

# Kukurydza flint czy dent?

Kukurydza od wielu lat stanowi jeden z podstawowych materiałów paszowych wykorzystywanych w żywieniu świń, drobiu i bydła.

Czynnikami, które decydują o jej przydatności są wysoka wartość pokarmowa i smakowitość oraz plon z hektara znacząco przewyższający średni plon innych zbóż.

**Mariusz Soszka**

Doradca żywieniowy, Ostrówek



Biorąc pod uwagę zarówno powierzchnię uprawy, jak i wielkość zbiorów, kukurydza już od kilku lat zajmuje stabilne trzecie miejsce wśród zbóż uprawianych na całym świecie. W Polsce powierzchnia jej uprawy w ostatnich latach znacząco przekracza milion hektarów i ma tendencje wzrostową. Według danych Polskiego Związku Producentów Kukurydzy w 2018 r. w Polsce kukurydza na ziarno uprawiana była na około 600 tys. ha, natomiast na kiszonkę na 550 tys. ha. W roku 2020 PZKP prognozuje lekki wzrost areatu upraw kukurydzy w Polsce i w Unii Europejskiej, co jest skutkiem panującej suszy i niskich plonów uzyskanych w poprzednim roku. Dotyczy to zarówno upraw przeznaczonych na ziarno, jak i na kiszonkę dla bydła.

Zdaniem fachowców areal uprawy kukurydzy w Polsce może jeszcze znacząco wzrosnąć, ponieważ coraz większa liczba rolników dostrzega korzyści płynące z jej uprawy. Poza wysokim plonem stanowi ona bardzo dobrej jakości pasze dla zwierząt. Dodatkowo, z uwagi na fakt, że należy do grupy roślin jarych, wpisuje się w program rolnośrodowiskowy w tych gospodarstwach, które postawiły na uprawę ozimin. Jej uprawa umożliwia również wiosenne zagospodarowanie nawozów organicznych, które w przypadku chowu zwierząt muszą zostać usunięte z budynków inwentarskich właśnie

wiosną, najlepiej na nieobsiane pole. Poza tym, kukurydza należy do roślin, po które rolnicy sięgają najchętniej w przypadku, kiedy z różnych powodów likwidują oziminy. Rolnicy mówią również o tym, że kukurydza stanowi ciekawą alternatywę na suche lata, ponieważ charakteryzuje ją relatywnie małe pobranie wody na kilogram masy. Obecnie jednak opłacalność jej uprawy jest ograniczona niską ceną i panującą od 2 lat suszą. Poprawy tej sytuacji dopatruje się w ograniczeniu lub całkowitym zakazie importu ziarna kukurydzy zza wschodniej granicy, wypracowania możliwości zwiększenia eksportu rodzimej kukurydzy do krajów zachodnich oraz zwiększeniu pogłowia świń w Polsce.

## Kukurydza paszą dla świń

Kukurydza stanowi komponent chętnie wykorzystywany w żywieniu świń. Pod względem żywieniowym stanowi materiał paszowy charakteryzujący się wysoką wartością energetyczną, a źródło energii stanowią głównie związki bezazotowe wyciągowe, przede wszystkim skrobia, która może stanowić nawet 70% suchej masy ziarniaka, oraz tłuszcz surowy. Tłuszcz kukurydziany (4-6% suchej masy ziarniaka) w dużej części składa się z niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), a wśród nich kwasu linolowego i linolenowego, stanowiących odpowiednio około 55 i 1,5% sumy kwasów tłuszczowych. Charakterystyczną cechą kukurydzy jest niewielka zawartość włókna surowego, co z jednej strony jest korzystne, bo wpływa na zwiększenie pobrania paszy, z drugiej zaś znacząco utrudnia prawidłowe bilansowanie receptur mieszanek paszowych. Niekorzystną cechą jest za to niewielka zawartość białka ogólnego oraz jego niska wartość biologiczna. Białko kukurydzy charakteryzuje się niskim udziałem aminokwasów egzogennych, a ich zawartość jest odwrotnie skorelowana z zawartością białka, co sprawia, że im wyższy jest udział białka ogólnego w ziarnie, tym niższa jest w nim względna zawartość aminokwasów egzogennych, w tym szczególnie lizyny, tryptofanu, aminokwasów siarkowych i argininy, kosztem kwasu glutaminowego. Zależność ta jest związana ze zwiększaniem zawartość białek zapasowych – glutein. Kukurydza charakteryzuje się również 2-3-krotnie niższą strawnością fosforu w porównaniu z innymi zbożami przy prawie takiej samej jego zawartości w ziarniaku (ok. 3,4-3,7).

Tabela 1. Porównanie składu chemicznego podstawowych zbóż wykorzystywanych w żywieniu świń

		Ziarno (zawartość suchej masy 88%)			
		Kukurydza	Pszenica	Jęczmień	Żyto
Energia metaboliczna	MJ	14,3	13,8	12,2	12,8
Białko ogólne	%	9,4	11,9	11,0	9,5
Białko strawne	%	7,4	10,3	8,4	7,4
Lizyna	%	0,26	0,36	0,37	0,37
Metionina	%	0,2	0,19	0,18	0,16
Treonina	%	0,33	0,36	0,36	0,32
Tryptofan	%	0,07	0,13	0,12	0,1
Popiół surowy	%	1,7	1,8	2,7	1,8
Włókno surowe	%	2,9	2,9	4,8	2,4
Tłuszcz surowy	%	3,9	2,0	2,1	1,6
BAW	%	70,1	69,4	67,4	72,7
Skrobia	%	64,0	61,0	56,0	60,0



Z kolei bardzo pozytywną cechą kukurydzy stanowi jej smakowitość. Mieszkanki paszowe zawierające kukurydżę są znacznie chętniej pobierane przez zwierzęta, szczególnie młode, co wpływa na ich przyrosty masy ciała. Dodatkowo ziarno kukurydzy praktycznie nie zawiera substancji antyżywniowych, co sprawia, że jego stosowanie w mieszankach nie wymaga wcześniejszej obróbki z wyjątkiem rozdrabniania.

Wartość pokarmowa ziarna kukurydzy nie zależy jednak wyłącznie od jej podstawowego składu chemicznego, ale również od jakości mikrobiologicznej. Ze względu na wysoką zawartość cukrów i tłuszczu oraz wysoką wilgotność w trakcie zbioru ziarno kukurydzy szczególnie narażone jest na porażenie grzybami z rodzaju *Aspergillus* i *Fusarium* produkującymi aflatoksyny, ochratoksyny, zearalenon i deoksyniwalenon, a więc substancje wpływające na utratę apetytu i spadek przyrostów, wywołujące biegunki oraz powodujące zaburzenia w rozrodzie. Podwyższoną zawartość mykotoksyn notuje się najczęściej w ziarnie pochodzącym z upraw niezabezpieczonych fungycydami, w ziarnie zbieranym po przymrozkach oraz nieprawidłowo wysuszonym (zawartość wody pow. 16-20%) lub przechowywanym w niewłaściwych warunkach (zbyt wysoka wilgotność powietrza). Na strawność składników pokarmowych w przypadku kukurydzy wpływa również rodzaj konserwacji.

Kukurydza w mieszankach paszowych dla świń najczęściej skarmiana jest w postaci suchego ziarna lub ziarna kiszzonego. Mniej popularne jest wykorzystanie w postaci CCM.

## Wiele odmian

Jednym z czynników wpływających na stale zwiększające się zainteresowanie uprawą kukurydzy jest jej wszechstronne zastosowanie. Jest ona wykorzystywana do celów spożywczych, paszowych, a także energetycznych, tj. do produkcji bioetanolu oraz biogazu. Z uwagi na szerokie wykorzystanie kukurydzy niemożliwym było ustalenie jednego celu hodowlanego w pracy hodowlanej

nad poszczególnymi odmianami. W efekcie powstały różne kierunki doskonalenia odmian, które wiążą się z doskonaleniem cech najbardziej przydatnych w danym kierunku użytkowania. Skutkiem tego jest obecność na rynku bardzo wielu odmian kukurydzy znacząco różniących się od siebie. W katalogu COBORU z 2019 r. znajduje się 213 odmian kukurydzy, w tym 51 odmian krajowych i 162 odmiany zagraniczne. Z kolei w katalogu odmian zarejestrowanych w Unii Europejskiej znajduje się 5546 pozycji, a więc jest z czego wybierać.

## Odmiany najlepsze dla świń

Według fachowców o sukcesie w uprawie kukurydzy decydują trzy czynniki, tj. prawidłowo prowadzone zabiegi uprawowe (przede wszystkim nawożenie i technika odchwaszczania), sprzyjające warunki atmosferyczne (szczególnie wilgotność i temperatura) oraz właściwy dobór odmiany. O ile na warunki atmosferyczne sam rolnik nie ma wpływu, o tyle przed siewem należy właściwie doprawić glebę oraz precyzyjnie wybrać odmianę najbardziej dopasowaną do stanowiska oraz późniejszego przeznaczenia. Według różnych źródeł właściwy dobór odmiany nawet w 30-40% wpływa na kształtowanie poziomu plonowania i wartość kukurydzy dla poszczególnych kierunków użytkowania. Poszczególne odmiany różnią się pomiędzy sobą nie tylko potencjałem plonowania, ale również podatnością na choroby i szkodniki, odpornością na niesprzyjające warunki atmosferyczne, a także klasą wczesności, która decyduje o możliwości uprawy w różnych warunkach glebowo-klimatycznych. Do skarmiania dla świń dedykowane są odmiany ziarnowe, które powinny charakteryzować się:

- wysokim plonowaniem ziarna,
- właściwą wartością pokarmową ziarna,
- łatwością suszenia,
- nienadmierną długością łodyg,
- wysoką odpornością na wyleganie
- brakiem skłonności do krzewienia się,
- niską podatnością na choroby grzybowe (fuzariozy),
- wysoką odpornością na szkodniki,
- niską podatnością na warunki stresowe, w tym przede wszystkim na suszę,
- skróconym okresem dosychania ziarna w kolbach,
- możliwością prawidłowego rozwoju w niższych temperaturach (odpowiednią wczesnością),
- dojrzewaniem ziarna w kolbie przy utrzymujących się zielonych liściach (cecha stay green),
- kolbą z odpowiednim uziarnieniem, którego typ uzależniony jest od kierunkiem wykorzystania.

## Flint czy dent

Podczas wyboru odmiany kukurydzy na cele paszowe należy zwrócić uwagę na wiele czynników, w tym rejon uprawy, liczbę FAO, potencjał

Tabela 2. Porównanie mieszańców typu flint i dent

Typ mieszańca	FLINT	DENT
Budowa ziarna	Ziarno średniej wielkości, prawie okrągłe, o grubej warstwie bielma szklistego, charakteryzujące się dużą gęstością i twardością	Ziarno wydłużone i spłaszczone z charakterystycznym zagłębieniem na szczycie, które jest wklęsłe i pomarszczone
Tolerancja na temp. w czasie siewu	Tolerują mniej ogrzaną glebę; możliwy siew w glebę o temp. 5-6°C	Wymaga siewu w nagrzaną glebę, ok. 8-12°C
Cechy	Szybki rozwój początkowy, lepsza odporność na chłody, wcześniejsze kwitnienie	Wolniejszy rozwój początkowy, większa wrażliwość na chłody, późniejsze kwitnienie
Oddawanie wody	Ziarno szybciej oddaje wodę do wilgotności ok. 30%, później znacznie wolniej, by w rezultacie końcowym oddać w sumie mniej wilgoci niż ziarno typu dent	Ziarniaki początkowo oddają wodę wolniej, ale w rezultacie oddają jej więcej (w momencie zbioru, w obrębie tej samej grupy wczesności, dent jest o 2-3% bardziej suche, niż flint)
Plonowanie	Niższy potencjał plonowania przy uprawie na suche ziarno	Wyższy potencjał plonowania przy uprawie na suche ziarno
Rejon upraw	Zalecane do uprawy w rejonach północnych i północno-wschodnich, a także w przypadku konieczności przyspieszenia siewu	Zalecane do uprawy w rejonach cieplejszych i na stanowiskach szybko nagrzewających się oraz na glebach lżejszych
Przydatność	Ziarno przydatne do produkcji kasz i mąki oraz bardziej przydatne jako pasza treściwa w żywieniu bydła mlecznego (większy udział skrobi by-pass)	Ziarno przydatne do produkcji skrobi i alkoholu oraz ze względu na duże i bogato ulistnione rośliny wykorzystywane do produkcji kiszonek dla bydła

plonowania, tolerancję na zróżnicowane warunki środowiskowe, a także typ ziarna, który w istotny sposób wpływa na cechy uprawowe odmiany oraz jej przydatność do danego kierunku użytkowania. Generalnie mowa jest o dwóch typach odmian: flint i dent, które znacznie się od siebie różnią, szczególnie pod względem przydatności do danego kierunku produkcji. Dzięki pracy hodowlanej, na rynku pojawiły się również odmiany semi flint (zbliżone do flint) oraz semi dent (zbliżone do dent).

Należy wiedzieć, że uprawiane w Europie odmiany kukurydzy wywodzą się głównie od dwóch podgatunków: kukurydzy szklistej (*ssp. indurata*) oraz kukurydzy koński ząb (*ssp. indentata*). Ziarniaki obu tych podgatunków różnią się pomiędzy sobą przede wszystkim budową bielma, w którym wyróżnia się dwie warstwy: szklistą i mączystą oraz proporcjami bielma szklistego i mączystego, co widoczne jest na przekroju poprzecznym tych ziaren. Bielmo mączyste zbudowane jest z dużych ziaren skrobi, w których przestrzenie pomiędzy cząsteczkami wypełnione są powietrzem, co sprawia, że ma ono typowo mączysty wygląd. Bielmo szkliste zbudowane jest natomiast z ziaren skrobi ściśle upakowanych i wygląda na gładkie, białe.

Typowe ziarno kukurydzy szklistej jest średniej wielkości, zazwyczaj wypukłe, prawie okrągłe, o grubej warstwie bielma szklistego, charakteryzujące się większą gęstością i twardością w stosunku do typu koński ząb. Taki typ ziarna nazywany jest z języka angielskiego „flint”. Jego ziarniaki w porównaniu z ziarniakami typu dent są mniejsze i bardziej żółte, aż do odcieni czerwieni. Z kolei ziarno typu dent, w porównaniu z typem flint, zawiera mniej bielma szklistego. Zazwyczaj jest wydłużone i spłaszczone z charakterystycznym zagłębieniem (rejestrem) na szczycie, stąd nazwa koński ząb. Odmiany dent mają również jaśniejsze ziarniaki.

Z uwagi na fakt, że kukurydza jest rośliną dość wrażliwą na niską temperaturę i przymrozki

zazwyczaj siana jest dość późno. Późny siew niestety przekłada się na późny termin zbioru, a ten nie jest wskazany dla odmian ziarnowych, ponieważ aura jesienią zazwyczaj nie sprzyja (deszcz, błoto), dzikie zwierzęta stołują się na polach, a do tego dojrzałe rośliny łamią się, wychylają i gubią kolby, co ogranicza plon. Deszczowa pogoda sprzyja również rozwojowi grzybów, które wytwarzają różnego rodzaju toksyny negatywnie oddziałujące na organizm zwierząt. W praktyce im wcześniej się prowadzony jest siew, tym wcześniej możliwe jest przeprowadzenie zbioru.

Ze względu na wyższą tolerancję na niskie temperatury bardziej predysponowanymi do wczesnego siewu są odmiany w typie flint. Wcześniejszy siew automatycznie wydłuża okres wegetacji kukurydzy. Siew takich odmian można śmiało wykonywać już w temperaturze 5-6°C, nawet w niedogrzaną glebę (gleby bardziej zwarte, północne stoki). Cecha ta sprawia, że odmiany typu flint są szczególnie preferowane w rejonach północnych i północno-wschodnich kraju, a także w przypadku konieczności przyspieszenia siewu w gospodarstwach o dużych arealach kukurydzy. W przypadku odmian typu dent siew powinien być prowadzony wyjątkowo w dobrze ogrzaną glebę i w wyższej temperaturze (co najmniej 8°C). Odmiany tego typu lepiej sprawdzają się i są bardziej przydatne na stanowiska szybciej nagrzewające się oraz na glebach lżejszych.

Różnice pomiędzy odmianami o różnych typach najczęściej są również widoczne po siewie. Z uwagi na wyższą tolerancję na niskie temperatury odmiany o ziarnie typu flint odznaczają się lepszym wigorem wiosennym w stosunku do odmian o ziarnie typu dent. Wschody flintów, szczególnie w trakcie chłodnych wiosen, są szybsze i bardziej wyrównane, co często przekłada się na lepszy wigor w dalszych fazach rozwojowych roślin i może mieć wpływ na wysokość plonowania.

Oba typy kukurydzy różnią się również wyglądem roślin. Odmiany typu flint są z reguły niższe i słabiej ulistnione, co sprawia, że wymagają nieco gęstszych siewów w celu lepszego zakrycia międzyrzędzi, ograniczenia konkurencyjności dla chwastów oraz zwiększenia liczby kolb. Z kolei odmiany typu dent są zwykle późniejsze, wyższe i mocniej ulistnione, dlatego zaleca się je wysiewać rzadziej. Większość z nich ma też większe wymagania co do żyzności gleb.

Kolejną ważną cechą poszczególnych odmian kukurydzy jest ich tolerancja na okresowe upały i niedobory wilgoci w glebie, które coraz częściej pojawiają się w okresie kwitnienia (koniec czerwca) i mogą negatywnie wpłynąć na wysokość plonu. W czasie suszy rośliny przyspieszają wyrzucanie wiech i są gotowe do uwalniania pyłku, pomimo tego że nie są gotowe na jego przyjęcie. Efektem tego zjawiska jest padanie niewielkich ilości pyłku na znamiona, czego skutkiem jest brak zapłodnienia i brak zaziarnienia kolb. W tym aspekcie również występują różnice pomiędzy typami odmian. Odmiany typu dent są bardziej odporne na wysokie temperatury, o ile w glebie znajduje się zasób wody. Cechuje je krótki odstęp między pyleniem wiechy, a znamionowaniem kolb. Nawet w temperaturach powyżej 35°C podczas kwitnienia, do kietkowania pyłku na znamionach wystarczy kilka godzin porannych z wyższą wilgotnością powietrza. Do zakończenia wzrostu wegetatywnego tych odmian może doprowadzić wyłącznie bardzo silna susza. Wysoka temperatura w większym stopniu upośledza rozwój odmian w typie flint, które szybko zareagują wstrzymaniem wzrostu łodyg i liści. Przy niedoborach wody w glebie zatrzymują rozwój wegetatywny i generatywny i kwitną dopiero po wystąpieniu opadów. Z kolei flinty charakteryzują się wcześniejszym kwitnieniem, kiedy zazwyczaj wody jeszcze nie brakuje, a temperatura nie musi być jeszcze bardzo wysoka.

O osiągnięciu dojrzałości fizjologicznej ziarniaka świadczy pojawienie się czarnej plamki u jego podstawy. Moment ten jest sygnałem zakumulowania maksymalnej ilości suchej masy i od tego czasu należy regularnie monitorować pole pod kątem terminu zbioru. Optymalny termin zbioru szacowany jest na 7-10 dni od pojawienia się czarnej plamki. Szacuje się, że po upływie 2 tygodni od fazy czarnej plamki wzrasta ryzyko porażenia przez choroby grzybowe.

W czasie zbioru kukurydzy aura zazwyczaj nie rozpieszcza, a opady deszczu są częste i intensywne, co skutecznie opóźnia i przeciągną żniwa. W tym czasie można również dostrzec różnice pomiędzy typami kukurydzy. Pomimo tego że odmiany typu flint zaczynają dojrzewać i oddawać wodę wcześniej niż dent, to proces ten przebiega u nich stosunkowo wolno. W efekcie w momencie zbioru, w obrębie tej samej grupy wczesności, ziarno dent jest zwykle 2-3% suchsze niż flint. Z kolei odmiany

o ziarnie typu dent ze względu na charakterystyczny rejestr na szczycie szybciej oddają wodę z ziarna w czasie dojrzewania niż odmiany o ziarnie typu flint, co sprawia, że skraca się okres między dojrzałością fizjologiczną (stadium czarnej plamki) a optymalnym terminem zbioru.

W praktyce zbiór bardziej wilgotnego ziarna wiąże się z koniecznością poniesienia większych kosztów związanych z jego suszeniem lub w przypadku skarmiania kiszzonego ziarna większym rozcieńczeniem energii i białka, co również nie jest zjawiskiem korzystnym. Z uwagi na to korzystniejsza jest uprawa odmian typu dent, które są zbierane bardziej suche i są łatwiejsze do wysuszenia.

Podsumowując należy stwierdzić, że biorąc pod uwagę potencjał plonowania oraz łatwość suszenia, na paszę dla świń lepiej sprawdzają się odmiany o typie ziarna dent. Pomimo tego że charakteryzują się one słabszym wigorem wiosennym od flintów, to ich plon jest zazwyczaj wyższy, a jednocześnie o wiele lepiej oddają wodę z rośliny, dzięki czemu lepiej i taniej się suszą. Oczywiście należy mieć na uwadze również fakt, że denty są bardziej wrażliwe na chłodne wiosny. Cecha ta może być decydującą w przypadku niektórych rejonów kraju, dlatego nie można tych odmian kwalifikować jako nieprzydatnych.

Rolnicy, którzy nie mogą się zdecydować, czy postawić na flint, czy dent mogą wybrać formę pośrednią, tj. odmianę kukurydzy o typie ziarna zbliżonym do flint lub też zbliżonym do dent. Mogą również poszukać odmian mieszańcowych, które skupiają w sobie najważniejsze cechy tych dwóch genetycznie odmiennych typów ziarna. ●