

Perspektive proizvodnje sirka za zrno kod nas

Berenji J., Sikora V.

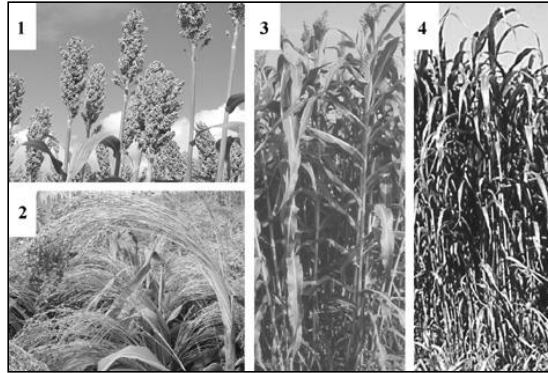
Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, 21000 Novi Sad

Izvod: Sirak za zrno (*Sorghum bicolor*) se po površinama i proizvodnji ubraja među pet najvažnijih gajenih biljaka na svetu. Jedan od ciljeva ovog rada je ukazivanje na potrebe povećanja proizvodnje sirka za zrno kako u Evropi, tako i u našoj zemlji. Tropsko, Afričko porijeklo sirka za zrno u velikoj mjeri objašnjava njegove skromne zahteve prema uslovima spoljne sredine. Tolerantnost prema suši i visokim temperaturama, skromniji zahtevi prema zemljišnim uslovima i biljnim hranivima su najčešće isticane prednosti sirka za zrno u odnosu na druge gajene biljke pa i kukuruz. Zbog toga se gajenjem sirka za zrno u nepovoljnijim uslovima spoljne sredine obezbeđuju stabilniji i ekonomičniji prinosi u odnosu na gajenje kukuruza. Po pravilu, kukuruz bi trebalo da ustupi mesto sirku za zrno svuda gde se ostvaruje prinos manje od 5,0 do 5,5 t ha⁻¹. U odnosu na kukuruz, sirak za zrno ne napada kukuruzna zlatica (dijabrotika). U vezi s tim, gajenje sirka za zrno je efikasno rešenje za zamenu kukuruza u proizvodnji i ishrani domaćih životinja, a posebno, u uslovima gde kukuruzna zlatica onemogućava gajenje kukuruza u monokulturi. Takođe, dugoročno gledano, sirak za zrno je već sada adaptirana biljka očekivanim globalnim promenama klimatskih ualova.

Ključne reči: sirak za zrno, tolerantnost prema suši, kukuruzna zlatica, korišćenje zrna.

Klasifikacija sirka za zrno

Po botaničkoj klasifikaciji, zbirnim nazivom *sirak* (engl.: *sorghums*) označava se više biljnih vrsta koje pripadaju rodu *Sorghum* (Clayton and Renvoize, 1986). Jedna od vrsta je *S. bicolor* koja po de Wet-u (1978) obuhvata jednogodišnje i višegodišnje gajene i divlje forme. Prema savremenoj klasifikaciji, vrste sirka koje se gaje na našim prostorima spadaju u vrstu *S. bicolor* (Dahlberg, 2000). Po agronomskoj klasifikaciji baziranoj na načinu gajenja i upotrebi vrsta, *S. bicolor* se deli na tzv. agronomske forme, i to: sirak za zrno, sirak metlaš, sirak šećerac i sudansku travu (sl. 1).



Sl. 1 – Agronomske forme sirka (*Sorghum bicolor*): 1. sirak za zrno, 2. sirak metlaš, 3. sirak šećerac, 4. sudanska trava

Fig. 1. Agronomic types of cultivated sorghum (*Sorghum bicolor*): 1. grain sorghum, 2. broomcorn, 3. sweet sorghum, 4. sudangrass

Zbog nepoznavanja, divlji sirak se često dovodi u pogrešnu vezu sa gajenim sirkom. U širem smislu reči i divlji sirak je "sirak", ali, kada se konkretno misli na ovu vrstu, neophodno je da se upotrebi pun naziv "divlji sirak". Između divljeg sirka i gajenih formi sirka postoji genetička srodnost, ali su razlike ipak mnogo izraženije od sličnosti. Jedna od najznačajnijih razlika je da su gajene forme sirka jednogodišnje gajene biljke, a divlji sirak je višegodišnja i korovska biljka.

Na kraju treba spomenuti "spontani sirak" koji se za sada ne navodi ni u jednoj klasifikaciji, s obzirom na to da se radi o relativno novoj pojavi jedne korovske biljke, koja je najverovatnije nastala spontanom međuvrskom hibridizacijom gajenog i divljeg sirka. Ovaj novi korov na našim prostorima se najčešće javlja u usevima gajenog sirka, kukuruza, suncokreta, i dr. Rasprostranjenje ove forme se zasniva na spontanom osipanju semena, otuda i naziv "spontani sirak". Neophodno je da se ovom novom korovu posveti više pažnje ne samo sa naučnog, već i sa praktičnog aspekta.

Zahtevi sirka za zrno prema uslovima spoljne sredine

Može reći da je sirak za zrno biljka tropskog porekla, uz to, dobro adaptiran uslovima umerenog klimata, zbog čega je potrebno ukazati na njegove zahteve prema uslovima spoljne sredine, i to:

Temperatura – Sirak za zrno je termofilna biljka. Na našim prostima najkritičniji period u pogledu zadovoljavanja zahteva prema toploti je proleće. Dobro poznata pojava sporog početnog rasta i razvića sirka za zrno, koja traje oko mesec dana posle setve, najvećim delom se objašnjava time da je temperatura u tom periodu redovno ispod optimuma za sirak. Iz tog razloga, jedan od važnih zadataka oplemenjivanja sirka za zrno je da se poboljša energija njegovog ranog početnog rasta (Tiryaki and Andrews, 2001; Yu and Tuinstra, 2001). Istovremeno, agrotehnika proizvodnje ima za cilj da se u početnom delu vegetacije sircu za zrno obezbede što bolji uslovi za rast i razviće. Tek po prolasku početnog zastoja u rastu i razviću, u

punoj meri dolazi do izražaja tolerancija sirka za zrno prema nepovoljnim uslovima spoljne sredine.

Voda – Za razliku od temperature, zahtevi sirka prema vodi su mnogo skromniji. Odnos sirka za zrno prema vodi se u suštini svodi na njegovu toleranciju prema suši (Boyer, 1987). Glavni faktori tolerancije sirka za zrno prema suši su: dobro razvijen korenov sistem koji usvaja vlagu i biljna hraniva nepristupačna za druge biljke; sirak za zrno je manje robustna biljka, te je njegov indeks lisne površine (LAI) manji od kukuruza, a time je i transpiracija svedena na minimum; sirak za zrno se odlikuje manjim brojem sitnijih stoma pa je sposoban da za vreme nedostatka vlage transpiraciju svede na minimum, ali da se protok vode kroz biljku ne zaustavi potpuno; deblji epidermis (kutikula) i voštana navlaka na listovima utiču na smanjenu transpiraciju; sirak za zrno se odlikuje niskim transpiracionim koeficijentom; u periodu najveće suše sirak za zrno savijanjem listova prelazi u dormantno stanje sa mogućnošću potpune regeneracije nakon prolaska sušnog perioda.

Zemljište i biljna hraniva – U odnosu na druge vrste, sirak za zrno bolje podnosi marginalna zemljišta nepovoljne mehaničke strukture (slatine i peskovita zemljišta). Zahvaljujući korenovom sistemu, iz zemljišta usvaja i manje dostupna hraniva te se zadovoljava i redukovanim đubrenjem. Biljna hraniva efikasnije iskorišćava od kukuruza, što se naročito odnosi na azot.

Mesto i uloga sirka za zrno u ratarskoj proizvodnji

Iz zahteva sirka za zrno prema uslovima spoljne sredine proizilazi definicija njegovog mesta u ratarskoj proizvodnji kao i specifičnosti gajenja i iskorišćavanja ove biljke (Berenji, 1982; 1991). Tolerancija prema suši i visokim temperaturama kao i manja probirljivost u pogledu tipa zemljišta u kombinaciji sa skromnijim zahtevima u pogledu biljnih hraniva su najčešće isticane pozitivne osobine sirka za zrno. Naravno, ni sirak za zrno nije "čudotvorna biljka" i na nepovoljne uslove spoljne sredine reaguje smanjenjem prinosa kao i kukuruz. Ipak, smanjenje prinosa sirka je manje izraženo nego kod kukuruza. Zbog toga je, u odnosu na kukuruz, gajenje sirka za zrno u nepovoljnim uslovima spoljne sredine stabilnije i ekonomičnije. Prema tome, sirak za zrno je dobra alternativa u slučajevima, kada je smanjenje prinosa kukuruza posledica slabijeg zemljišta i lošije obezbeđeno biljnim hranivima, ili aridniji suviše topli i nepovoljni za kukuruz. U uslovima gde se sa kukuruzom ostvaruju manji prinosi zrna od 5-5,5 t ha⁻¹, sasvim je opravdano gajenje sirka za zrno (Berenji, 1993; 1994; Starčević i Berenji, 1994).

Scenariji globalne promene klime predviđaju da će klima postati suviše sušna i topla za mnoge ratarske biljke. Sirak za zrno je već sada adaptirana takvim očekivanim promenama što ukazuje na veliki značaj i budućnost ove biljne vrste u strukturi ratarske proizvodnje.

Od posebnog značaja za sadašnju ratarsku proizvodnju je da kukuruzna zlatica ne napada sirak, te se sirak za zrno nameće kao efikasno rešenje za zamenu kukuruza u proizvodnji i u ishrani stoke tamo, gde kukuruzna zlatica ograničava gajenje kukuruza.

Najvažniji elementi agrotehnike sirka za zrno

Plodored – Zbog jakog isušivanja i intenzivog iskorišćavanja rezerve azota iz zemljišta, za ozime kulture sirak nije dobar predusev. Uz kvalitetno izvedeno zaoravanje žetvenih ostataka sirak za zrno može biti dobar predusev za jare kulture. Povoljna je okolnost da sirak za zrno dobro podnosi monokulturu, što se ne može smatrati za kukuruz, a naročito u uslovima gde kukuruzna zlatica onemogućava gajenje kukuruza u monokulturi.

Obrada zemljišta – Dobro pripremljeno zemljište za setvu sirka za zrno je sitno mrvičaste strukture i dovoljno zbijeno. Ovo je posebno važno iz razloga što je seme sirka za zrno znatno sitnije od semena kukuruza za šta je potrebna bolja pripremljen setvenog sloja.

Izbor sorti – Pored nedovoljnog poznavanja sirka za zrno i njenog načina gajenja i korišćenja, jedna od prepreka širem gajenju ove biljke u prošlosti je bio i nedostatak kvalitetnog i sortnog semena. U Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu su stvoreni visokoprinosni i niskotaninski hibridi sirka "Alba F₁" i "Gold F₁" čime se pitanje sortimenta za početak širenja u proizvodnju može smatrati zadovoljavajuće rešenim (Berenji i Divić, 2000). Takođe, u toku je intezivan oplemenjivački rad na novim hibridima sirka za zrno, sa naročitim osvrtom na ranozrele hibride pogodne za kasniju, pa i postrnu setvu.

Setva – Sirak za zrno je jari usev srednjeranog roka setve. Redovna setva se obavlja u drugoj dekada aprila, tj. nešto kasnije u odnosu na optimalno vreme setve kukuruza. U odnosu na kukuruz, jedna od prednosti gajenja sirka za zrno je da se bez velikog rizika od značajnijeg smanjenja prinosa može sejati i u zakasneloj setvi, čak do sredine maja.

U pogledu sklopa useva, u odnosu na kukuruz, velika prednost sirka za zrno je sposobnost efikasne nadoknade eventualnog gubitka prinosa u uslovima proređenog sklopa. Nadoknada prinosa se ostvaruje formiranjem produktivnih zaperaka, čiji broj u zavisnosti od stepena proređenosti sklopa može biti i do 4-5. Problem je što su zaperci u odnosu na glavno stablo drugačije visine i kasnije sazrevaju, što donekle otežava žetvu.

Nega i zaštita useva – Uz najmanje dve međuredne obrade, najčešće je neophodno i hemijsko suzbijanje korova. Međutim, izbor herbicida za sirak je znatno manji u odnosu na kukuruz (Maćko i Berenji, 1989). Protiv širokolisnih korova preemergentno koriste se preparati na bazi "atrazina", a za uskolisne korove preporučuju se preparati na bazi "propahlora". U slučaju da osnovna zaštita od korova ne uspe, onda je čak opravdana upotreba hormonskih preparata na bazi 2,4-D, tretiranjem "na zeleno". U našim ogledima postignuti su veoma dobri rezultati sa tretiranjem semena *antidotom*, koji omogućava bezbedno korišćenje veoma efikasnih herbicida (npr. protiv divljeg sirka) koji su inače neselektivni za gajeni sirak. Ova tehnologija, međutim, još nije spremna za upotrebu u komercijalnim razmerama.

Stetočine i bolesti za sada ne prouzrokuju ekonomski značajne štete u sirku za zrno, te protiv njih u praksi nije neophodna zaštita.

Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera*) ozbiljno ugrožava proizvodnju kukuruz i onemogućava njegovo gajenje u monokulturi (Čamprag, 1995). Prednost sirka za zrno u odnosu na kukuruz je da ga ne napada kukuruzna zlatica, i može se smatrati odličnom alternativom kako za gajenje, tako i za zamenu zrna kukuruza sirkovim zrnom svuda gde je proizvodnja kukuruza ugrožena.

Žetva – Karakteristika sirka za zrno je da "sazreva na zelenom stablu", tj. listovi i stablo su još zeleni kada je zrno zrelo za žetvu. Posmatranja biljaka pre žetve nije dobra metoda za utvrđivanje faze zrelosti sirka za zrno, već treba pratiti vlažnost zrna. Žetva može početi i sa vlažnošću zrna od 30%, ali se zrno može skladištiti bez gubitaka, samo ako sadržaj vlage ne prelazi 13%. U povoljnim godinama, zrno se prirodno osuši u polju do ove vlažnosti. Treba napomenuti da sirak za zrno uopšte nije sklon osipanju čak ni u prezrelom stanju. Žetva sirka za zrno se vrši žitnim kombajnom, podignutim i prema pozadi nagnutim hederom. U kombajnu ulaze samo metlice sa delom stabla bez lista.

Prinos – Sirak za zrno je biljka sa C4 tipom fotosinteze, te se odlikuje veoma visokim potencijalom rodnosti (Miller and Kebede, 1984). Potencijalni prinos zrna domaćih hibrida "Alba F₁" i "Gold F₁" je preko 12 t ha⁻¹, dok se u praksi postižu prinosi iznad 6-8 t ha⁻¹ zrna.

Korišćenje sirka za zrno

Sirak za zrno se gaji zbog zrna bogatog skrobom i belančevinama. Zrno sirka je izrazito energetsko hranivo sa više svarljivih proteina nego što sadrži zrno kukuruza.

U nerazvijenim zemljama Afrike, Azije i Centralne Amerike zrno sirka je osnovna ljudska hrana (Doggett, 1988). U razvijenim zemalja sveta za sada ne postoje proizvodi za ljudsku hranu na bazi zrna sirka. Najnoviji pokušaji u tom pravcu se odnose na proizvode od sirka bez glutena i na proizvode namenjene zdravoj ishrani. Antioksidativne komponente zrna specijalnih sorti sirka privlače posebnu pažnju istraživača koji rade na razvoju prehrambenih proizvoda na bazi sirka za zrno (Rooney and Waniska, 2000).

U ishrani domaćih životinja zrno sirka ima sličnu upotrebu kao zrno kukuruza (Berenji i Kunc, 1995; Čobić et al., 1987). Veliki napredak u korišćenju zrna sirka u ishrani domaćih životinja je ostvaren uvođenjem u proizvodnju niskotaninskih sorti gde spadaju i domaći hibridi "Alba F₁" i "Gold F₁". Iskustva iz prakse ukazuju da se zrno sirka ističe određenim specifičnostima u pogledu njegovog efikasnog korišćenja u ishrani domaćih životinja. Najnovija praksa u Americi je da se zrno sirka pre upotrebe za stočnu hranu obradi tehnikom kokičenja, ili tehnikom pripremanja pahuljica (flakes). Pahuljice se ističu višestruko povećanom aktivnom površinom zrna na koju momentalno mogu delovati enzimi u probavnom traktu životinja. Na taj način se vrši nesmetana i veoma efikasna probava zrna sirka. U nedostatku takve tehnologije bitno je da se zrno pre upotrebe što bolje mehanički usitni tj. samelje. Samo na taj način može u ponjoj meri da dođe do izražaja povoljna hranljiva vrednost zrna sirka kao stočne hrane i bez nepovoljnih posledica u pogledu reakcije domaćih životinja na ovo, za njih pa i za stočare, novo hranivo.

Literatura

- Berenji, J. (1982): Proizvodnja sirka za zrno. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje 14(40): 27-65.
- Berenji, J. (1991): Sirak za zrno-perspektivna kultura. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad 19: 519-528.
- Berenji, J. (1993): Mesto sirka za zrno u ratarskoj proizvodnji. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad 21: 427-438.
- Berenji, J. (1994): Značaj i perspektive proizvodnje sirka i prosa. Savremena poljoprivreda 42(4): 32-36.
- Berenji, J., Divić, Slobodanka (2000): Nove sorte sirka za zrno. Zbornik izvoda "Treći Jugoslovenski naučno-stručni simpozijum iz selekcije i semenarstva – III JUSEM", p. 174, Zlatibor.
- Berenji, J., Kunc, V. (1995): Prinosi i kvalitet sirka za zrno. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad 23: 309-318.
- Boyer, J. S. (1987): Water and plant productivity. In W. R. Jordan (ed.) Water and water policy in world food supplies. Texas A&M University, College Station, p. 233-239.
- Clayton, W. D., Renvoize, S. A. (1986): Genera Graminum Grasses of the World. Kew Bulletin Additional Series XIII, Royal Botanic Gardens, Kew, p. 338-345.
- Čamprag, D. (1995): Diabrotica virgifera virgifera Le Conte. Beograd.
- Čobić, T., Kunc, V., Berenji, J. (1987): Ispitivanje hemijskog sastava i hranljive vrednosti zrna sirka nemenjenog za ishranu preživara. Savremena poljoprivreda 35(7-8): 361-368.
- Dahlberg, J. A. (2000): Classification and characterization of sorghum. In C. W. Smith and R. A. Frederiksen (eds.) Sorghum: origin, history, technology, and production, p. 99-130. John Wiley & Sons, Inc. New York, (New York).
- de Wet, J. M. J. (1978): Systematics and evolution of sorghum Sect. Sorghum (Gramineae). American Journal of Botany 65:477 – 484.
- Doggett, H. (1988): Sorghum. John Wiley & Sons, Inc., New York (New York).
- Mačko, V., Berenji, J. (1989): Suzbijanje korova herbicidima u sirku (Sorghum bicolor L. Moench.). Jugoslovensko savetovanja o primeni pesticida, p. 145-149, Opatija.
- Miller, F. R., Kebede, Y. (1984): Genetic contributions to yield gains in sorghum, 1950 to 1980. In W. R. Fehr (ed.) Genetic contributions to yield gains of five major crop plants, p. 1 – 14. CSSA Special Publication No. 7., CSSA, ASA, Madison, (Wisconsin).
- Rooney, L. W., Waniska, R. D. (2000): Sorghum food and industrial utilization. In C. W. Smith and R. A. Frederiksen (eds.) Sorghum: origin, history, technology, and production, p. 689-729. John Wiley & Sons, Inc. New York, (New York).
- Starčević, Lj., Berenji, J. (1994): Mesto i uloga prosoolikih žita u proizvodnji hrane. Savremena poljoprivreda 42(4): 7-11.
- Tiryaki, I., Andrews, D. J. (2001): Germination and seedling cold tolerance in sorghum: I. Evaluation of rapid screening methods. Agronomy Journal 93:1386-1391.
- Yu, J., Tuinstra, M. R. (2001): Genetic analysis of seedling growth under cold temperature stress in grain sorghum. Crop Science 41:1438-1443.

PERSPECTIVES OF GRAIN SORGHUM PRODUCTION IN OUR REGION

- review paper -

Berenji, J., Sikora, V.

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia and Montenegro

Abstract: Grain sorghum represents one of agronomic types of cultivated sorghum (*Sorghum bicolor.*). Along with cultivated, two weedy sorghums, Johnsongrass (*S. halepense*) and *spontaneous sorghum* are also present in our region. Grain sorghum ranks among the five most important cultivated crops worldwide in both planted area and seed quantity harvested. One of the purposes of this paper is to point to the reality and necessity of extending grain sorghum production in our region. The tropical i.e. African origin of grain sorghum to a great extent explains the requirements of this crop toward the external environment. Tolerance to drought and high temperatures along with less favourable soil types combined with modest requirement for mineral nutrients are the most frequently emphasized positive properties of grain sorghum based on which the production of grain sorghum is more stable and economic under adverse conditions. As a rule, corn should be replaced by grain sorghum whenever the yield of corn is less than $5-5,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. In long term grain sorghum is already adapted to expected changes caused by global climatic changes and in short terms grain sorghum has a clear advantage as compared to corn as far as the impossibility of growing corn due to corn rootworm is concerned.

Key words: corn rootworm, grain sorghum, tolerance of sorghum to drought, utilization of grain