



## MINISTERUL AGRICULTURII ȘI DEZVOLTĂRII RURALE

DIRECȚIA PENTRU AGRICULTURĂ JUDEȚEANĂ IAȘI  
B-dul Ștefan cel Mare și Sfânt, nr. 13  
IAȘI, cod poștal - 700064

Telefon: 0232/255958  
E-mail: dadr.is@madr.ro  
www.dajiasi.ro

Anexă Raport de activitate pentru acordarea indemnizației pentru titlul științific de doctor

### CERCETĂRI CU PRIVIRE LA CULTURA SORGULUI, ÎN CONTEXTUL ACTUAL AL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

#### INTRODUCERE

Sorgul prezintă o serie de particularități biologice care-i conferă avantaj în fața secetei. Sorgul prezintă rădăcini puternice cu un număr de perișori absorbanți de două ori mai mare decât cei de pe rădăcinile porumbului. Sistemul radicular al sorgului este mult mai puternic dezvoltat, comparativ cu sistemul radicular al porumbului. Mai mult, rădăcinile sorgului au capacitatea de a ajunge la adâncimi mai mari de 2 m. Prin urmare, volumul de sol de unde sorgul își poate prelua apa și nutrienții este mai mare, comparativ cu majoritatea plantelor de cultură. Consumul specific de apă al sorgului pentru fiecare unitate de substanță uscată obținută este mai mic cu cel puțin 20% în comparație cu consumul specific al porumbului. Frunzele și tulpina de sorg au cuticula groasă, fiind acoperite cu un strat ceros. Aceste caracteristici sunt benefice în perioadele de secetă și arșiță, când sorgul va beneficia de o evapotranspirație mult mai redusă, comparativ cu porumbul. O altă adaptare a sorgului la secetele prelungite este capacitatea acestuia de a intra într-un repaus vegetativ, din care va ieși doar atunci când survin condiții favorabile. Dacă în perioada în care ar trebui să apară paniculul, seceta este foarte puternică, sorgul poate amâna această fenofază, până când survin condiții favorabile. În cazul în care condițiile favorabile survin într-un timp rezonabil, pe lângă producție bună, perioada de maturare a sorgului nu va fi împinsă prea târziu în toamnă. O altă adaptare a sorgului este aceea că prezintă fotosinteza tip C4 (specifică speciilor care trăiesc în medii uscate), această adaptare fiind încă un motiv pentru care sorgul nu doar că rezistă, dar produce chiar și în condiții de secetă. Datorită cumulului de însușiri, care-i conferă sorgului toleranță crescută la secetă, această cultură mai este cunoscută și sub denumirea de „planta cămilă”.

#### REZULTATE

Sorgul pentru boabe

Unul din miturile legate de sorg este cel legat de capacitatea de producție. Mulți fermieri consideră că sorgul este limitat în ceea ce privește producția. Chiar și în cărțile vechi de fitotehnie, sorgul este amintit ca și plantă de cultură cu potențial relativ scăzut de producție (5-7 t/ha în condiții normale și sub 10 t/ha în condiții de irigat). Ca și în cazul altor plante de cultură, sorgul a beneficiat de pe urma progresului în genetică și ameliorarea plantelor. În acest moment, potențialul de producție al sorgului pentru boabe depășește pragul de 10t/ha în condiții normale de tehnologie. Aceeași problemă cu potențialul de producție a avut-o și rapița de toamnă. În cazul rapiței de toamnă se cultivau soiuri. Producția obținută era la jumătate din ceea ce se obține în acest moment, prin cultivarea hibridilor. Reticența fermierilor vis a vis de această cultură era destul de ridicată. Au apărut apoi hibridii de rapiță, piața s-a deschis, iar în acest moment această cultură este una de bază în asolamentul multor fermieri. Și în cazul sorgului, reticența se va reduce progresiv, odată cu introducerea treptată în asolament a acestei culturi. Cu siguranță, sorgul va deveni o cultură de bază, mai ales în zonele aride ale României.

Sorgul pentru siloz și fân

În cazul sorgului pentru siloz, pe piață există mai multe varietăți, cu potențial de producție și calitativ similar cu al hibridilor de porumb. Plusul pe care-l poate aduce sorgul este legat de siguranța producției și calității furajului, chiar și în condiții de secetă sau ariditate naturală.

Toxinele din sorg

În primele stadii de vegetație sau atunci când trece printr-un stres puternic secretă o glicozidă numită durina = glucoză + acid cianhidric (HCN) + aldehida parahidrobenzoică. Acidul cianhidric poartă și denumirea de acid prusic. Durina în sine este inofensivă. În condiții de stres însă, sorgul eliberează niște enzime care hidrolizează durina, eliberând astfel acidul cianhidric. Acest proces poate avea loc și în stomacul rumegătoarelor, sub acțiunea enzimelor din rumen. Din acest motiv, rumegătoarele sunt mult mai afectate de toxinele produse de sorg, comparativ cu monogastricele. În cantități mici, acidul cianhidric stimulează digestia și respirația. Eliberat în cantități ridicate, într-o perioadă scurtă de timp, poate duce foarte rapid la moartea animalelor, asta pentru că în organismul animal se acumulează o doză letală de acid cianhidric. Practic, vorbim de efectul de doză. Primele simptome ale otrăvirii cu acid cianhidric sunt: voma, starea de neliniște, respirație accelerată, dispnee. Apoi animalele încep să aibă convulsii, respirație rară și emisie involuntară de urină și fecale. Ultimul stadiu este cel în care animalul se asfixiază, intră în comă și moare. Două simptome foarte importante sunt culoarea roșie aprinsă a sângelui și mirosul de migdale amare al conținutului stomacal.

Sorgul – cum se evită eventualele probleme de toxicitate

Trebuie specificat că producția de sorg boabe nu este afectată de această toxină. Sorgul însilozat și cel transformat în fân este 100% sigur pentru consum. Probleme cu această toxină pot să apară doar în cazul în care sorgul este pășunat sau oferit animalelor în stare crudă. Sorgul poate fi pășunat sau oferit ca hrană în stare crudă fără nici o problemă dacă sunt respectate un set de reguli.

Situații în care sorgul poate elibera doze periculoase de toxine

În primele 60 de zile de la răsărire, sorgul (boabe, siloz, fân) poate conține cantități ridicate de acid cianhidric. Prin urmare, consumul acestuia în stare proapătă (pășunat sau nutreț verde) pot pune animalele în pericol. În situația de mai sus, dacă, după cosire, sorgul este lăsat în bătaia soarelui 2-3 zile, toxina este distrusă, iar sorgul poate fi folosit în alimentația animalelor. După efectuarea coasei, sorgul care regenerează conține cantități ridicate de toxină. Prin urmare, acesta nu se va pășuna sau nu se va administra animalelor în stare crudă. Cantitatea de toxină scade treptat, iar la aproximativ 30 de zile, sorgul devine sigur pentru animale, iar fermierul poate intra la o nouă coasă. Prin urmare, atunci când sorgul este utilizat pentru cosit, prima coasă trebuie efectuată după 60 zile de la răsărit, iar următoarele coase la 30 zile de la ultima coasă. Chiar și după această perioadă, în funcție de hibrid, trebuie văzut dacă pentru a fi utilizat în stare crudă, sorgul trebuie lăsat sau nu 2-3 zile în bătaia soarelui, după efectuarea cositului. Făcut siloz sau fân, sorgul va fi liber de orice nivel toxic de acid cianhidric.

Sorgul stresat de secetă, arșiță sau alte cauze pedoclimatice poate elibera cantități letale de acid cianhidric. Cultura de sorg stresată de secetă, arșiță sau alte cauze pedoclimatice nu se pășunează și nu se oferă animalelor spre consum în stare crudă.

Sorgul – data semănatului, densitate, distanța dintre rânduri, „mințirea semințelor”

„Mințirea semințelor” este acea situație în care semințele primesc suficientă umiditate pentru ca germinația să aibă loc, însă insuficientă pentru ca noua plântuță să se formeze, iar răsărirea să aibă loc. Semințele vor putrezi în sol.

Sorgul – data semănatului

Sorgul se va semăna atunci când temperatura solului, dimineața, la ora 7-8 va avea peste 12°C, iar tendința este de creștere. Sorgul este o plantă foarte pretențioasă la temperatură. O altă caracteristică a acestei specii este cea legată de energia germinativă, care în general este destul de scăzută. Orice factor restrictiv, apărut în perioada de la semănat până la răsărit, poate duce la pierderea germinației sau moartea plântuței. În jur de 10-30% (de multe ori procentul fiind chiar mai mare) din semințe ajung să nu producă plântuțe, din cauza condițiilor pedoclimatice și tehnologice restrictive. Acest procent poate fi menținut la un nivel scăzut dacă semănatul are loc

în cele mai bune condiții. De foarte multe ori, fermierii folosesc o cantitate mai mare de semințe la semănat, astfel încât, la final, să obțină densitatea dorită.

**Sorgul – pregătirea patului germinativ**

Patul germinativ trebuie pregătit din timp, astfel încât la adâncimea de semănat (3-5 cm) să rămână suficientă umiditate, necesară germinăției și răsării firavelor plântuțe. Dacă în perioada dintre pregătirea patului germinativ și semănat au răsărit buruieni, acestea pot fi distruse printr-o erbicidare cu erbicid total, care poate fi aplicat în primele zile după semănat (exclus pe plante răsărite). Tot atunci putem efectua și erbicidarea preemergență. Erbicidul total se poate aplica mai ales dacă au răsărit buruieni perene sau buruienile anuale au ajuns într-un stadiu de dezvoltare în care erbicidul cu aplicare în preemergență nu le mai poate controla.

**Distanța dintre rânduri**

Sorgul poate fi semănat cu semănătoarea pentru porumb. Se vor folosi însă discurile pentru sorg și sfeclă, cu diametrul orificiilor de 2 – 2,5 mm. Semănatul la o distanță de 0,7 – 0,75 m între rânduri are ca punct forte faptul că sorgul poate fi prașit mecanic. Poate fi semănat și cu semănătoarea pentru sfeclă (45 cm) sau cu semănătoarea pentru păioase, unde, dacă se închid 3 secții de semănat, vom obține o distanță între rânduri de 50 cm. În această situație nu vom avea posibilitatea prașilei mecanice, însă vom avea un spațiu de nutriție mult mai bine repartizat pentru fiecare plantă.

**Tipul de sol**

Sorgul se pretează pe toate tipurile de sol. Comparativ cu majoritatea plantelor de cultură, sorgul poate fi cultivat cu succes și pe terenurile acide sau pe solurile sărăturate.

În general, sorgul este cultivat în acest moment pe solurile cu fertilitate scăzută, însă poate pune foarte bine în valoare și terenurile cu fertilitate medie sau ridicată, mai ales dacă zona este predispusă la valuri de secetă sau caniculă, condiții în care alte plante de cultură sunt puternic afectate.

**Combaterea buruienilor – soluții**

**Erbicidarea în preemergență**

O problemă ridicată de foarte mulți fermieri este cea legată de combaterea buruienilor, mai ales a celor cu frunză îngustă.

În privința buruienilor cu frunza îngustă, îngrijorarea fermierilor este fondată doar pe jumătate.

În preemergență, pentru a combate buruienile anuale cu frunza îngustă și lată, este omologat un singur produs pe bază de S metolacilor. Acesta se aplică în preemergență, acolo unde semințele de sorg au fost tratate cu antidot (safer). O eficacitate foarte bună a tipului acesta de erbicid se obține atunci când solul pe care este aplicat este umed sau în următoarele zile survin ploii care să-l activeze puternic

**Erbicidarea în postemergență**

Pentru combaterea buruienilor cu frunză lată (anuale și perene), tehnologia este relativ simplă, putând să se folosească erbicide pe bază de substanțe active destul de uzuale: 2.4 D sau dicamba. În cazul în care erbicidarea din preemergență nu a reușit sau dacă terenul este puternic infestat cu buruieni perene, atunci în postemergență, pentru frunza îngustă, nu mai avem alte soluții decât prașila mecanică. Din acest motiv, se recomandă ca, mai ales sorgul convențional pentru boabe, să fie semănat în sole în care să nu avem infestare puternică cu buruieni cu frunza îngustă (mai ales *Sorghum halepense*).

**Sorgul cu toleranță la imazamox**

În România a apărut primul hibrid de sorg boabe care se pretează pentru erbicidarea cu imazamox, omologate pentru tehnologia CL sau IT la floarea soarelui. La floarea soarelui cu toleranță la imazamox (CL sau IT), de obicei în preemergență, se aplică S-metolacilor, iar în postemergență 0,8 – 1,2 l/ha imazamox. În cazul hibridului de sorg nou apărut, putem să efectuăm practic aceeași tehnologie ca pentru floarea soarelui CL sau IT (S-metolacilor în preemergență + imazamox în postemergență). Prin urmare, odată cu creșterea suprafețelor cu sorg, gama de produse de protecția plantelor, hibridi și tehnologii, se va lărgi.

**Fenofaze critice pentru sorg**

### Perioada semănat – răsărire

Ca și în cazul rapiței de toamnă, o provocare este aceea de a face cultura să răsară!

În fiecare an, zeci de hectare cu sorg, ca și în cazul rapiței, sunt neînsămânțate din cauza fenomenului de „mințire a semințelor”. Practic, adâncimea de semănat fiind mică, semințele de sorg fiind mărunte, cu MMB mic, se poate ca, în urma semănatului, umiditatea solului să se reducă la un nivel care să permită germinarea, dar nu și răsărirea plăntuțelor. O a doua situație destul de frecventă care duce la apariția fenomenului de „mințire a semințelor” este aceea în care semănatul este efectuat în sol uscat. După semănat poate surveni o ploaie scurtă, capabilă să provoace germinarea semințelor, însă insuficientă pentru menținerea embrionului sau a plăntuței în viață. O a doua situație destul de frecventă pentru care sorgul nu răsare sau avem pierderi mari de densitate este aceea în care semănatul are loc în sol rece, cu temperatura sub 12°C. Se mai poate întâmpla ca semănatul să fie efectuat în condiții foarte bune, însă apoi să survină o perioadă cu temperaturi scăzute. Astfel de situații pot duce la pierderea culturii, încă dinainte de răsărire. Din acest motiv, semănatul se va efectua la o temperatură a solului mai mare de 12°C, cu tendință de creștere a temperaturii. Bălțirile, apa liberă din sol și temperatura scăzută sunt un alt motiv pentru care răsărirea sorgului poate fi pusă în pericol în primăverile capricioase.

Perioada: răsărit – 6 frunze

În această perioadă, sorgul are un ritm scăzut de creștere. Creșterea acestuia începe să accelereze după ce temperatura medie începe să treacă de 15°C. La o temperatură mai mică de 15°C, sorgul stagnează, iar dacă survin temperaturi sub 0°C, cultura poate fi distrusă. Temperatura optimă de creștere a sorgului este de 20 – 30 °C. Nu e indicat ca semănatul să fie grăbit deoarece sorgul este o plantă termofilă, care reacționează puternic la temperatură, pozitiv sau negativ. În perioada cu 4-6 frunze, sorgul va începe să înfrățească. Numărul și calitatea fraților vor depinde de condițiile pedoclimatice, tehnologia aplicată și bineînțeles de genetică (hibrid). Acum este momentul optim pentru aplicarea erbicidelor pe bază de imazamox, acolo unde hibridul este omologat pentru această tehnologie!

Perioada: 6 – 7 frunze

Începând cu această fenofază, sorgul intră într-un ritm de creștere exploziv. Perioada este foarte importantă pentru că acum sunt dezvoltate primordiile paniculului. Condițiile foarte bune din această perioadă își vor pune amprenta pozitiv asupra producției. Prașila mecanică, aplicarea de azot, irigarea sau precipitațiile din această perioadă vor amplifica ritmul de creștere, fiind corelate pozitiv cu producția. În această fenofază, sorgul deja are frații apăruți, iar calitatea acestora depinde mult de condițiile de cultură din această perioadă.

Perioadă: apariția paniculului – înflorire

Această perioadă, ca în cazul tuturor plantelor de cultură, este deosebit de importantă. Orice stres apărut în timpul apariției paniculului și înfloririi poate avea repercusiuni semnificative asupra producției. Precipitațiile sau irigarea în această perioadă vor stimula dezvoltarea boabelor pe panicul, deci o producție mai mare. Dacă seceta este foarte puternică, comparativ cu alte plante de cultură, apariția paniculului poate întârzia o perioadă lungă de timp, fiind o adaptare a acestei specii la condițiile de ariditate.

Comercializarea producției

Având în vedere suprafețele mici cu sorg, cei care au posibilitatea să preia comenzile direct din fermă, au fost prea puțin interesați de acest produs. Prin urmare, fermierii au fost nevoiți să își caute singuri clienți.

Furaje și nutrețuri combinate (FNC)

Această industrie, în viitorul apropiat, va prelua cantități foarte mari de sorg boabe. Cel mai probabil, această industrie va fi principala piață pentru sorgul boabe. Sorgul este bogat în amidon și foarte bogat în proteine. Calitatea proteinelor din sorg este mai bună, având un procent ridicat de aminoacizi esențiali, spre exemplu triptofanul. În cazul porumbului, pe lângă procentul redus de proteine, o problemă o constituie calitatea proteinelor, porumbul fiind sărac în aminoacizi esențiali.

În prezent, în România s-au deschis și continuă să se deschidă fabrici de nutrețuri combinate. Fluxul de lucru, în orice fabrică, trebuie să fie predictibil. O rețetă de furaj combinat nu se schimbă în fiecare zi. Din acest motiv, este esențial ca aceste fabrici să aibă materie primă în cantități care să asigure o bună desfășurare a întregului flux de preparare a nutrețurilor o perioadă lungă de timp. Până de curând, având în vedere că sorgul pentru boabe a fost puțin prezent în asolamentul fermierilor, producătorii de nutrețuri au evitat includerea acestuia în rețetele lor de nutreț. În prezent, situația s-a schimbat, iar sorgul este deja tot mai prezent în această industrie. De obicei, producătorii de semințe de sorg sunt cei care facilitează legătura dintre fermieri cu producătorii de FNC-uri. Piața se va regla singură, iar tranzacțiile cu sorg și contractele între fermieri și diverse industrii vor intra în cursul lor normal. Deocamdată, cererea și oferta se tatonează, necunoscându-se foarte bine.

#### Industria de alcool

Porumbul este una din cerealele utilizate pe scară largă la producerea de alcool. Amidonul este materia primă din care rezultă alcoolul. Fiind foarte productiv, iar boabele foarte bogate în amidon, până în acest moment, porumbul a fost una din cerealele intens utilizate în obținerea de alcool. În general, depinde bineînțeles de la hibrid la hibrid, în compoziția chimică a boabelor de porumb, amidonul este prezent într-o proporție de 60%. Din păcate, în anii secetoși, boabele de porumb au un conținut mai scăzut de amidon. Acesta este motivul pentru care apar boabe șistăvite, boabe cu masa hectolitrică mică. În aceste condiții, randamentul poate să se reducă dramatic, pentru aceeași cantitate de alcool fiind nevoie de o cantitate de porumb mai ridicată. Tot procesul generează costuri în plus, care vor pune presiune ridicată pe costul produsului finit realizat. Plusul pe care îl aduce sorgul pentru boabe este legat de procentul mult mai mare de amidon din bob, comparativ cu al porumbului. Bineînțeles că acest procent este influențat de factorul genetic (hibridul) și de condițiile pedoclimatice și tehnologice. Pe piață sunt hibrizi de sorg, la care, în condiții pedoclimatice normale, în compoziția chimică a boabelor, amidonul poate fi regăsit chiar și în procente de 70-75%. Pentru industria de alcool asta înseamnă un randament de alcool mult mai ridicat, comparativ cu randamentul obținut din porumb.

Un alt plus al sorgului este cel legat de toleranța la secetă, care se poate regăsi nu doar printr-o producție mai ridicată, comparativ cu porumbul, ci și prin compoziția chimică, mult mai favorabilă industriei de alcool.

#### Morărit și panificație

Sorgul este utilizat în vestul Europei pentru prepararea mai multor produse de nișă. Interes deosebit o au mai ales cei care utilizează sorgul cu bob alb, ca materie primă pentru prepararea produselor de panificație fără gluten.

#### Zootehnie

În zootehnie, sorgul pentru boabe, fân sau siloz poate să aducă siguranță în privința cantității de hrană pentru animale. În anii foarte secetoși, mii de hectare cu porumb sunt afectate de sterilitate, plantele neproducând știuleți. Pe alte mii de hectare, producția este atât de mică încât nu sunt acoperite nici măcar costurile cu amplasarea culturii. Crescătorii de animale sunt nevoiți să cumpere hrană pentru animale la prețuri foarte mari. Acesta este unul din motivele pentru care foarte mulți fermieri au fost nevoiți să renunțe la zootehnie. Sorgul pentru boabe poate fi cea parte din asolament care să aducă plusul de siguranță alimentară într-o fermă zootehnică. Fiecare tonă de furaj produs de fermier și nu cumpărat la prețuri foarte mari, poate să mențină ferma pe linia de plutire, chiar și în anii foarte grei.

Sorgul pentru siloz este din punct de vedere al producției la același nivel cu al majorității hibrizilor de porumb, însă calitatea balansează foarte mult în favoarea sorgului. Calitativ, sorgul poate veni cu un nivel ridicat de proteine și o mult mai bună calitate a aminoacizilor. În plus, în anii secetoși, sorgul își păstrează nivelul ridicat de calitate, comparativ cu porumbul, care în anii secetoși pierde foarte mult în privința mai multor indici de calitate (proteină, amidon, fibre, etc.). Pe piață sunt varietăți de sorg pentru siloz cu un conținut de zaharuri ce poate depăși 20%. Silozul este o hrană care stimulează lactația. Un siloz obținut din astfel de hibrizi, bogați în zaharuri, va stimula lactația animalelor.

Fermele cu animale pentru carne vor beneficia de asemenea de un randament de creștere mult mai ridicat, atunci când animalele sunt hrănite cu un astfel de furaj.

Pentru cei interesați de nutreț pentru coasă, varietățile de sorg existente pe piață pot asigura 2-4 coase (în funcție de condițiile pedoclimatice și tehnologice). Aceste varietăți sunt cunoscute pentru valoarea furajeră ridicată. Dacă ne raportăm din nou la procentul de proteine din masa vegetativă recoltată, acești hibridi pot asigura nivele de proteină ce pot depăși 15-20%.

## CONCLUZII

Schimbările climatice au ajuns să afecteze suprafețe tot mai întinse. În anul 2022, seceta nu a cuprins doar România, ci întreg spațiul european. Sorgul a fost declarat cultură strategică, iar interesul pentru această specie a crescut enorm. În prezent, suntem în situația în care industrii diverse sunt foarte interesate de această cultură.

## BIBLIOGRAFIE

1. <https://chemarkrom.ro/sorgul-a-cincea-cereala-din-lume/>
2. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ibna.ro/pdf/brosuri/brosura-sorg-mei.pdf
3. <https://revista-ferma.ro/de-ce-e-sorgul-o-cultura-avantajoasa/>
4. <https://www.businessagricol.ro/sorgul-pentru-siloz-argumentele-care-stau-in-spatele-introducerii-sorgului-in-nutritia-animalelor/>
5. <https://www.sorghum-id.com/ro/productivitate-sorgulo-solutie-sigura/>

Materialul este diseminat prin site-ul instituției.

20.02.2025

Elena Georgescu