wnioski

1. Wszystkie trzy przebadane odmiany F₁ kukurydzy nadają się do uprawy na kiszonkę, a najlepsze wyniki w 2012 r. uzyskano w gospodarstwach ekologicznych dla odmian Ułan i Nimba.
2. W warunkach gospodarstw ekologicznych wszystkie trzy przebadane odmiany F₁ kukurydzy wykazały przydatność do uprawy na ziarno, przy czym nieco lepsza pod względem plonowania była odmiana Jawor.
3. Wśród trzech zbadanych odmian popu-

lacyjnych najlepiej plonowała odmiana Wawrzeńczycka, osiągając 70% plonu odmian mieszańcowych.

4. W sezonie 2012 zawartości mikotoksyn fuzaryjnych w ziarnie kukurydzy były niewielkie. Nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych progów zawartości najważniejszych mikotoksyn w badanych odmianach.

Osobną kwestią jest **możliwość zakupu nasion**. Obecnie, przy niewielkim zainteresowaniu odbiorców materiału siewnego, trudno jest zakupić certyfikowany ekologiczny materiał siewny. Istnieje możliwość zakupu nasion wy-

tworzonych konwencjonalnie, niezaprawionych, lecz wymaga to z jednej strony ustaleń z producentami nasion, a z drugiej uzyskania zgody odpowiedniego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa na odstępstwo od używania nasion ekologicznych.

Wynika z tego jasno potrzeba produkcji materiału siewnego kukurydzy mieszańcowej w warunkach ekologicznych. Nasiona odmian populacyjnych są praktycznie niemożliwe do uzyskania z powodu braku ich w ofercie handlowej materiału siewnego, a przedstawione wcześniej wyniki badań przeprowadzono na materiale rozmnażanym w IHAR-PIB w Radzikowie dla potrzeb badawczych.

Literatura

Czarnak-Kłos M., Rodríguez-Cerezo E. (2010). Best practice documents for coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming. 1. Maize crop production. European Coexistence Bureau ECoB), JRC European Commission. EUR 24509 EN.

Darby H., Cline H., Gervais A., Cummings E., Madden R., Harwood H. (2011). 2011 Vermont organic corn silage performance trial results. University of Vermont Extensions.

Darby H., Monahan S., Cummings E., Madden R., Harwood H. (2012). 2012 Vermont organic corn silage performance trial results. University of Vermont Extensions.

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1126/2007 z dnia 28 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych w odniesieniu do toksyn *Fusarium* w kukurydzy i produktach z kukurydzy. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej. 29.09.2007: L 255/14–17.

Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie. Dz.U., 2012.12.28, poz. 1512.

Zalecenie Komisji WE) nr 576/2006 z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie obecności deoksyniwalenolu, zearalenonu, ochratoksyny A, T-2 i HT-2 oraz fumonizyn w produktach przeznaczonych do żywienia zwierząt. 2006. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej. 23.8.2006: L 229/7–9.

SUITABILITY OF MAIZE CULTIVARS FOR FEEDING CATTLE UNDER ORGANIC FARM CONDITIONS

Summary

This study investigated the suitability of Polish maize hybrid cultivars Ułan, Nimba and Glejt for cultivation for silage, and of cultivars Lokata, Jawor and Proсна for growing for grain in three locations in Poland. All the analysed maize cultivars were found to be suitable for growing for silage, with best results in 2012 obtained for cultivars Ułan and Nimba. Under organic farm conditions, all the investigated maize cultivars were suitable for growing for grain, but cultivar Jawor was slightly better in terms of crop yields. The best population cultivar (Wawrzeńczycka) yielded 70% of the yield of hybrid cultivars. The contents of the major *Fusarium* mycotoxins in maize grain were low and did not exceed permitted levels.