

Treść niniejszej kampanii promocyjnej wyraża poglądy wyłącznie jej autora, za którą ponosi on bezwzględną odpowiedzialność. Komisja Europejska ani Agencja Wykonawcza ds. Badań Naukowych (REA) nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za potencjalne wykorzystanie zawartych w niej informacji.



**KUKURYDZA,
ZIARNEM
PRZYSZŁOŚCI.**

Jakość ziarna kukurydzy a przydatność użytkowa

Ukierunkowanie uprawy kukurydzy na ziarno w Polsce sprawia, że zajmuje drugie miejsce, po pszenicy, w krajowej produkcji zbóż z udziałem ok. 25%. Polska jest, za Francją, wiodącym producentem tego zboża w UE. Konieczne jest zatem podjęcie prac nad rozszerzeniem wymagań jakościowych dla kukurydzy o kryteria klasyfikacji ziarna w obrocie handlowym.

W ostatnich latach kukurydza stała się jedną z podstawowych roślin uprawnych w Polsce. Hodowla odmian kukurydzy odpowiednich dla warunków klimatyczno-glebowych naszego kraju i jej wysoki potencjał plonowania na tle innych zbóż sprzyja możliwości jej wszechstronnego wykorzystania w gospodarce. Kukurydza ma średnie wymagania glebowe, ale czynnikiem ograniczającym plonowanie jest dostępność wody w sezonie wegetacyjnym.

W Polsce i innych krajach UE ziarno kukurydzy wykorzystuje się głównie na pasze (ok. 78%), ok. 8% ziarna przeznacza się do produkcji biopaliw, 6-7% na cele przemysłowe, a nieco ponad 6% do przetwórstwa na cele konsumpcyjne. Ziarno kukurydzy charakteryzuje wysoka wartość żywieniowa. Jest ono źródłem substancji o właściwościach bioaktywnych, jak np. błonnik pokarmowy, polifenole, witaminy z grupy B i związki mineralne.

Produkcja i plonowanie w Polsce i na świecie

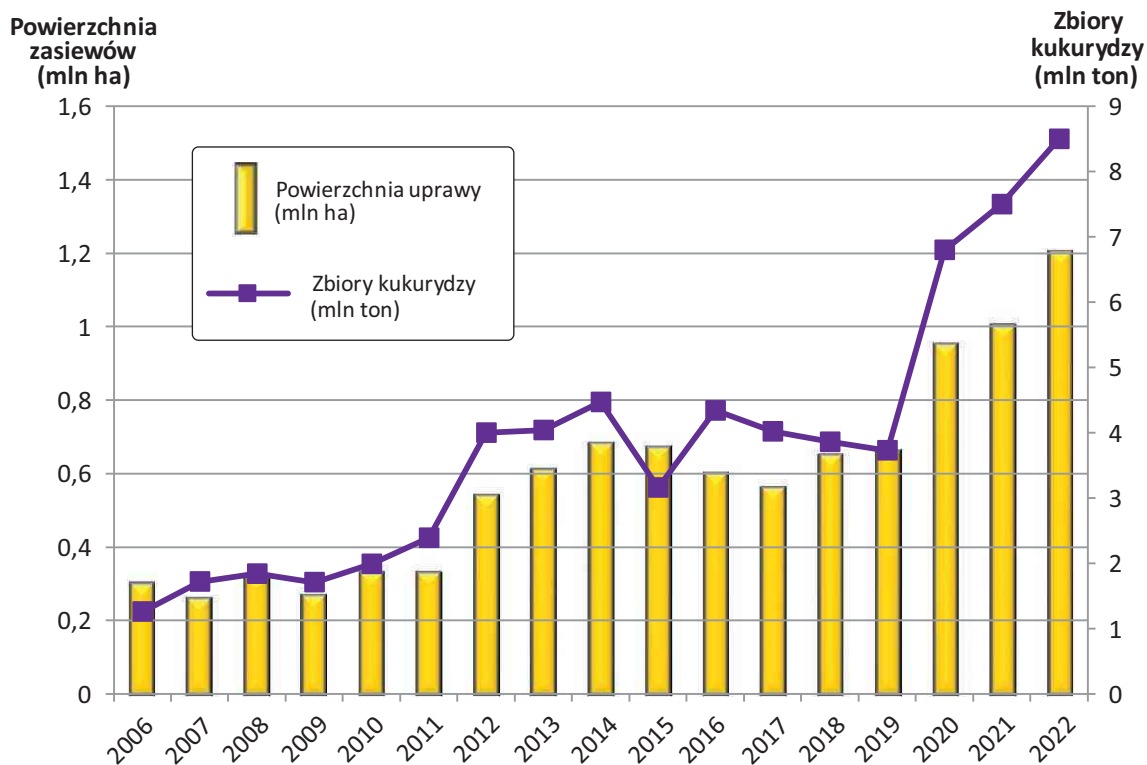
Wg Departamentu Rolnictwa USA (USDA), światowe zbiory kukurydzy w 2022 r. osiągnęły ponad 1,15 mld ton, co stanowi ok. 50% globalnej produkcji zbóż. Głównymi producentami kukurydzy są: USA (30%), Chiny (24%) i Brazylia (11%). Udział

krajów UE w światowej produkcji kukurydzy wynosi blisko 5%.

Wg danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) z 27.04.2023 r. wynika, że produkcja kukurydzy uprawianej na ziarno w Polsce w 2022 r. wyniosła ok. 8,5 mln ton, tj. o 14% więcej niż w 2021 r., co klasyfikuje kukurydzę na drugim miejscu po pszenicy (zbiory zbóż ogółem wyniosły 35,6 mln ton). Wśród krajów UE-27, Polska zajmuje drugie miejsce za Francją (ok. 10,8 mln ton), z prawie 16% udziałem w unijnej produkcji (ok. 52,7 mln ton).

Obserwowany w ostatnich latach w Polsce znaczny wzrost wielkości produkcji kukurydzy wynika z rosnącego areалу zasiewu tego zboża (ryc. 1). Powierzchnia uprawy kukurydzy na ziarno w 2022 r. wyniosła ok. 1,2 mln ha i była o 20% większa niż rok wcześniej. W 2022 r. w UE-27 obsiano kukurydzą z przeznaczeniem na ziarno ok. 8,9 mln ha powierzchni ornej, co daje Polsce trzecie miejsce w unijnym areale zasiewów (ok. 13%), za Rumunią (ok. 28%) i Francją (ok. 16%).

Plonowanie ziarna kukurydzy w Polsce w 2022 r., wg GUS (27.04.2023 r.) wyniosło średnio 71,1 dt/ha, tj. o 5% mniej niż w 2021 r. W krajach UE w 2022 r., średni plon kukurydzy osiągnął ok. 59,1 dt/ha. Najwyższe plony uzyskano w Hiszpanii (116 dt/ha), Holandii (108 dt/ha), Austrii (98 dt/ha) i Grecji (97,5 dt/ha).



Ryc. 1. Powierzchnia zasiewów i wielkość produkcji kukurydzy na ziarno w Polsce w latach 2006-2022 (opracowanie własne wg danych GUS)

Ocena jakości ziarna w Polsce

W Zakładzie Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego – PIB w Warszawie, na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Zadania 1 pt. „Analiza jakości surowców rolnych z uwzględnieniem zagrożenia wystąpienia substancji skażających”, oceniono wartość technologiczną ziarna kukurydzy ze zbiorów 2022 r. w kierunku określenia jego przydatności użytkowej. Próbkę ziarna kukurydzy objęte badaniami pochodziły z różnych rejonów klimatyczno-uprawowych przyjętych przez COBORU dla potrzeb oceny odmian roślin uprawnych w Polsce (ryc. 2.). Liczebność badanych próbek z danego rejonu odpowiadała w przybliżeniu wielkości produkcji i powierzchni zasiewów w tym rejonie.

Z danych GUS za lata 2018-2022 (ryc. 3.) wynika, że najwięcej kukurydzy na ziarno uprawia się w Polsce środkowo-zachodniej (rejon III) i w rejonach IV i V. Niemniej jednak w ostatnim 5-leciu, najwyższe plony kukurydzy odnotowano na południu Polski (rejon V i VI), gdzie średnia z lat 2018-2022 wyniosła odpowiednio:

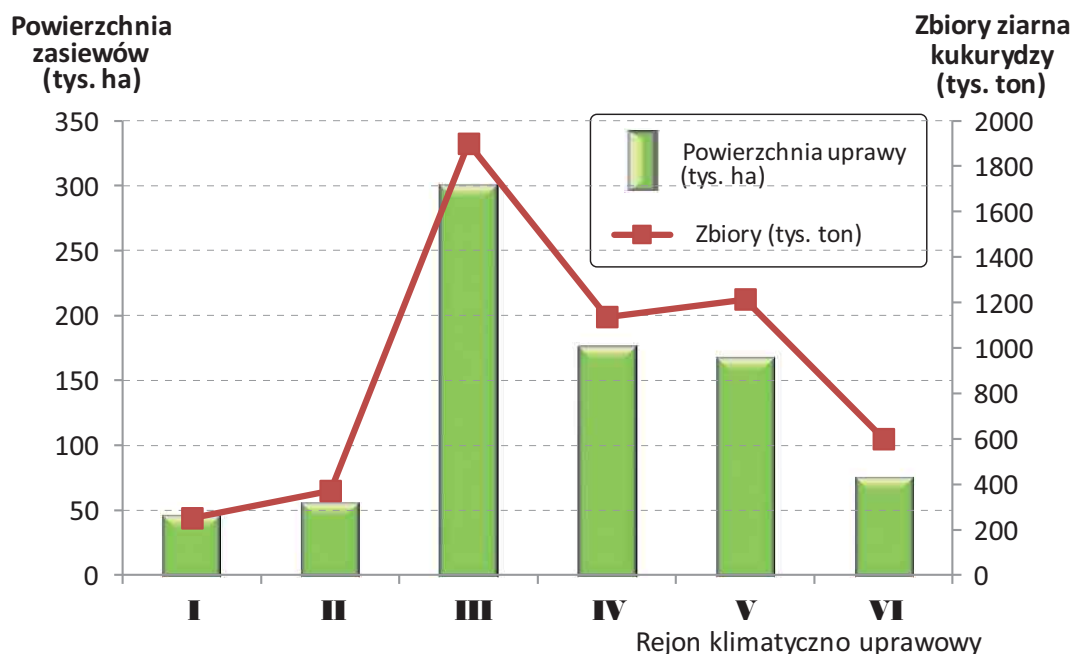
71,7 i 73,3 dt/ha. Najniższe plony uzyskano w rejonie I (średnio 57,5 dt/ha).

Materiał badawczy

Ocena jakości ziarna kukurydzy z krajowych zbiorów 2022 r. objęła 245 próbek (w 2021 r. – 147 próbek) pochodzących z towarowej produkcji rolniczej, które pobrano z elewatorów zbożowych, firm zajmujących się przerobem ziarna i bezpośrednio u rolników



Ryc. 2. Rejony klimatyczno-uprawowe w ocenie odmian prowadzonej przez COBORU



Ryc. 3. Powierzchnia zasiewów i wielkość produkcji kukurydzy na ziarno w danym rejonie klimatyczno-uprawowym kraju wg COBORU w latach 2018-2022 (opracowanie własne wg danych GUS)

przez przedstawicieli Ośrodków Doradztwa Rolniczego. Około 53% badanych próbek reprezentowało 66 odmian kukurydzy wpisanych do Krajowego rejestru COBORU i/lub Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA). Badania próbek kukurydzy wykonano bezpośrednio po zbiorach, od września do grudnia 2022 r.

Wyniki badań

Badane próbki kukurydzy ze zbiorów 2022 r. spełniały wymagania ogólne i organoleptyczne dla ziarna przeznaczonego do przetwórstwa na cele konsumpcyjne oraz

paszowe i będącego przedmiotem obrotu handlowego, określone w normie PN-R-74104:1996 „Ziarno zbóż – kukurydza”. Ziarno było zdrowe, czyste, dobrze wykształcone, bez obcych zapachów lub zapachów wskazujących na jego zepsucie. Było wolne od jakichkolwiek żywych owadów i roztoczy widocznych nieuzbrojonym okiem.

O kierunkach wykorzystania ziarna kukurydzy w obrocie handlowym decyduje głównie wilgotność i gęstość ziarna w stanie zsypanym. W normach amerykańskich dla kukurydzy, minimalna gęstość ziarna w stanie zsypanym i maksymalna wilgotność to podstawowe kryte-

Tabela 1. Wartość technologiczna ziarna kukurydzy ze zbiorów 2021 i 2022 r.

Rok zbiorów	2021 (n=147)	2022 (n=245)
Wyróżnik jakościowy	wartość średnia (min-max)	
Wilgotność, %	26,4 (11,6-45,8)	27,9 (10,4-50,1)
Gęstość ziarna w stanie zsypanym, kg/hl	68,7 (60,3-78,7)	65,3 (55,4-79,0)
Zawartość skrobi, % s.m.	69,9 (65,1-73,4)	69,7 (67,2-71,1)
Zawartość białka (N×6,25), % s.m.	7,8 (5,5-25,0)	8,3 (5,4-14,6)

Źródło: badania własne ZPZiP IBPRS – PIB

ria klasyfikacji kukurydzy w skupie, na podstawie których ustalana jest wysokość cen zakupu ziarna. Informacje o zawartości składników odżywczych w ziarnie, jak skrobia czy białko mogą być pomocne przy ocenie przydatności użytkowej kukurydzy.

Wilgotność ziarna kukurydzy decyduje o jego wartości użytkowej i wyborze metody przerobu surowca. Ziarno kukurydzy z 2022 r. wykazywało wilgotność w zakresie 10,4-50,1% (tab. 1.). Średnia wilgotność (27,9%) była o 1,5 punktu procentowego wyższa od wartości uzyskanej w 2021 r. Warunki klimatyczne Polski sprawiają, że zawartość wody w ziarnie kukurydzy podczas zbioru sięga ok. 30-35%. Potrzeba przechowywania ziarna wymusza konieczność jego podsuszenia do poziomu wilgoci zapewniającego bezpieczne warunki przechowywania ziarna.

Ponad 58% badanych próbek kukurydzy z 2022 r. cechowała wilgotność ziarna do 30%, z czego 4,5% próbek spełniało wymagania w zakresie maksymalnego dopuszczalnego poziomu wilgotności, optymalnej dla bezpiecznego przechowywania ziarna kukurydzy, określone w normie PN-R-74104:1996 (nie więcej niż 14,5%), a zaledwie 2% próbek – wymagania Rozporządzenia UE nr 2016/1238 odnośnie skupu interwencyjnego (poniżej 13,5%). Blisko 50% ocenianego ziarna moż-

na było przeznaczyć na kiszonki, gdyż zakiszenie przebiega właściwie przy optymalnej wilgotności 25-35%. Z kolei, ziarno bardziej mokre o wilgotności powyżej 35%, którą wykazywało ponad 16% badanych próbek, mogło być zużytkowane na kiszonki CCM lub poddane fermentacji na potrzeby produkcji bioetanolu i biogazu.

Gęstość ziarna w stanie zsypanym wskazuje na dorodność i wykształcenie ziarna. Na wartość omawianego wyróżnika istotny wpływ ma wilgotność ziarna, ponieważ mokre ziarno

Wyniki zamieszczone w niniejszym artykule przedstawiają jakość krajowego ziarna kukurydzy zebranego w 2021 i 2022 r. Z uwagi na fakt, że produkcja kukurydzy zyskuje na znaczeniu w rolnictwie krajowym oraz unijnym, konieczne wydaje się podjęcie prac nad rozszerzeniem wymagań jakościowych dla ziarna kukurydzy. Polska Norma PN-R-74104:1996 „Ziarno zbóż – kukurydza”, jak i regulacje prawne UE odnośnie skupu kukurydzy w ramach interwencji publicznej podają wyłącznie kryteria jakości w zakresie wilgotności i zawartości zanieczyszczeń ziarna przeznaczonych do przechowywania.

Tabela 2. Zróżnicowanie wyróżników jakościowych ziarna kukurydzy ze zbiorów 2022 r. w zależności od rejonu klimatyczno-uprawowego Polski

Rejon klimatyczno-uprawowy Polski wg COBORU	I (n=18)	II (n=20)	III (n=59)	IV (n=94)	V (n=44)	VI (n=10)
Wyróżnik jakościowy	wartość średnia (min-max)					
Wilgotność, %	29,5 (14,0-40,5)	32,1 (13,5-43,2)	30,4 (13,6-50,1)	26,5 (14,9-39,9)	27,1 (13,4-42,0)	19,8 (10,4-31,0)
Gęstość ziarna w stanie zsypanym, kg/hl	64,0 (56,4-70,6)	63,5 (55,4-73,6)	64,8 (57,4-79,0)	66,5 (56,9-75,3)	64,8 (58,9-72,2)	65,4 (58,8-73,4)
Zawartość skrobi, % s.m.	69,7 (67,2-71,0)	69,8 (68,4-71,7)	69,5 (68,1-71,3)	69,9 (67,6-71,6)	69,4 (67,9-71,2)	69,4 (67,5-71,5)
Zawartość białka (N×6,25), % s.m.	8,7 (5,6-11,9)	9,2 (6,9-11,9)	9,1 (6,5-14,6)	7,6 (5,8-12,0)	8,3 (6,3-11,1)	6,6 (5,4-7,7)

Źródło: badania własne ZPZiP IBPRS – PIB

jest bardziej spęczniałe i jego masa w danej objętości jest mniejsza. Ciężar objętościowy próbek kukurydzy ze zbiorów 2022 r. wyniósł średnio 65,3 kg/hl i był o 3,4 kg/hl niższy od ziarna zebranego w 2021 r. Około 90% stanowiły próbki o gęstości usypowej w zakresie 58-71,9 kg/hl. W 2021 r. odsetek ten wyniósł tylko ok. 62%.

Zawartość skrobi w próbkach kukurydzy z 2022 r. kształtowała się od 67,2 do 71,1% s.m. (średnio 69,7% s.m.) i była porównywalna do wartości uzyskanej w 2021 r. (średnio 69,9% s.m.). Wysoka zawartość skrobi (do 76%) i cukrów w ziarnie kukurydzy decyduje o jakości kiszzonek czy wydajności produkcji bioetanolu. Największy odsetek próbek badanych w ostatnich latach, stanowiły próbki o zawartości skrobi w zakresie 69,0-70,9% s.m., tj. 69% próbek ze zbiorów 2021 r. i 73% próbek z 2022 r.

Zawartość białka w ocenianych próbkach kukurydzy z ub.r. mieściła się w zakresie 5,4-14,6% s.m. (tab. 1.). Średnia zawartość białka (8,3% s.m.) była wyższa o 0,5 punktu procentowego od wartości średniej w 2021 r. Ok. 87% próbek z 2022 r. zawierało do 10% s.m. białka, z czego 49% stanowiły próbki o zawartości białka do 8% s.m. Dla porównania, w roku wcześniejszym poziom białka w ww. zakresie wykazywało ok. 65% próbek.

Jakość ziarna kukurydzy ze zbiorów 2022 r. była zróżnicowana od rejonu klimatyczno-uprawowego Polski (tab. 2.). Ziarno pochodzące z północno-wschodniej części kraju (rejon II) miało najwyższą wilgotność (średnio 32,1%), zaś najniższą – z Polski południowo-wschodniej (rejon VI – średnio 19,8%). Pod względem gęstości ziarna w stanie zsypanym najkorzystniej oceniono ziarno z rejonu IV (średnio 66,5 kg/hl), zaś najmniej korzystnie – z rejonu I (średnio 64,0 kg/hl) i rejonu II (średnio 63,5 kg/hl). Z opracowań COBORU wynika, że do uprawy w północnej części kraju rekomendowane są odmiany kukurydzy ukierunkowane na produkcję kiszzonek. Poziom skrobi w ziarnie ze zbiorów 2022 r. był zbliżony w poszczególnych rejonach klimatyczno-uprawowych i kształtował się w zakresie 69,4-69,9% s.m. Natomiast największe ilości białka zawierało ziarno zebrane w rejonie II i III (odpowiednio średnio: 9,2 i 9,1% s.m.), a najmniej – w południowo-wschodniej Polsce (rejon VI – średnio 6,6% s.m.).

*mgr inż. Agnieszka Salamon
Instytut Biotechnologii
Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Wacława Dąbrowskiego – PIB
w Warszawie*