

# SORGO – NOWA ROŚLINA ENERGETYCZNA

prof. dr hab. Tadeusz Michalski

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## Część I. Zróżnicowanie botaniczne i znaczenie w świecie.

Susze nawiedzające coraz częściej Polskę i całą środkową Europę sprawiają, że poszukiwać trzeba nowych gatunków i form, o większej tolerancji na braki wody. Taką rośliną może być sorgo, afrykańskie zboże, które uprawiane jest także w suchszych rejonach Ameryki i Azji. Wysokie plony zielonki i imponujący wygląd niektórych form sorgo obserwowane w Polsce na polach demonstracyjnych sprawiły, że roślina ta coraz częściej uprawiana jest na naszych polach. Duże zainteresowanie wykazują zwłaszcza hodowcy bydła oraz bioenergetyka. Tym sposobem, w ciągu kilku lat powierzchnia zasiewów sorga w naszym kraju gwałtownie wrosła, przekraczając dziś pięć tysięcy hektarów. Wiele z tych plantacji zasiano w miejsce kukurydzy, zakładając że da większe plony i zapewni lepszą opłacalność produkcji. Jest to możliwe, pod warunkiem że poznamy dobrze jego biologię, uwarunkowania uprawowe oraz dopracujemy sposoby jego wykorzystania.

Sorgo jest bliskim krewniakiem kukurydzy. Obie te rośliny należą do podrodziny Prosoatych (*Panicoideae*), stąd wiele cech mają podobnych, zarówno odnośnie wyglądu, fizjologii rozwoju jak i kierunków użytkowania. Są to gatunki o oszczędnej gospodarce wodnej oraz relatywnie małym zapotrzebowaniu na składniki pokarmowe. Najistotniejszą z cech tej grupy roślin jest wydajna fotosynteza, która przebiega tzw. torem C<sub>4</sub>, dając w warunkach ciepłego lata i dostatecznej ilości wody, znacznie większy przyrost biomasy niż tradycyjne rośliny uprawne jak pszenica czy rzepak (rośliny toru C<sub>3</sub>). Do grupy roślin C<sub>4</sub> należy też m.in. znana z wydajności trzcina cukrowa oraz amarantus. Z tych roślin, kukurydza została już dobrze przystosowana do uprawy w umiarkowanym klimacie, trwają intensywne prace nad sorgiem i amarantusem, zaś póki co nie zapowiada się aby trzcinę cukrową uprawiać w Polsce. Dziś, w świetle ocieplającego się klimatu oraz rosnącego zapotrzebowania na biomasę z produkcji polowej, kukurydzę i sorgo uważać trzeba za najbardziej przyszłościowe rośliny, których znaczenie w najbliższych latach będzie rosnąć.

Do rodzaju *Sorgo* (inna nazwa to *Adropogon*), zalicza się ponad 30 gatunków, w tym rosnące w pld. Europie sorgo dzikie (*Sorghum halepense* (L.) Pers). Wśród gatunków sorga gospodarczo najważniejszym jest sorgo zwyczajne (sorgo uprawne) *Sorghum bicolor* (L) Moench.. Wyjaśnić trzeba tu, że nazwa ta jest dość nowa - do niedawna w Polsce używaliśmy

nazwy gatunkowej *Sorghum vulgare Pers. albo też Agropogon sorghum*. W ramach tego gatunku wyróżnia się cały szereg form botanicznych i użytkowych, które często określane są jako podgatunki a nawet odrębne gatunki. Stąd w systematyce sorga panuje ogromny bałagan, a jedna forma może mieć wiele nazw lokalnych, a co gorsza – także wiele nazw botanicznych. Próbę uporządkowania systematyki podjęto w USA, gdzie GRIN (Germplasm Resources Information Network), przy współpracy Agricultural Research Service i Ministerstwa Rolnictwa (USDA) przyjął podział gatunku Sorgo na podgatunki, z których trzy mają znaczenie gospodarcze (tab. 1)

Tabela 1. Podgatunki i odmiany sorga (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) o największym znaczeniu gospodarczym

<b>Podgatunki (Subspecies)</b>		<b>Formy (odmiany botaniczne)*</b>	
nazwa łacińska	nazwa polska	nazwa łacińska	nazwa polska
<i>subsp. bicolor</i>	sorgo uprawne	var. bicolor var. technicum var. saccharatum	sorgo ziarnowe sorgo techniczne sorgo cukrowe
<i>subsp. verticilliflorum</i>	sorgo zwyczajne dzikie (sorgo leśne, s. etiopskie)	var. verticilliflorum var. arundinaceum	brak nazwy polskiej
<i>subsp. drummondii</i>	sorgo sudańskie (trawa sudańska)		

\* - odmiany botaniczne lub formy użytkowe (niesprecyzowane)

Do najczęściej uprawianych form sorgo należą:

- sorgo dwukolorowe inaczej ziarnowe (*var. bicolor*). Najczęściej uprawiana forma sorgo. Roślina uprawiana na ziarno (kraje tropikalne i subtropikalne) lub na zielonkę z całych roślin. (Europa, Kanada). Ziarno przydatne jest w żywieniu ludzi i zwierząt, a także do produkcji kaszy, mąki, alkoholu oraz bezglutenowego piwa. W warunkach klimatu umiarkowanego może być dobrym źródłem biomasy do produkcji pasz oraz biomasy energetycznej.
- sorgo techniczne - forma uprawna o sztywnej wyprostowanej wieszce. Wiechy po odziarnieniu służą np. do produkcji mioteł. Kiedyś dość popularne w Europie
- sorgo cukrowe – forma uprawiana w Europie głównie dla pozyskania biomasy. Późna, w naszych warunkach nie dojrzewa, ale wyrasta na 3-4 m. W krajach cieplejszych roślina przemysłowa (produkcja cukru lub bioetanolu z soku roślinnego).
- sorgo sudańskie inaczej trawa sudańska (*subsp. drummondii*) – trawa jedno- do dwukośna, roślina typowo zielonkowa

- uprawne formy mieszańcowe - najczęściej krzyżówki różnych form sorgo uprawnego i trawy sudańskiej (od niedawna w uprawie; coraz bardziej popularne)
- sorgo zwyczajne dzikie (sorgo leśne) (*subsp. verticilliflorum*) - formy o małym stopniu udomowienia, uprawiane jako roślina paszowa

Najwięcej sorgo uprawia się w strefie gorącej Afryki, bo stamtąd wywodzi się ta roślina. Pochodzi z Etiopii, a drugim rejonem udomowienia jest strefa południowego Sudanu i okolice jeziora Czad. Dziś jest podstawowym zbożem tego kontynentu, najczęściej pod nazwą durra, ale zwanym też: mtama, kafir, shallu, corn. Jest podstawą wyżywienia wielu milionów ludzi. Dość szeroko uprawia się je także w Indiach (pod nazwą „jowar”), Meksyku i Brazylii, a także Chinach. Opracowanie zasad nowoczesnej agrotechniki i coraz wyższe plonowanie spowodowały, że od kilkunastu lat coraz więcej sorgo uprawia się w USA (pod nazwą „milo”), oraz w Argentynie i Australii. Generalnie, pod względem gospodarczym nie dorównuje jeszcze kukurydzy, ze względu na mniejszy zakres prac genetycznych i badawczych, ale w niektórych krajach sieje się bardzo dużo sorgo – tab. 2. W Europie większe uprawy sorgo znaleźć można tylko w pld. Francji i Włoszech.

W warunkach klimatu chłodnego sorgo wytwarza rośliny wysokie, o dużej masie wegetatywnej. Afrykańskie odmiany, w warunkach Polski nie dojrzewają, a co najwyżej zakwitną, albo nawet w ogóle nie przechodzą do tej fazy. Południowoeuropejskie późne odmiany kwitną dopiero pod koniec sierpnia, dając duży plon masy zielonej, ale o dość niskiej zawartości suchej masy. Inne wcześniejsze formy sorgo mogą wytwarzać ziarno, ale jest go mało i w zasadzie nie osiąga ono u nas dojrzałości omlotowej. Obserwuje się też tu ujemną korelację między wczesnością i plonowaniem. Wraz z pojawianiem się nowych odporniejszych na chłody odmian sorgo, zainteresowanie sorgiem w Europie będzie niewątpliwie wzrastać.

Sorgo, spośród roślin rolniczych ma zdecydowanie najwyższe potrzeby cieplne, zbliżone np. do pomidorów. Przymrozki niszczą je łatwo, zarówno wiosną jak i jesienią. Sorgo najlepiej czuje się w temperaturach 30-35 °C, zaś temperatura gleby w okresie siewu powinna wynosić 12-15 stopni. Po wejściu, jeśli wiosna jest chłodna, rośliny długo nie rosną i następują duże wypady. Jest za to oszczędne w gospodarowaniu wodą. Na wytworzenie 1 kg suchej masy zużywa ok. 250 litrów wody (zboża 400-500 litrów wody, kukurydza 300-320). Dlatego też radzi sobie lepiej w warunkach suszy, ale wszystko zależy od terminu jej wystąpienia. W pamiętnych latach 2005 i 2006 susza przypadła na okres wczesnego lata, kiedy potrzeby sorgo były małe, natomiast okres krytyczny miała kukurydza. Z kolei okres największych potrzeb wodnych sorgo to faza tworzenia kwiatostanów i kwitnienia, która

przypada na I połowę sierpnia, kiedy w tamtych latach zaczął się okres wilgotny. Dlatego też wystąpiły tak duże różnice na korzyść sorgo. W roku 2007 wyniki sorgo wcale nie były lepsze niż kukurydzy.

Jedną z podstawowych przeszkód w rozpowszechnieniu sorgo jako rośliny paszowej, jest gromadzenie **substancji antyżywniowych** w postaci:

- tanin obniżających smakowość paszy
- gromadzenia w częściach zielonych glikozydu cyjanogenego (duriny)

W wyniku rozpadu duriny powstaje trujący kwas pruski, o trującym działaniu. Obecność duriny w zasadzie uniemożliwia spasanie większych ilości sorgo w formie zielonki. W związku z tym, spasanie bezpośrednio jest możliwe tylko po zaschnięciu, ewentualnie po wystąpieniu przymrozków - nie wcześniej niż 10 dni po zważeniu przez mróz.. Niektóre odmiany (formy) mają stosunkowo niską i bezpieczną dla zwierząt zawartość tego glikozydu.

Kwas pruski ulega dezaktywacji w trakcie zakiszania zielonki, a skarmianie powinno się rozpocząć najwcześniej 2-3 tygodnie po zakiszeniu.

Przy wykorzystywaniu biomasy sorgo dla celów energetycznych, w przeciwieństwie do użytkowania paszowego, obecność duriny i tanin nie powodują większych problemów w użytkowaniu. Stąd pewnym jest, że wraz z rosnącym zainteresowaniem energetyki biomasą pochodzenia polowego, sorgo stanie się ważnym elementem zaplecza surowcowego, a jego powierzchnia uprawy będzie silnie zwiększać się.

Tabela 2. Powierzchnie uprawy sorga i kukurydzy na ziarno i poziom ich plonowania. Główni producenci ziarna sorgo.

Kraje	SORGO na ziarno		KUKURYDZA na ziarno	
	1000 ha	dt/ha	1000 ha	dt/ha
Indie	9 400	8,0	7 800	18,9
USA	2 321	43,0	30 399	92,9
Meksyk	1 599	34,5	6 606	27,3
Etiopia	1 512	14,5	1 950	17,1
Chiny	1 088	23,5	45 407	30,7
Brazylia	788	19,3	11 516	30,5
Argentyna	558	51,9	2 784	73,5
Francja	52	52,1	1 654	83,7
Włochy	32	58,6	1 119	93,9
Węgry	5	28,0	2 395	37,8

Źródło: FAOSTAT 2007