

Uprawa sorgo na kiszonkę

Prof. Dr hab. Grzegorz Żurek
Inż. Gabriela Skowron
Dr inż. Monika Żurek

Zakład Bioenergetyki, Analiz Jakości i Nasiennictwa
Zakład Biologii Stosowanej

Materiał opracowany w ramach Dotacji Celowej MRiRW realizowanej przez IHAR-PIB: Zadanie 7.1 Prowadzenie działalności upowszechnieniowej, prowadzenie współpracy i wymiana wiedzy z praktyką w ramach systemu AKIS

Agenda

1. Sorgo – charakterystyka gatunku
 - 1.1 Sorgo a kukurydza
 - 1.2. Region pochodzenia i uprawy sorgo
2. Powierzchnia uprawy sorgo na świecie w 2021r. wg. FAO
 - 2.1. Powierzchnia uprawy sorgo w Europie w 2021r. wg. FAO
 - 2.2. Powierzchnia uprawy sorgo na świecie w 2017r. – mapa
3. Wykorzystanie sorgo na cele energetyczne
 - 3.1 Typy odmian sorgo
4. Wymagania termiczne, wodne i glebowe
5. Wymagania nawozowe
 - 5.1. Ochrona i pielęgnacja plantacji
6. Agrotechnika sorgo – siew
 - 6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór
7. Poziom plonowania na kiszonkę
8. Możliwości uprawy w PL
9. Jakie odmiany są dostępne na rynku?
 - 9.1. Odmiany sorgo dostępne na polskim rynku
10. Porównanie sorgo vs kukurydza – potencjał do produkcji kiszonki

1. Sorgo – charakterystyka gatunku

- Sorgo to roślina znana ze swojego zróżnicowanego zastosowania, obejmującego zarówno produkcję ziarna, paszę, jak i przemysłowe zastosowania. - Jest to roślina uprawna, która występuje w wielu odmianach, a jej głównym obszarem produkcji są obszary o klimacie gorącym i suchym.
- Sorgo to rodzaj z rodziny traw zbożowych, jednorocznych liczących około 30 gatunków.



1. Sorgo – charakterystyka gatunku cd.

- W klimacie gorącym i tropikalnym sorgo uprawiane jest na ziarno i zajmuje 5 miejsce po pszenicy, ryżu, kukurydzy i jęczmieniu w światowej produkcji zbóż. W dużej części Afryki oraz Azji sorgo jest najważniejszym zbożem konsumpcyjnym.
- Sorgo jest trawą jednoroczną, grubo-łodygową. Łodyga jest wyprostowana i solidna, grubości ok. 1,2-1,6 cm, osiąga od 0,5 do 4,0 metrów wysokości. Pochodzi z Afryki i Azji zwrotnikowej i przystosowanie jest do uprawy w gorącym oraz wilgotnym klimacie. Jest rośliną uprawianą na świecie od ponad 4 tysięcy lat.



1.1. Sorgo a kukurydza

- Sorgo jest gatunkiem alternatywnym w stosunku do kukurydzy, jeśli chodzi o wszechstronność wykorzystania.
- W wielu przypadkach struktura, wysokość i wygląd roślin sorgo są podobne do kukurydzy pozbawionej kolb. Łodygi mają rowki po jednej stronie między kolankami, które się zmieniają przy kolejnych międzywęźlach z jednej strony na drugą. Każdy liść powstaje w kolanku po stronie żłobienia, obejmuje pochewką łodygę i zwisa wolną blaszką dokładnie tak samo jak u kukurydzy.



1.1. Sorgo a kukurydza cd.

- W czasie suszy i upałów, liście sorgo mają większą tendencję do składania niż rolowania, jak w przypadku kukurydzy. Dodatkowo wosk pokrywa blaszki liściowe i pochwy, co chroni je przed stratami wody.
- Sorgo charakteryzuje się wybitną odpornością na suszę – rozwija bardzo mocny system korzeniowy. W przypadku niedostatku wody wchodzi w stan uśpienia, aby wraz ze wzrostem poziomu wilgotności ponownie rozpocząć wegetację.



1.2. Region pochodzenia i uprawy sorgo

- W skali globalnej sorgo uprawiane jest na około 41 mln ha. Zboże to dobrze rośnie na obszarach o ciepłym klimacie, dlatego też ponad 60% areалу uprawy tego gatunku przypada na kraje Afryki.
- Naturalnie sorgo rośnie w pasie międzyzwrotnikowym: w Afryce, Ameryce Środkowej oraz Indiach i południowo-wschodniej Azji. Rozpowszechniło się także w Australii i w cieplejszych krajach Europy i obu Ameryk.

26

B.J. Śliwiński, F. Brzóska

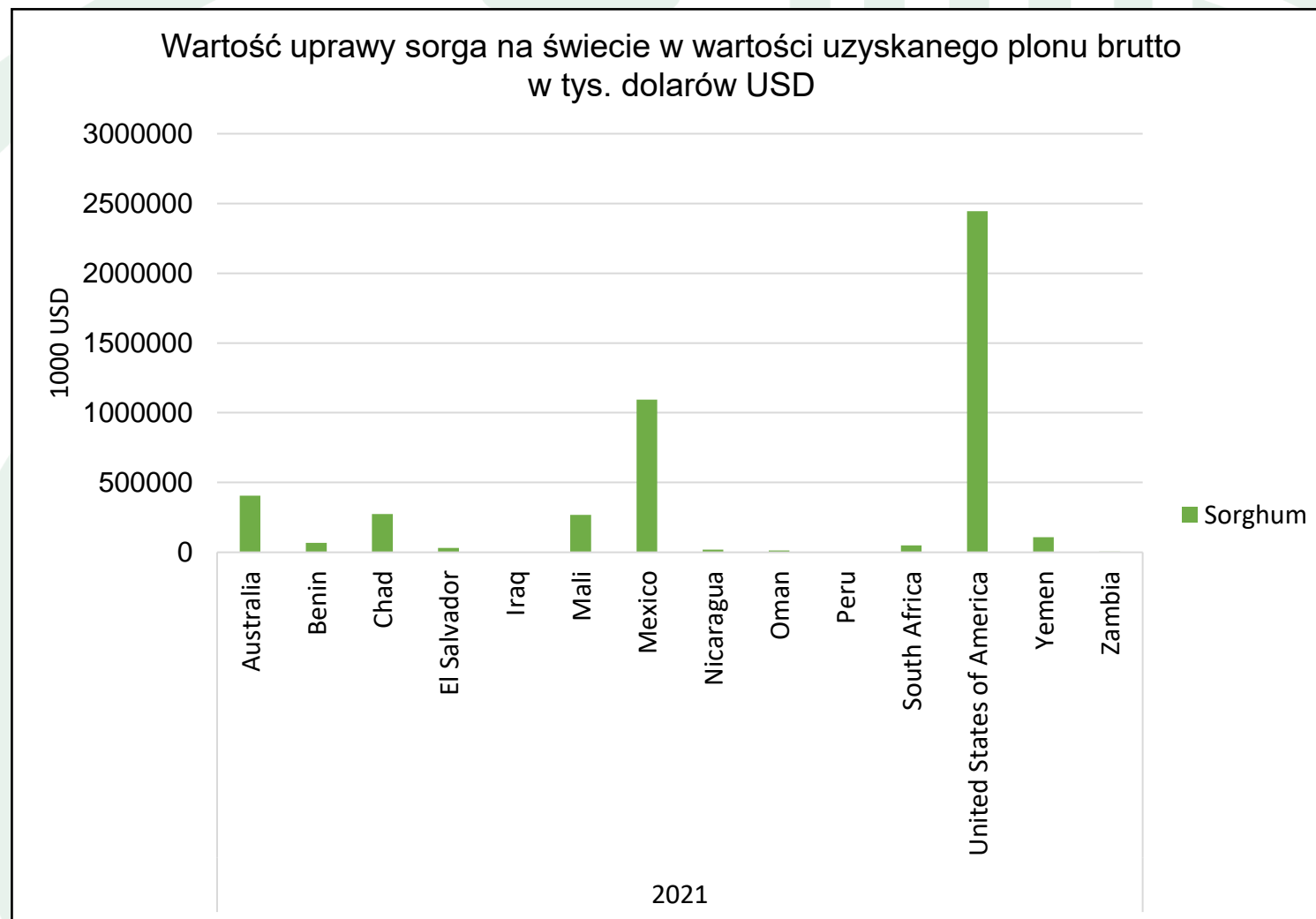


Rysunek 1. Mapa przedstawiająca regiony pochodzenia (kolor czarny) oraz uprawy (kolor szary) sorgo, źródło: <http://www.mpiz-koeln.mpg.de>.

2. Powierzchnia uprawy sorgo na świecie w 2021r. wg. FAO

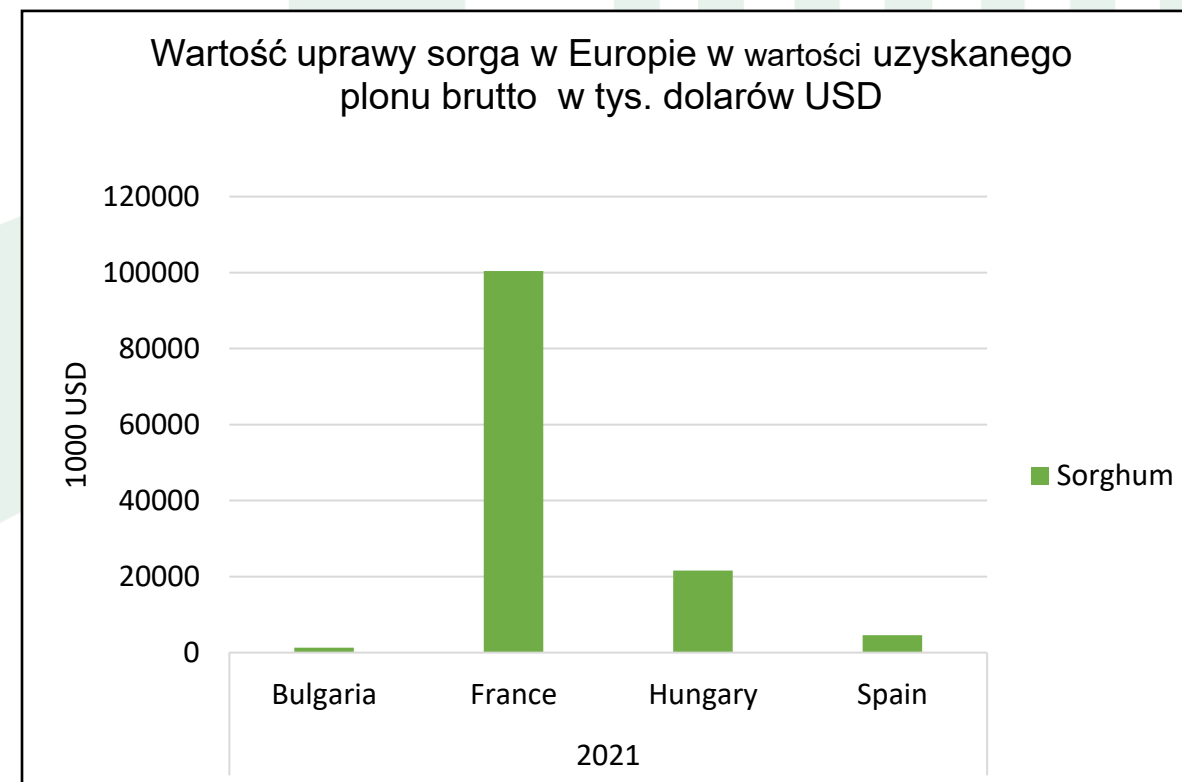
- Globalna powierzchnia uprawy sorgo jest imponująca i znacząca, zwłaszcza w obszarach klimatycznie surowych. Według danych FAO, główne obszary produkcji to Afryka, Azja i Ameryka Łacińska.

W roku 2020 produkcja sorgo na świecie wynosiła 62,08 mln ton [World Sorghum Production 2020]

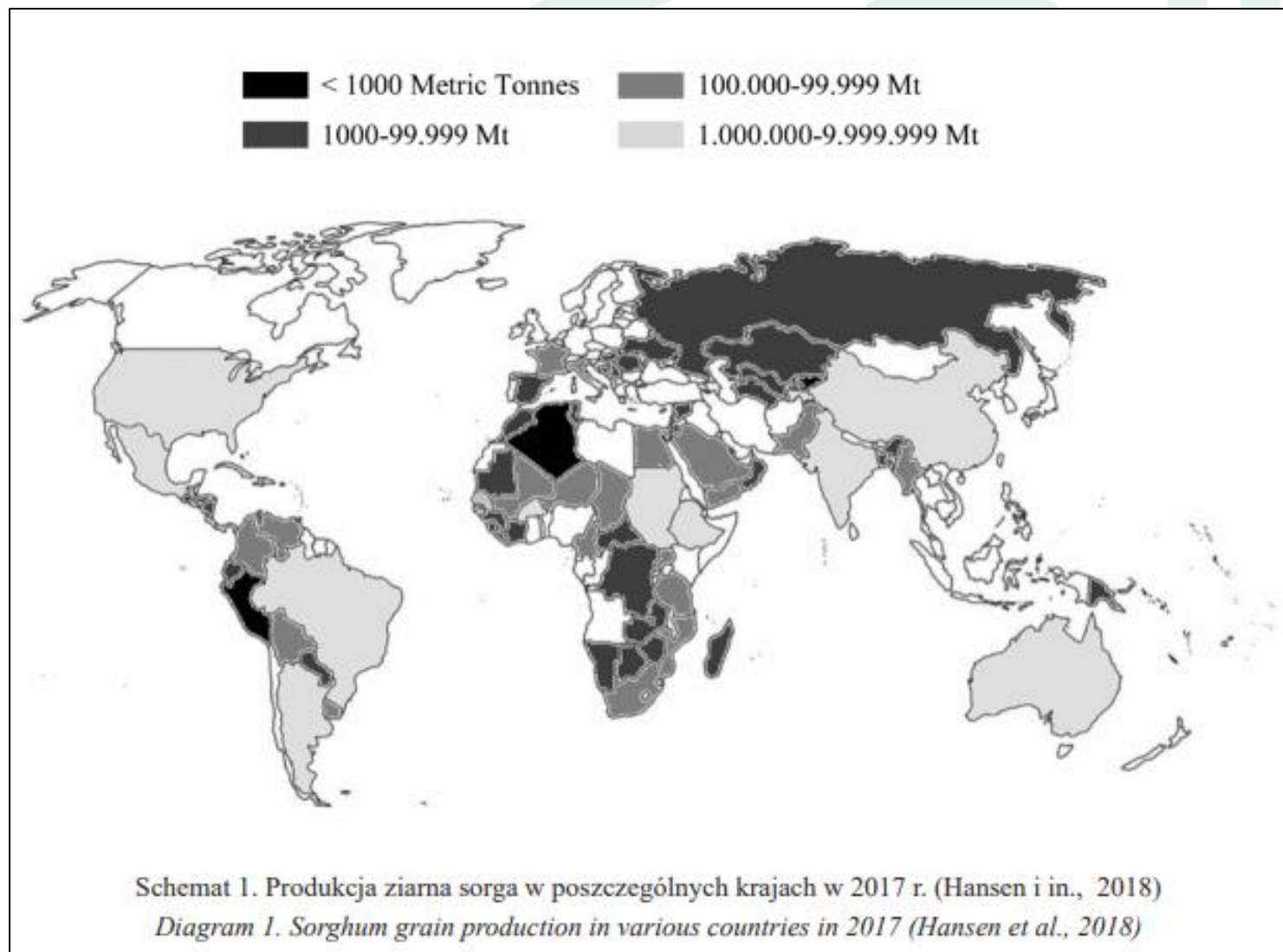


2.1. Powierzchnia uprawy sorgo w Europie w 2021r. wg. FAO

- Europa ma mniejszy udział, z wyjątkiem niektórych krajów o cieplejszym klimacie, takich jak Francja, Węgry i Hiszpania.
- Powierzchnię uprawy tego gatunku w Polsce szacuje się na ok. 200 ha. Od kilku lat coraz częściej można spotkać tę roślinę uprawną na terenie województwa świętokrzyskiego, m.in. w powiecie opatowskim.
- Według statystyki FAO, sorgo ziarnowe uprawiane jest w 15 krajach Unii Europejskiej na areale 390 tys.ha



2.2. Powierzchnia uprawy sorgo na świecie w 2017r. - mapa



3. Wykorzystanie sorgo na cele energetyczne

- Sorgo jest cennym surowcem przemysłowym, zwłaszcza biotechnologicznym. Z tym sposobem zagospodarowania należy wiązać duże nadzieje dla rozwoju uprawy tego gatunku w naszym kraju. Sorgo może być wykorzystywane do produkcji bioetanolu lub biogazu.
- O znaczeniu tego gatunku zdecydować również może wzrost produkcji biopaliw z surowców II generacji, czyli z takich, które nie stanowią konkurencji dla produkcji żywności.

3.1. Typy odmian sorgo w warunkach europejskich

- **Sorgo dwubarwne (pastewne)** – Do tego gatunku zalicza się również sorgo cukrowe. Jest to najczęściej uprawiana forma tej rośliny; do tej grupy należą rośliny o wysokim pokroju i dużej zawartości cukrów rozpuszczalnych w wodzie. Wykorzystywane są w celach paszowych oraz do produkcji biopaliw.
- **Sorgo sudańskie, (trawa sudańska)** – Uprawiane zwykle jako użytek wielokośny (najczęściej dwukośny) z przeznaczeniem na zielonkę;



3.1. Typy odmian sorgo w warunkach europejskich c.d.

- **Sorgo mieszańcowe** – jest mieszańcem sorgo z trawą sudańską, który łączy korzystne cechy obu gatunków. Mieszańce mają wyższą wartość pokarmową niż trawa sudańska, a jednocześnie mają zdolność odrastania po skoszeniu. Istotną cechą zarówno mieszańców, jak i trawy sudańskiej jest duża skłonność do rozkrzewiania się oraz samoregulacji gęstości ładu. Wykorzystanie w produkcji siana, kiszonek lub bezpośredniego spożycia przez zwierzęta.



4. Wymagania termiczne, wodne i glebowe

- Sorgo dzięki licznym przystosowaniom morfologicznym, biochemicznym oraz fizjologicznym jest rośliną idealnie znoszącą ekstremalnie warunki uprawy. Charakteryzuje się wysoką odpornością na zasolenie gleby, suszę, krótkotrwałe zalewanie oraz alkalizację.
- Nie toleruje stanowisk podmokłych i zmrozowiskowych. Ma bardzo duże wymagania cieplne i jest bardzo wrażliwe na niskie temperatury. Dobrymi przedplonami dla sorgo są rośliny nie zbożowe, a złymi zboża z wyłączeniem owsa.



4. Wymagania termiczne, wodne i glebowe cd.

- Sorgo jest rośliną ciepłolubną, do prawidłowego rozwoju wymaga gleby w temperaturze 12–13°C. Im wyższa temperatura, tym szybsze wschody. Termin siewu przypada z reguły po 10 maja.
- Jego przedplonem może być większość roślin, poza prosem, które stwarza problem z samosiewami.
- Wymaga odczynu pH 5,5–8, a przedsięwna uprawa jest zbliżona, jak pod kukurydzę.
- Sorgo na kiszonkę należy uprawiać w plonie głównym. Gatunek ten nie ma szczególnych wymagań w stosunku do przedplonu.



4. Wymagania termiczne, wodne i glebowe cd.

- Sorgo to gatunek o silnie rozwiniętym systemie korzeniowym, pozwalającym na pobieranie wody nawet z głębokości 1,5 m.
- Uprawa sorgo może przebiegać w temperaturach do +35°C dzięki wytwarzaniu specjalnego rodzaju białka HSPs (ang. *heat shock proteins*).
- Wytwarza na liściach i łodygach woski chroniące przed nadmierną ewapotranspiracją. W liściach występują komórki motoryczne powodujące ich zwijanie i zmniejszanie powierzchni asymilacyjnej podczas braku wody.



4. Wymagania termiczne, wodne i glebowe cd.

- Sorgo charakteryzuje się jednym z najmniejszych współczynników transpiracji (250–300 g H₂O na 1 g suchej masy) w stosunku do innych roślin uprawianych w naszej szerokości geograficznej, a także ma bardzo głęboki system korzeniowy, objawy niedoboru wody na glebie lekkiej są później widoczne niż u kukurydzy i mają znaczący wpływ na wymagania glebowe sorgo.
- Sorgo powinno być uprawiane na glebach lekkich, suchych, ale żyznych. Lubi gleby ciepłe, szybko nagrzewające się. Mogą to być gleby klas od I do nawet VI.



5. Wymagania nawozowe

- Zalecane porcje NPK plantacji kukurydzy z sorgo to 2:1:2. Zapotrzebowanie na składniki pokarmowe sorgo jest podobne do kukurydzy.
- Przed siewem zalecane jest zastosowanie 200 kg/ha polifoski oraz 150 kg/ha mocznika. Azot można również dostarczyć w nawozie RSM 32 w dawce 250 l/ha. Dawkę azotu można podzielić na dwie części, pierwszą przedsiewną, drugą można zastosować, gdy sorgo ma 10 cm wysokości. Powtórne nawożenie azotem stosuje się, rozsypując nawóz w międzyrzędzia, co zapobiegnie przebarwieniu liści, gdy nawóz dostanie się na stożki wzrostu roślin.



5. Wymagania nawozowe cd.

- Sorgo, podobnie jak kukurydza, lubi nawożenie organiczne (obornik, gnojowica). Aby zapewnić roślinie odpowiednią ilość składników pokarmowych w początkowej fazie wzrostu, który jest bardzo powolny, można zastosować nawożenie startowe. Słabo rozwinięty wówczas system korzeniowy oraz okresowe spadki temperatury powodują utrudnienia w pobieraniu składników pokarmowych, w związku z czym sorgo staje się mało konkurencyjne wobec niektórych chwastów. Zastosowanie nawożenia startowego pomaga roślinie przetrwać niekorzystny okres.



5.1. Ochrona i pielęgnacja plantacji

- W Polsce nie ma środków zarejestrowanych do stosowania w uprawie sorga, ponieważ jest to uprawa małoobszarowa.
- Jeśli chodzi o substancje, które można zastosować w sorgo (a jednocześnie zawarte są w produktach zarejestrowanych na polskim rynku) to do dyspozycji mamy pendimetalinę, s-metolachlor, terbutylazynę.
- Chwasty stanowią duże zagrożenie w uprawie. Sorgo jest wrażliwe szczególnie na chwasty jednoliścienne (chwastnica jednostronna, włośnica zielona, komosa biała, rdesty).
- Chemiczną walkę z chwastami należy przeprowadzić przed siewem i przed wschodami. Podczas wegetacji dodatkowo powinny być prowadzone mechaniczne zabiegi odchwaszczające w międzyrzędziach



5.1. Ochrona i pielęgnacja plantacji

- W oparciu o pendimetalinę rejestrację posiada Activus 400 SC (w dawce 3,5 - 4 l/ha). Preparat można stosować do 3 dni po siewie lub po wschodach rośliny uprawnej, w fazie BBCH 11 -13. Z tą substancją zarejestrowane są także Pendigan Strong 400 SC oraz Picus.
- 2025r to ostatni sezon kiedy do dyspozycji mamy s-metolachlor. W oparciu o tę substancję działają dwa produkty - Metos 960 EC oraz Chart 960 EC. Preparaty te stosujemy w dawce 1,25 l/ha w fazach BBCH 0 -14.
- Na bazie terbutylazyny oraz s-metolachloru skomponowane są Gardo Gold 500 SE oraz Primextra Gold.
- Co jednak istotne - wszystkie rejestracje dotyczą zastosowania małoobszarowego.



5.1. Ochrona i pielęgnacja plantacji

- Należy zwrócić uwagę również na mszyce i omacnicę, które mogą się przyczynić do strat w uprawie. Również duże straty wyrządza dzika zwierzyna na plantacjach przylegających do kompleksów leśnych.



6. Agrotechnika sorgo – siew

- Optymalna gęstość siewu tego gatunku wynosi od 220 tys. do 240 tys. nasion na 1 ha (6–8 kg/ha). Zbyt duża obsada roślin podnosi plon zielonej masy, ale zmniejsza zawartość suchej masy i obniża strawność
- W warunkach Polski dopuszcza się siew mniej zagęszczony, o obsadzie 180–200 tys. roślin na 1 ha.
- Z uwagi na szerokość opon i rozstaw kół ciągnika oraz budowę maszyn do zbioru zaleca się siew w rozstawie 70–80 cm.



6. Agrotechnika sorgo – siew cd.

- Spadek temperatury 2-3°C poniżej zera całkowicie zniszczy wschody. Jeśli po siewie temperatura jest sprzyjająca, sorgo wschodzi w ciągu 9, 10 dni, ale zimno może opóźnić wschody do 3 tygodni. Dodatkowo może dochodzić do porażenia kielków patogenami glebowymi m.in. z rodzajów *Pythium*, *Fusarium*.



6. Agrotechnika sorgo – siew cd.

- Niektóre źródła podają że optymalny rozstaw rzędów uprawy sorgo oscyluje w zakresie 35-50cm. Jednakże Warto pamiętać, że zbyt duża obsada roślin podniesie plon zielonej masy, ale zmniejszy zawartość suchej i obniży strawność paszy. Natomiast zbyt mała obsada spowoduje silniejsze krzewienie roślin – zwiększenie udziału grubych, słabo trawionych łodyg.
- Najlepsze efekty w uprawie plonu uzyskuje się przy głębokiej zimowej orce terenu. Liczba obowiązkowych zabiegów przedsiewnych obejmuje traktowanie gleby preparatami na bazie glifosforanu w ilości 2 l/ha.



6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór

- W czasie zbioru sorga na kiszonkę trzeba w krótkim czasie zebrać i przetransportować do miejsca zakiszania dużą ilość surowca roślinnego. Plon świeżej masy sorga może wynosić nawet 90 ton z 1 ha, a objętość 100 m³.
- Dlatego wcześniej należy zapewnić odpowiednią liczbę zestawów transportowych, szczególnie do odbioru surowca od nowoczesnych, wysoko wydajnych sieczkarni.
- Właściwa organizacja współpracy poszczególnych ekip: zbierającej, transportowej i napełniającej silos, znacznie ograniczy straty materiału, czas sporządzania kiszonki i zmniejszy ryzyko strat w trakcie zakiszania.



6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór

- Do zbioru zaleca się używać sieczkarni o dużej przepustowości, ze względu na plon zielonej masy do skoszenia i pocięcia.
- Dla obniżenia zawartości włókna w kiszonkach z sorga, w latach wysokich plonów zaleca się koszenie roślin na wysokości 25–30 cm.
- Ustawiając koszenie na tej wysokości, obniżamy plon o dolne części łodyg, zwiększamy wartość białkową i energetyczną kiszonki.
- Zaletą takiego zbioru są niższe nakłady na transport mniejszej ilości masy organicznej i ograniczenie wymaganej objętości silosu.



6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór cd.

- Sorgo osiąga suchą masę na poziomie 26-34% pomiędzy okresami wejścia w dojrzałość mleczną do dojrzałości woskowej.
- Zbioru nie należy opóźniać w przypadku roślin bardzo wysokich z powodu ryzyka wystąpienia wylegania.
- Zbieramy sieczkarnią z przystawką typu **kemper**.
- Zbyt wczesny zbiór wiąże się z niską energetycznością i niską suchą masą oraz silnym wpływem soków, stratami minerałów i substancji odżywczych oraz nieprawidłowym przebiegiem procesu fermentacji.



Źródło: korbanek.pl

6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór cd.

- Zbyt późny zbiór powoduje silną lignifikację roślin, zagrzewanie się kiszonki, pleśnienie oraz nieprawidłowy przebieg procesu fermentacji.
- Problematyczne staje się również właściwe ubicie biomasy i straty w uzysku metanu (w przypadku biogazowni).
- Dlatego sorgo najlepiej zbierać przy 30% s.m. lub nieco poniżej.
- Długość cięcia najlepiej ustalić na 25-30 mm. Krótsze cięcie może niszczyć strukturę włókna oraz powodować wyciek z silosa. Sorgo można zbierać dwuetapowo



7. Poziom plonowania na kiszonkę

- Sorgo, które rośnie bujnie nawet w skrajnych warunkach, może stanowić cenne uzupełnienie bazy paszowej
- W Polsce jest możliwość uzyskania plonu świeżej masy sorgo od 60 t/ha do ponad 100 t/ha.



8. Możliwości uprawy w PL

- Wyniki doświadczeń polowych nad możliwością uprawy sorgo wykazały, że zboże to może być z powodzeniem uprawiane w Polsce.
- W warunkach polskich na plon sorgo wpływają także: termin siewu, warunki pogodowe i rodzaj gleby.
- Efektywność ekonomiczna uprawy sorgo jest również uzależniona od zastosowanej technologii zbioru.



8. Możliwości uprawy w PL cd.

- Uprawa sorgo może być bardzo opłacalna, ponieważ roślina jest w stanie uzyskiwać w polskich warunkach dobre plonowanie, znacznie przewyższające wyniki osiągnięte na obszarach, gdzie się je tradycyjnie wysiewa.
- Zaletą sorgo jest również relatywnie niski koszt wysiewu, a także w porównaniu z innymi zbożami mniejsza ilość potrzebnych zabiegów agrotechnicznych. Plusem jest także praktycznie bezproblemowy zbiór mechaniczny.



9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

W Krajowym Rejestrze Odmian Roślin Rolniczych brak jest zarejestrowanych odmian sorga. Jednakże rolnicy zainteresowani tą uprawą mogą wybierać spośród odmian zarejestrowanych w Katalogu Wspólnotowym (CCA)

Odmiany sorgo przeznaczone na kiszonkę zazwyczaj należą do specjalnej kategorii, która różni się od klasycznych odmian sorga ziarnowego białego czy czerwonego. Te odmiany są selekcjonowane głównie pod kątem produkcji dużej masy zielonej. W przypadku sorga na kiszonkę, kolor ziarna jest mniej istotny niż w przypadku odmian skierowanych do produkcji ziarna. Kierujemy się więc przede wszystkim jej potencjałem do tworzenia dużej ilości wysokiej jakości kiszonki - odpornością na choroby oraz zdolnością do adaptacji do lokalnych warunków uprawowych.

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

Emeraude (firma Lidea)- Wysoki plon zielonej masy i wysoka, porównywalna do kukurydzy wartość pokarmowa kiszonki sporządzonej z dojrzałych roślin sorgo zapewnia opłacalność uprawy. Dobrze sprawdza się do produkcji kiszonki w rejonach o ograniczonych opadach. Rośnie na glebach o mniejszej żyzności. Wysoki stay-green pozwala elastycznie podejść do terminu zbioru uprawy na kiszonkę. Mniej podatna (niż kukurydza) na niekorzystny przebieg pogody. Typ odmiany jednokośna; termin dojrzewania 110-120dni; wydajność suchej masy 16,12 t/ha; strawność 59,4%

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

KWS Freya (firma KWS)- odmiana wczesna do średnio wczesnej; wysoki plon w warunkach całego kraju; doskonale radzi sobie w warunkach suszy na lżejszych glebach - satysfakcjonujące efekty tam gdzie inne rośliny sobie nie radzą; alternatywa dla kukurydzy na suche stanowiska, rejony o nasileniu występowania omacnicy prosowianki, stonki kukurydzianej oraz żerowania dzików; wysoka produkcja suchej masy - w warunkach suszy plonuje powyżej kukurydzy; możliwość uprawy mechanicznej w szerokich rzędach - nadaje się do gospodarstw ekologicznych

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

KWS Fenixus (firma KWS)- odmiana wczesna do średnio wczesnej; wysoki plon w warunkach całego kraju; doskonale radzi sobie w warunkach suszy na lżejszych glebach - satysfakcjonujące efekty tam gdzie inne rośliny sobie nie radzą; alternatywa dla kukurydzy na suche stanowiska, rejony o nasileniu występowania omacnicy prosowianki, stonki kukurydzianej oraz żerowania dzików; wysoka produkcja suchej masy - w warunkach suszy plonuje powyżej kukurydzy; możliwość uprawy mechanicznej w szerokich rzędach - nadaje się do gospodarstw ekologicznych

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

RGT Amiggo (firma RGT)- odmiana średnio wczesna; wysoka stabilność plonowania; do produkcji kiszonki i biogazu; zalecana gęstość siewu 250-300 tys. nasion/ha; bardzo wysokie, gęsto ulistnione rośliny; niska zawartość tanin (garbników); potencjał produkcyjny 15-25 t.SM/ha.

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

Bovital (firma Saaten Union)- jest wczesnym mieszańcem (Sorgo x Trawa Sudańska), nadającym się do produkcji biomasy i kiszonki w uprawie na suchych i lekkich glebach, o bardzo wysokim plonie świeżej masy. Rośliny dochodzące do 3 m wysokości, bardzo bogato ulistnione.

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

Gardavan (firma Saaten Union)- Bardzo wczesny mieszaniec Sorgo x Trawa sudańska; Wysoka zdolność krzewienia się; Odpowiednia alternatywa do produkcji kiszonki, sianokiszonki o wysokiej zawartości hemicelulozy dla bydła lub do bezpośredniego skarmiania; Znakomita biomasa do produkcji biogazu; Bardzo dobra zdrowotność; Wysokość roślin sięga ponad 3 metrów.

9. Jakie odmiany z przeznaczeniem na kiszonkę są dostępne na rynku?

Farmsugro (firma Farmsaat)- odmiana sorga o dużej objętości masy. Jest to pośredni rodzaj sorga nasiennego, który z powodzeniem może być źródłem doskonałej kiszonki do żywienia bydła lub do wykorzystania jako substrat do produkcji biogazu; pełna dojrzałość ziaren w momencie zbioru na kiszonkę przy jednoczesnym zachowaniu zieloności pozostałej części rośliny, przekłada się bezpośrednio na plon suchej masy; potencjał plonowania 14-20 t. SM/ha.

10. Porównanie sorgo vs kukurydza – potencjał do produkcji kiszonki.

- Do produkcji kiszonki z sorgo mogą być wykorzystywane wszystkie typy sorgo, ale generalnie sorgo cukrowe jest lepszym surowcem niż trawa sudańska oraz mieszańce sorgo z trawą sudańską.
- Kiszonka z sorgo nigdy nie dorówna parametrom osiąganym przez kukurydzę uprawianą w optymalnych warunkach.
- Niższy udział ziarna a tym samym skrobi w kiszonce z sorgo jest w pewnym stopniu kompensowany wyższą koncentracją cukrów prostych co sprawia, że bardzo łatwo się ona zakisza.
- Z tych względów wartość pokarmowa kiszonki z sorgo jest przeciętnie o ok. 20-25% niższa niż kiszonka z kukurydzy,



10. Porównanie sorgo vs kukurydza – potencjał do produkcji kiszonki.

Wyższa zawartość włókna surowego oraz niższa zawartość energii nie pozwalają na stosowanie jej samodzielnie w żywieniu krów wysokomlecznych.

Dlatego też skarmiana jest najczęściej razem z kiszonką z kukurydzy lub sianokiszonkami z traw.

Kiszonka z sorgo nadaje się do żywienia krów mlecznych w drugiej połowie laktacji, krów zasuszanych, jałówek cielnych, mamek, bydła mięsnego oraz wszystkich innych zwierząt mających mniejsze zapotrzebowanie na energię.



10. Porównanie sorgo vs kukurydza – potencjał do produkcji kiszonki.

- W warunkach suszy glebowej i niskiego plonu kukurydzy na kiszonkę uprawa sorgo lub uprawa pasowa z kukurydzą jest jedynym sposobem na wyprodukowanie paszy objętościowej dla krów mlecznych i utrzymania stada bydła do następnego sezonu. Sorgo daje kiszonkę średniej jakości, z tendencją do nadmiernej fermentacji, o zawartości suchej masy poniżej 30%. Uprawa pasowa oraz zakiszanie sorgo z zielonką z kukurydzy podwyższa zawartość suchej masy oraz poprawia skład chemiczny i wartość pokarmową kiszzonek.
- Dla zwiększenia suchej masy w kiszonce warto dodawać pasze osuszające, szczególnie otręby zbożowe w ilości 20-30 kg/tonę zakiszane materiału. Kiszonka z sorgo lub sorgo z kukurydzą, ze względu na niższą koncentrację suchej masy oraz brak kolb i ziarna, zawiera ok. 15-20% mniej energii w porównaniu do kiszonki z kukurydzy. Niższe pobranie energii można regulować ilością skarmianej paszy treściwej.

10. Porównanie sorgo vs kukurydza – potencjał do produkcji kiszonki c.d

Wyszczególnienie	zielonki		kiszonki					kukurydza + sorgo
	kukurydza	sorgo	sorgo	kukurydza				
				<25% s.m.	25-30% s.m.	30-35% s.m.	>35% s.m.	
Sucha masa g/kg	361,9	233	207,4	230,3	279,5	326,0	395,9	256,1
Białko og. g/kg	30,5	18,5	18,3	22,2	28,9	28,5	32,9	21
Tłuszcz sur. g/kg	11,4	3,6	3,3	10,0	12,6	11,6	13,9	7
Włókno sur. g/kg	64,8	63,4	74,5	53,9	57,0	65,5	73,1	65,9
NDF g/kg	155	78,5	153,6	100,8	113,0	124,8	148,8	
Popiół sur. g/kg	13,9	14,4	12,3	12,2	14,0	13,9	15,7	12,7
Energia netto, kg :								
JPM	0,34	0,15	0,15	0,21	0,26	0,29	0,37	0,20
JPŻ	0,32	0,13	0,14	0,18	0,24	0,26	0,33	0,18
Wartość białkowa g/kg:								
BTJP	7	4	4	5	7	7	8	5
BTJN	19	11	11	15	20	20	24	15
BTJE	29	15	15	16	21	24	29	18
Wartość wypełnieniowa, kg:								
JWO	0,48	0,39	0,27	0,30	0,36	0,41	0,52	0,31
JWE	0,32	0,31	0,23	0,28	0,30	0,34	0,37	0,26
JWB	0,32	0,35	0,25	0,28	0,30	0,35	0,38	0,28

Tab.1 Skład chemiczny i wartość odżywcza zielonek i kiszonek z kukurydzy, sorgo oraz kiszonki sorgo wraz z kukurydzą (IZ-PIB, 2020)

Źródła

BIBLIOGRAFIA

- Ronkiewicz M.; Uprawa Sorgo; Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie, Olsztyn 2018r. 1-9
- Różewicz M.; Potencjał uprawy sorga w Polsce oraz wartość paszowa i możliwość wykorzystania jego ziarna w żywieniu drobiu; Wiadomości Zootechniczne, R. LVIII (2020), 1: 39–48
- Sowiński J.; Kuta Ł.; Analiza ekonomiczna uprawy sorgo ziarnowego w zależności od technologii zbioru; Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej nr 110, 2015: 191–203
- Śliwiński B.J.; Brzóska F.; Historia uprawy sorgo i wartość pokarmowa tej rośliny w uprawie na kiszonkę; Postępy nauk rolniczych nr 1/2006 25-37
- Żurek G.; Żurek M.; Sus J.; Sorgo Polska; Sorgo – wszechstronna roślina na suche czasy; Aktualności Rolnicze marzec 2023 14-15

Źródła cd.

NETOGRAFIA

- [Agrotechnika sorgo - Jakie są główne zalecenia uprawowe? \(topagrar.pl\)](http://topagrar.pl)
- <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- [Nowe i sprawdzone odmiany sorgo. Jak plonowały? \(tygodnik-rolniczy.pl\)](http://tygodnik-rolniczy.pl)
- [Sorgo: czy jest szansa na wprowadzenie uprawy w Polsce? \(agrofakt.pl\)](http://agrofakt.pl)
- [Sorgo: technologia uprawy od siewu nasion do zbioru, dawki wysiewu, plon z hektara, zdjęcie, złożona mechanizacja uprawy \(desigusxpro.com\)](http://desigusxpro.com)
- [Sorgo - wielbłąd wśród roślin | Świętokrzyski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Modliszewicach \(sodr.pl\)](http://sodr.pl)
- [Sorgo w wersji ziarnowej i kiszonkowej \(topagrar.pl\)](http://topagrar.pl)
- [Sorgo ziarnowe dobre na słabsze gleby \(topagrar.pl\)](http://topagrar.pl)
- [Uprawa sorgo w Polsce – charakterystyka i perspektywy \(numo.pl\)](http://numo.pl)
- [Wymagania glebowe sorgo - zmiana klimatu a struktura zasiewów \(agrofakt.pl\)](http://agrofakt.pl)
- [https://www.wrp.pl/kiszonka-z-sorgo-zamiast-z-kukurydzy-jaka-ma-wartosc-odzywcza/](http://www.wrp.pl/kiszonka-z-sorgo-zamiast-z-kukurydzy-jaka-ma-wartosc-odzywcza/)

Źródła cd.

FOTOGRAFIE

- [Bioenergy sorghum root tackles issues with Carbon Dioxide and Carbon \(innovationnewsnetwork.com\)](http://innovationnewsnetwork.com)
- [Millet - bacididama - en \(bacididamaglutentfree.com\)](http://bacididama.com)
- [Wino z sorgo – Wikipedia, wolna encyklopedia](https://pl.wikipedia.org/wiki/Wino_z_sorgo)
- [Sorghum – Wikipedia](https://pl.wikipedia.org/wiki/Sorghum)
- [Sorgo – Wikipedia, wolna encyklopedia](https://pl.wikipedia.org/wiki/Sorgo)
- <https://distilling.com/distillermagazine/wp-content/uploads/2019/02/16su-sorghum-feature.jpg>
- https://www.feedipedia.org/sites/default/files/images/sorghum_red.jpg
- [Sugar Drip \(Sweet Sorghum\) – Truelove Seeds](https://www.truelove.com)
- https://www.feedipedia.org/sites/default/files/styles/standard_640x480/public/images/sorghum_grain_02_db.jpg?itok=UzhnSQ6E
- <https://www.insidescience.org/sites/default/files/sites/default/files/images/articles/top-images/2018/Sorghum-harvest.jpg>
- <https://th.bing.com/th/id/R.a104f0d363b4a7d160cf1b3251de7370?rik=3aODfsDZAo87CA&pid=ImgRaw&r=0>
- <https://sorghumgrowers.com/wp-content/uploads/2019/02/National-Sorghum-Producers-Sorghum-101-5.jpg>
- https://i.etsystatic.com/14061554/r/il/a836be/1636905882/il_1140xN.1636905882_j2m2.jpg
- <https://media.sciencephoto.com/image/c0332866/800wm/C0332866-Sorghum - Sorghum bicolor- seed head.jpg>
- <https://images.theconversation.com/files/472489/original/file-20220705-17-8z9t8x.jpg?ixlib=rb-1.1.0&q=45&auto=format&w=926&fit=clip>
- https://www.gfpantry.com/cdn/shop/files/yes-you-can-yesyoucan-gluten-free-Sorghum-Flour-but-online-at-gfpantry_1800x1800.jpg?v=1687417730
- <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/sorgo-zbior-na-kiszonke-imponujacy-plon,123875.html>

#razem_tworzymy_AKIS

Radzików
05-870 Błonie
tel. +48 22 733 45 00
NIP: 5290007029
REGON: 000079480
e-mail: postbox@ihar.edu.pl
www.ihar.edu.pl

Grzegorz Żurek, Gabriela Skowron, Monika Żurek
Dane kontaktowe
tel. /
e-mail: g.skowron@ihar.edu.pl g.zurek@ihar.edu.pl
, m.zurek@ihar.edu.pl



Materiał opracowany w ramach Dotacji Celowej MRiRW realizowanej przez IHAR-PIB: Zadanie 7.1 Prowadzenie działalności upowszechnieniowej, prowadzenie współpracy i wymiana wiedzy z praktyką w ramach systemu AKIS