

Uprawa sorgo na ziarno

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
 - 3.1. Typy odmian sorgo
 - 3.2. Typy odmian sorgo w warunkach europejskich
 - 3.3. Odmiany sorgo rekomendowane w polskim klimacie
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
8. Możliwości uprawy w PL
9. Jakie odmiany są dostępne na rynku?
 - 9.1. Odmiany sorgo dostępne na polskim rynku
10. Sorgo w przyszłości...

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.
- W wielu przypadków 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 uśpionia, aby wraz ze wzrostem poziomu wilgotności ponownie rozpocząć wegetację.

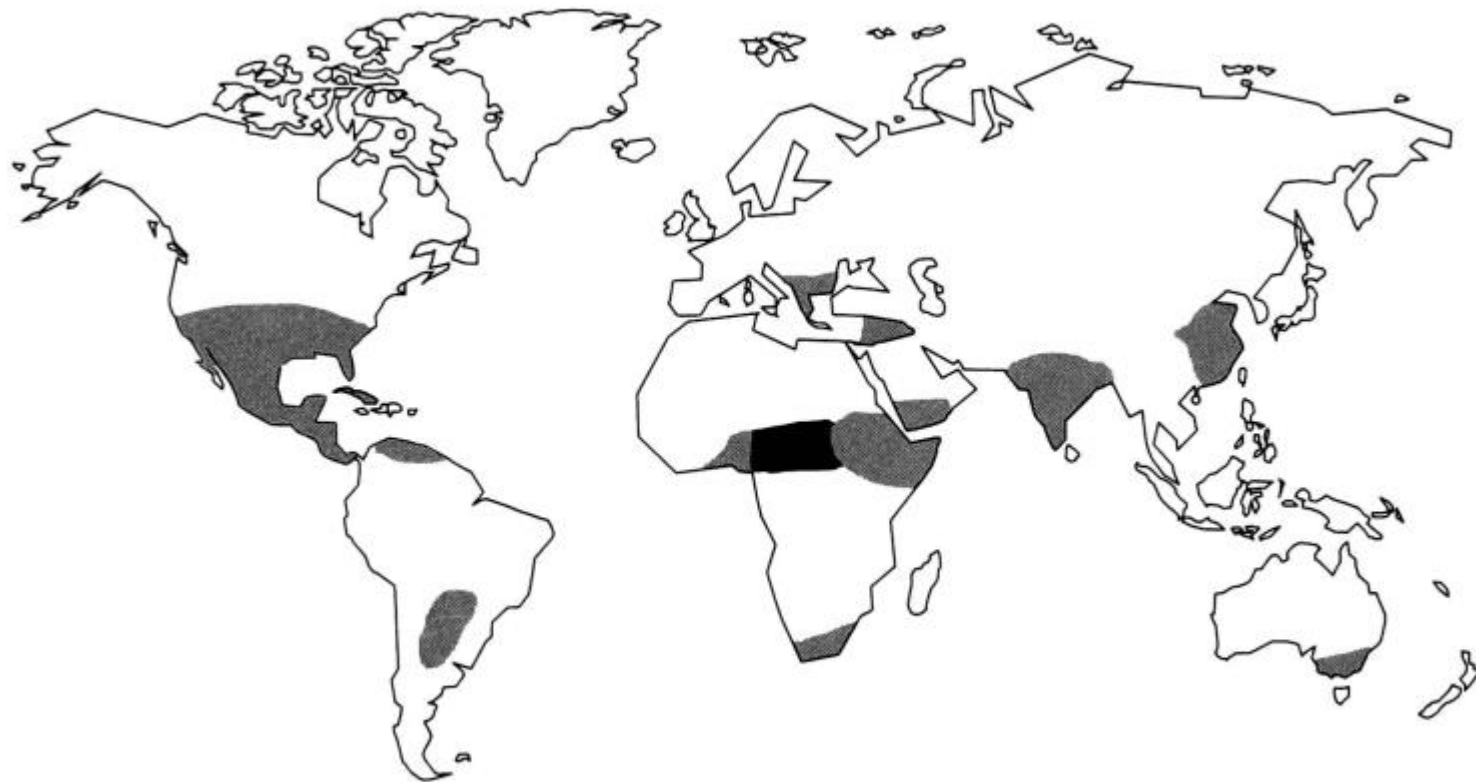


1.2. Region pochodzenia i uprawy sorgo

- 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

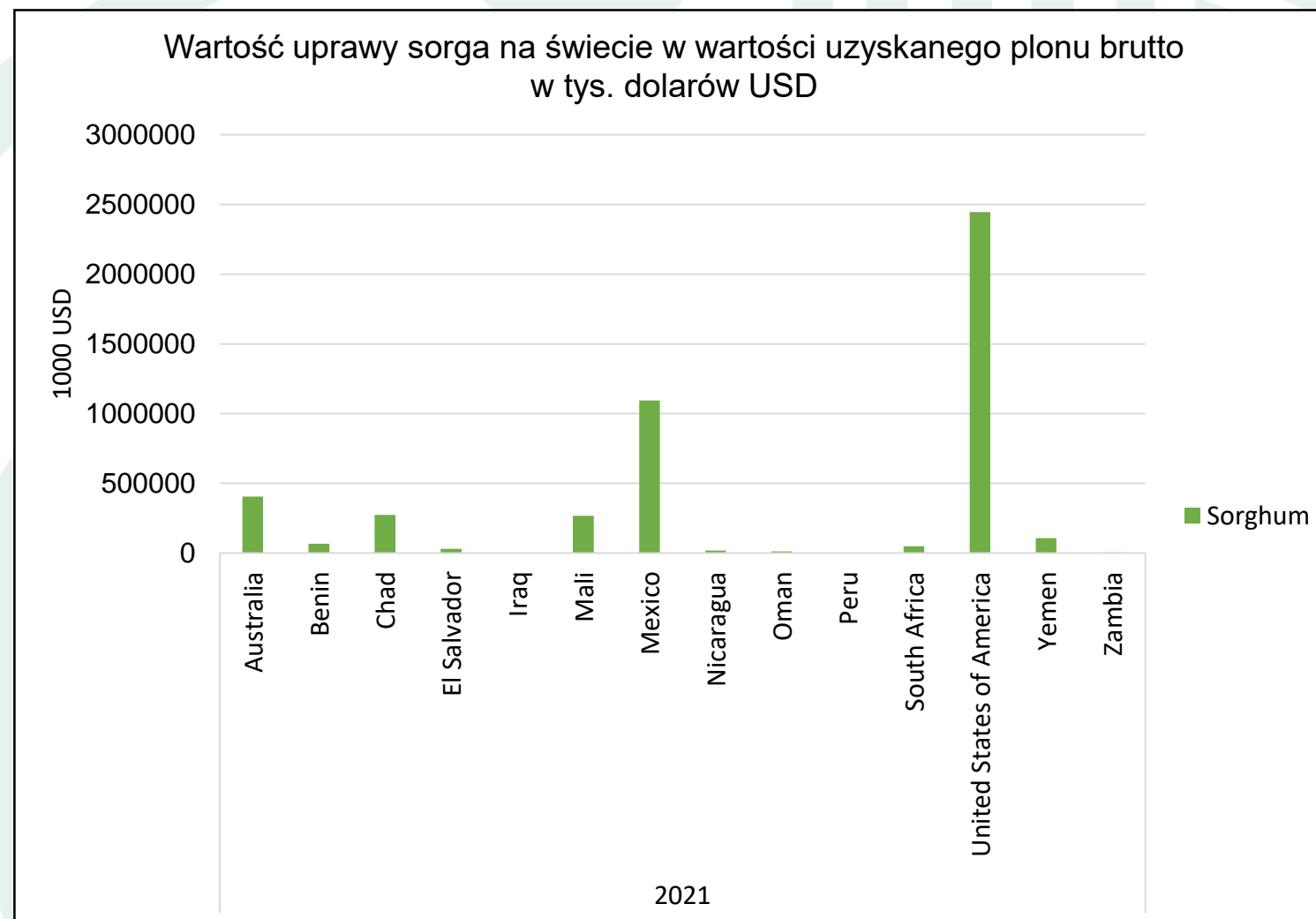
B.J. Śliwiński, F. Brzóška



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

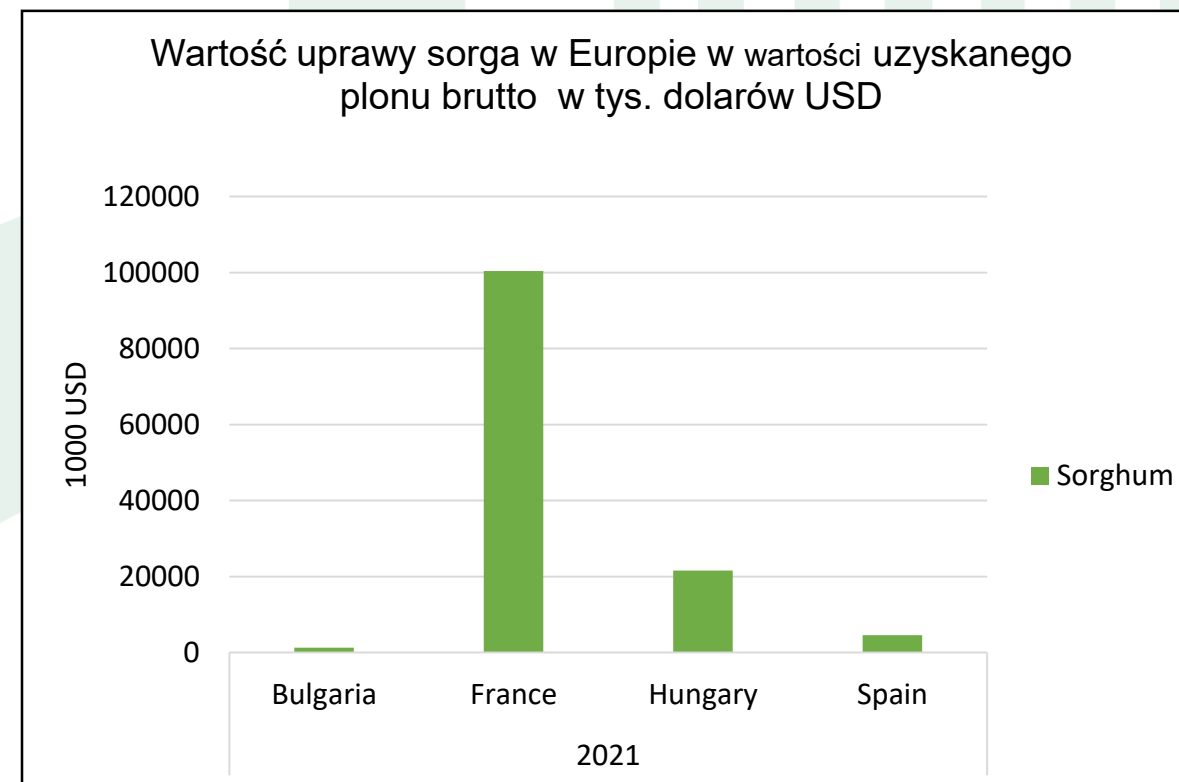
2. Powierzchnia uprawy sorgo na świecie w 2021r. wg. FAO

- 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.

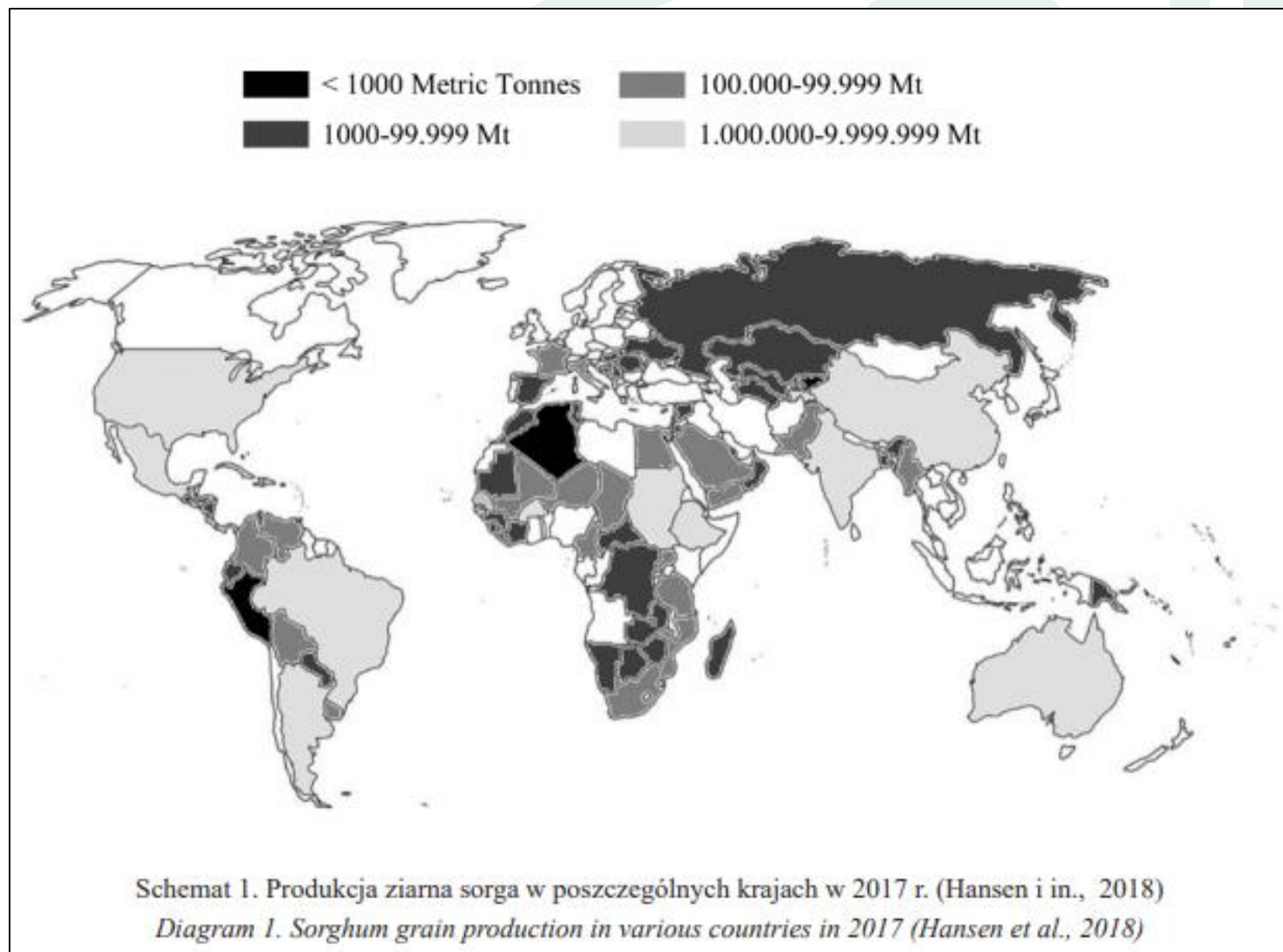


2.1. Powierzchnia uprawy sorgo w Europie w 2021r. wg. FAO

- 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.



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



3. Wykorzystanie sorgo

- Sorgo ma szeroki zakres zastosowań, w tym żywność dla ludzi, paszę dla zwierząt oraz produkcję napojów alkoholowych i biopaliw. Na południu Europy (kraje bałkańskie) z sorga produkuje się miotły i szczotki
- W krajach rozwiniętych sorgo uprawiane jest z przeznaczeniem przede wszystkim na paszę dla zwierząt (zarówno ziarno, jak i cała roślina) oraz na cele bioenergetyczne.



Tajwański likier z sorgo

3. Wykorzystanie sorgo cd.

- W krajach słabo rozwiniętych ziarno sorgo stanowi ważny element pożywienia dla ludzi (mąki i kasze) oraz do produkcji piwa i wysokoprocentowych napojów alkoholowych.
- Pozostałe części rośliny wykorzystywane są jako pasza dla zwierząt, w budownictwie oraz do produkcji mioteł.
- Sorgo nie zawiera glutenu, więc nie powoduje alergii. Ma wysoką wartość odżywczą, zawiera znaczne ilości białka i ważnych aminokwasów. Jest bogate w błonnik, sole mineralne i witaminy.



3.1. Typy odmian sorgo

- Kluczowymi czynnikami wpływającymi na wielkość uzyskiwanych zbiorów i ich jakość jest odpowiedni dobór uprawianej odmiany. Sorgo występuje zarówno w odmianach **ziarnowych**, jak i **cukrowych**. Odmiany cukrowe charakteryzują się wyższą wysokością łodyg, zbliżoną do kukurydzy.
- Ciekawym rodzajem sorgo o cechach bardziej zbliżonych do tradycyjnych traw jest trawa sudańska i jej mieszańce. Charakteryzuje się ona wprawdzie nieco mniejszym przyrostem masy, jednak daje możliwość zbioru kilku pokosów.



3.1. Typy odmian sorgo

- W obrębie rodzaju *Sorghum* występuje wiele form oraz mieszańców. Nieznajomość przydatności poszczególnych typów może spowodować wybór odmiany nieprzystosowanej do warunków siedliskowych, co w konsekwencji może doprowadzić do uzyskania niezadowalającego plonu.



3.2. 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;



3.2. 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, kiszzonek lub bezpośredniego spożycia przez zwierzęta.



3.3. Odmiany sorgo rekomendowane w polskim klimacie

- RGT Ggustav
- RGT Anggy
- RGT Aliggator
- RGT Cambrigge
- RGT Huggo
- RGT Icebergg
- RGT Belugga
- KWS Lupus
- KWS Freya



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.
- 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 kukurydzą.



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

- Ochronę chemiczną plantacji opieramy na pendimetalinie, która ma rejestrację w uprawie. Należy zwrócić uwagę na mszyce i omacnicę, które mogą się przyczynić do strat w uprawie. Również duże straty wyrządza dzika zwierzyna na plantacjach przylegających do kompleksów leśnych.
- 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



6. Agrotechnika sorgo – siew

- W zależności od przeznaczenia plantacji sorgo można siać rzutowo, z przeznaczeniem na pastwisko, oraz rzędowo, co znacznie ułatwia zabiegi agrotechniczne i zbiór. Przyjmuje się, że sorgo należy siać w obsadzie 180-260 tys./ha w terminie od drugiej dekady maja do pierwszej dekady czerwca.
- Sorgo powinno być siane w rozstawie ok. 70-80cm w ilościach od 5,6kg do 11,2kg. Głębokość siewu sorgo nie może być głębsza niż 10 cm, w zależności od zwięzłości gleby.



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 klimacie umiarkowanym większość odmian nie osiąga fazy generatywnej. W związku z tym sorgo wypuszcza wiechę jednocześnie nie wytwarzając nasion. Termin zbioru sorgo można więc oszacować analogicznie do kukurydzy w fazie dojrzałości woskowej ziarna kukurydzy. Innym wyznacznikiem terminu koszenia jest osiągnięcie zawartości suchej masy w całej roślinie powyżej 25%.
- Okres wegetacji sorgo określany jest na 110-120 dni. Wysiewając nasiona po 10 maja, kwitnienie przypada na koniec lipca (zazwyczaj ostatni tydzień), okres zbioru jest wydłużony i przypada najczęściej na połowę października.



6.1. Agrotechnika sorgo – zbiór cd.

- Sprzyjającym czynnikiem przyspieszającym dojrzewanie jest pojawienie się wrześniowych przymrozków. Po ich wystąpieniu przerywana jest wegetacja, następuje szybkie zasychanie grubej łodygi i liści, w których nagromadzona jest woda. Proces ten powoduje szybsze wysychanie ziarniaka, czasem nawet do 17% wilgotności.
- W przypadku opóźnienia może dojść do zwiększenia zawartości suchej masy oraz jednoczesnego obniżenia wartości energetycznej i strawności kiszonki, co spowodowane jest wzrostem ilości lignin w roślinach. Aby kiszonka była jak najlepszej jakości, w chwili zbioru rośliny sorgo powinny mieć powyżej 28% zawartości suchej masy, co zabezpieczy przed ubytkiem soku kiszonkowego i związanych z tym strat wartości pokarmowych.



7. Poziom plonowania

- Sorgo uprawia się na lżejszych glebach, na których można uzyskać plon 5-6 t/ha. Można też uprawiać na glebach żyznych, kl. I i II, uzyskując plon **9-10 t/ha**. Wymagane pH gleby w granicach **5,5-6,5**.



7. Poziom plonowania cd.

- W polskich warunkach klimatycznych zwykle najlepiej sprawdzają się odmiany najwcześniejsze sorgo. Gwarantują wcześniejszy zbiór i suchsze ziarno, co przekłada się na niższe koszty dosuszania. Odmiany późniejsze mają zwykle większy potencjał plonu, ale w momencie zbioru są wilgotniejsze. W przypadku niesprzyjającego przebiegu pogody jesienią, ich zbiór może być utrudniony.



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 osiągane 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 są dostępne na rynku?

- W Krajowym Rejestrze prowadzonym przez COBORU nie znajdują się odmiany sorgo. Natomiast we Wspólnotowym Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) jest dostępnych ponad 200 odmian tego gatunku.
- Dokonując wyboru odpowiedniej odmiany, powinna być pod uwagę brana odpowiednia wczesność, z uwagi na prawdopodobieństwo uzyskania odpowiedniej dojrzałości ziarna.



9.1. Odmiany sorgo dostępne na polskim rynku

Na polskim rynku dostępnych jest kilka odmian sorgo. Najpopularniejsze z nich to odmiany o głównie kiszonkowym przeznaczeniu:

- **Sucrosorgo 506** – charakteryzuje się wysokim potencjałem produkcyjnym zielonej masy oraz bardzo wysoką tolerancją na suszę i odpornością na wyleganie. Ze względu na wysoką zawartość cukru nadaje się do produkcji kiszzonek;
- **Biovital** – jest to wczesna odmiana mieszańcowa sorgo z trawą sudańską, bogato ulistniona, o wysokości dochodzącej do 3 m. Nadaje się zarówno do produkcji kiszzonek z kukurydzą, jak również biomasy. Daje zadowalający plon na suchych i lekkich glebach;



9.1. Odmiany sorgo dostępne na polskim rynku cd.

- **Rona I** – jest mieszańcową odmianą sorgo. Umożliwia uzyskanie kiszonki o mniejszej zawartości niestrawnego włókna – ligniny. Lubi gleby lekkie i piaszczyste, szybko nagrzewające się;
- **Nutri Honey** – odmiana mieszańcowa sorgo i trawy sudańskiej, która posiada wszystkie niezbędne właściwości paszowe, a dodatkowo słodki smak i soczystość. Cechuje się silnym wzrostem początkowym oraz dobrym tempem odrastania po pierwszym pokosie. Idealna na gleby lekkie i piaszczyste, przy niedoborach wody w glebie



9.1. Odmiany sorgo ziarnowego dostępne na polskim rynku cd.

- Odmian sorgo ziarnowego należy szukać w ofertach następujących firm:
 - KWS (odmiana KWS Lupus)
 - Lidea (odmiany ARMORIK, ES SHAMAL)



9.1. Odmiany sorgo ziarnowego dostępne na polskim rynku cd.

KWS Lupus

- odmiana wczesna do średnio wczesnej
- dobre, wyrównane wschody
- silne i zdrowe łodygi i liście
- odporność na wyleganie
- kompaktowe, silnie wykształcone wiechy
- niskie rośliny (0,8-1,2m) - uproszczony zbiór - możliwość zbioru kombajnem z hederem zbożowym
- alternatywa dla kukurydzy na suche stanowiska, rejony o nasileniu występowania omacnicy prosowianki, stonki kukurydzianej oraz żerowania dzików
- możliwość zakiszania ziarna w rękawie, żywienie trzody chlewnej, drobiu i bydła – niskie koszty żywienia
- zawiera białko (HSP) odporne na stres ciepła - dobre plonowanie na suchych stanowiskach w Polsce
- możliwość uprawy mechanicznej przy szerokich rzędach - nadaje się dla gospodarstw ekologicznych

Cechy żywieniowe ziarna

- wysokie plony ziarna bogatego w białko i energię
- nie zawiera glutenu, niska zawartość garbników
- wysoka wartość żywieniowa dla ludzi i zwierząt



9.1. Odmiany sorgo ziarnowego dostępne na polskim rynku cd.

- ARMORIK

Armorik to najwcześniejsza z odmian sorgo dostępnych w Europie. Cechy szczególne to doskonały profil zdrowotnościowy, wysoka odporność na stres. Budowa wiechy wpływa na szybkie wysychanie po osiągnięciu dojrzałości nasion.



9.1. Odmiany sorgo ziarnowego dostępne na polskim rynku cd.

- ES SHAMAL

ES Shamal to wczesna odmiana sorgo z bardzo dużym potencjałem plonowania doskonale dopasowuje się do warunków lokalnych. W badaniach rejestrowych osiągnęła 105% wzorca. Szczególną cechą jest jej szerokie spektrum wykorzystania zarówno w żywieniu zwierząt (gospodarczych, domowych, ryb) jak i w produkcji żywności dla ludzi (piwa, napojów spirytusowych, mąki i ciast).



10. Sorgo w przyszłości...

- Niekorzystne zmiany zachodzące w środowisku będą zmuszały rolników do poszukiwania gatunków. Warto więc zainteresować się sorgo. Za kilka, kilkadziesiąt lat, w wyniku wytrwałej pracy hodowlanej sorgo będzie mogło zyskiwać na znaczeniu i, podobnie jak na świecie, być jednym z ważniejszych gatunków w naszym kraju, jak obecnie kukurydza.



10. Sorgo w przyszłości... cd.

- Stopniowe ocieplenie klimatu, deficyt wody dostępnej dla roślin w okresie wegetacji, czy skrajnie wysokie temperatury w krytycznych fazach rozwoju. Wymuszają wprowadzanie do płodozmianu gatunków tolerujących te stresy.
- Coraz większe problemy w uprawie kukurydzy sprawiają, że hodowcy, szczególnie z regionów o dużej koncentracji bydła mlecznego, powinni szukać roślin alternatywnych dla uprawy kukurydzy ... **a właśnie taką rośliną jest sorgo!**



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)

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

#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

Gabriela Skowron, Grzegorz Żurek

Dane kontaktowe

tel. /

e-mail: g.skowron@ihar.edu.pl g.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