

## **DISTRIBUCIJA NPK U NADZEMNIM DELOVIMA BILJKE SIRKA METLAŠA [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]**

**Sikora, V., Berenji, J.\***

### **IZVOD**

U poljskom ogledu koji je obuhvatao deset sorti sirka metlaša različitog porekla analiziran je sadržaj NPK u nadzemnim delovima biljke. Prinos ukupne nadzemne mase biljaka je pod značajnim uticajem dužine vegetacije. Sadržaj N i P je najveći u zrnju a najmanji u metlici i stablu, dok je sadržaj K najveći u stablu a najmanji u zrnju. Odnos NPK u nadzemnim delovima biljke je 1:0,2:0,9. Za proizvodnju 100 kg apsolutno suve mase sirkove metlice biljke asimiluju 5,06 kg N, 1,00 kg P i 4,71 kg K.

**Ključne reči:** sirak metlaš, distribucija hraniva, NPK

### **UVOD**

Sirak metlaš je industrijska biljna vrsta gajena radi metlice (sirkove slame), koja služi kao sirovina za proizvodnju sirkovih metli. Glavni region gajenja sirka metlaša je jugoistočna Evropa (Mađarska, Srbija, Rumunija, Bugarska i Hrvatska). S obzirom na to da se gaji na relativno malim površinama, tehnologija proizvodnje je bazirana uglavnom na istraživanjima vezanim za sirak za zrnje, koji spada među pet najznačajnijih gajenih biljnih vrsta u svetu (Berenji, Dahlberg, 2004).

Informacije vezane za ishranu sirka metlaša su u literaturi retke, a podaci se veoma razlikuju. Preporuka đubrenja je u najvećoj meri bazirana na iskustvima iz prakse (Weibel, 1970). Istraživanja sprovedena u Mađarskoj (Bacsá, Misota, 1981) usko su vezana za njihove domaće sorte i agroklimatske uslove. Prema njima preporučena količina mineralnih đubriva je 85–90 kg ha<sup>-1</sup> N, 60–65 kg ha<sup>-1</sup> P i 45–50 kg ha<sup>-1</sup> K. U istraživanjima Mijaveca i sar. (1980), najveći prinosi neovršene metlice sa semenom postignuti su pri korišćenju 150 kg ha<sup>-1</sup> N, 150 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 50 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Prema drugoj preporuci (Kišgeci, Mijavec, 1980) đubrenje sirka metlaša na zemljištima prosečno snabdevenim hranivima se zasniva na odnosu N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O 2:4:3. Na bazi toga na 1 ha treba primeniti 80–90 kg N, 150–170 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120–140 kg K<sub>2</sub>O. Pri tome je ukupna potrebna količina mineralnih NPK đubriva 800 kg ha<sup>-1</sup>, od čega se 550 kg kombinacije 8:16:24 primenjuje u jesen a 250 kg 15:15:15 u proleće.

Cilj istraživanja je da se na osnovu prinosa nadzemne mase i sadržaja azota, fosfora i kalijuma u stablu, listovima, metlici i zrnju ustanovi nivo usvajanja hraniva i njihova distribucija

---

\* Dr Vladimir Sikora, prof. dr Janoš Berenji, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21 000 Novi Sad

---

u nadzemnim delovima biljke. Rezultati istraživanja treba da budu osnova za preporuku korišćenja mineralnih NPK đubriva u proizvodnji sirka metlaša.

## MATERIJAL I METOD RADA

Poljski ogledi postavljeni su 2006. godine na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, u Bačkom Petrovcu. Zemljište na kome je ogled postavljen je srednjeduboki karbonatno oglejeni černo zem na lesu i lesolikim sedimentima sa 2,90% organske materije. Osnovni parametri zemljišta bili su: pH u H<sub>2</sub>O 8,66, N 0,204%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46,4/100g i K<sub>2</sub>O 57,0 mg/100g. Pred osnovnu obradu zemljišta u jesen su primenjena kombinovana mineralna đubriva NPK 15:15:15 u količini od 300 kg ha<sup>-1</sup>, a pre setve azotna mineralna đubriva u količini dovoljnoj da se obezbedi nesmetani rast i razvoj biljaka tokom vegetacije.

Sortni ogledi su obuhvatili nove domaće sorte sirka metlaša (Prima i Tan Sava), stare domaće sorte (Reform, Sava i Neoplanta plus), sortu iz jugoslovensko mađarske koprodukcije (Jumak) i mađarske sorte (Szilárd, Dia, Szegedi szlovák i Szegedi 1023). Četvororedne parcele dužine 10 m su zasejane u optimalnom roku (15. april), uz međuredni razmak 70 cm i rastojanje biljaka u redu 8 cm. Tokom vegetacije su izvršena dva okopavanja, a sorte su požnjene sukcesivno prema tome kako je nastupala njihova tehnološka zrelost.

Sa svake elementarne parcele uzeto je po deset celih biljaka, sa kojih su u platnene vreće posebno poskidani listovi, stablo, metlice i zrno. Ovako pripremljen biljni materijal sušen je u staklari. Izmerena je težina vazdušno suvih uzoraka, svakog nadzemnog dela posebno, materijal je samleven i u laboratoriji je izvršena analiza sadržaja vlage, azota, fosfora i kalijuma. Na osnovu dobijenih podataka za pojedine sorte izračunate su količine hranljivih materija koje se iz zemljišta iznesu pri proizvodnji 100 kg apsolutno suve mase metlice.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Prinos apsolutno suve mase

Prinos apsolutno suve mase nadzemnih delova biljke sirka metlaša u uslovima kada sadržaj pristupačnog NPK u zemljištu nije limitirajući faktor dat je u tab. 1. Najmanji ukupni prinos je zabeležen kod mađarske sorte Dia (5183 kg ha<sup>-1</sup>) a najveći kod stare domaće sorte Neoplanta plus (12366 kg ha<sup>-1</sup>) uz prosečnu vrednost za ogled od 7524 kg ha<sup>-1</sup>.

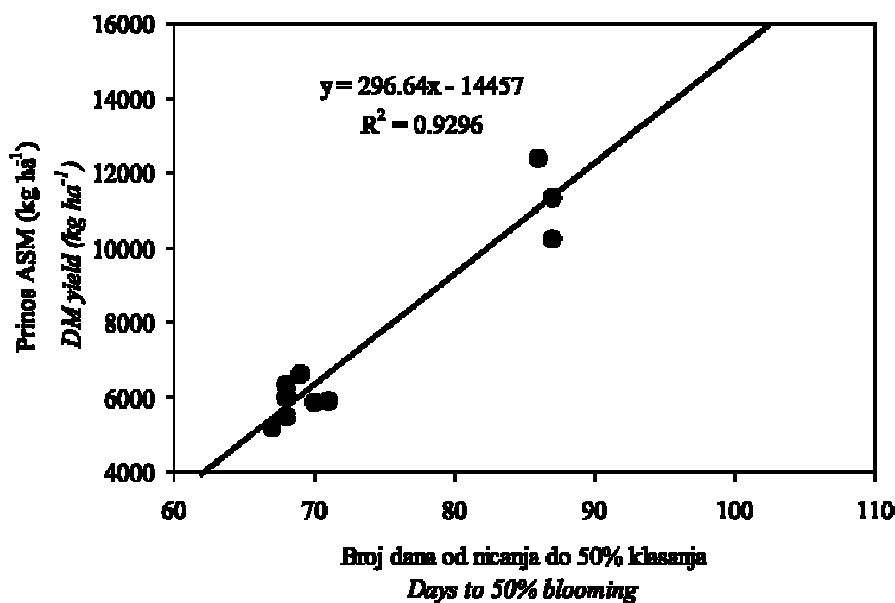
Najveći deo ukupnog prinosa (33,75%) pripada zrnu, dok su prinosi ostalih delova biljke približno isti i iznose za metlicu 23,34%, stablo 22,31% i list 20,60%. Prinos suve metlice je sa aspekta proizvodnje najzanimljiviji i u proseku svih sorti iznosi 1756 kg ha<sup>-1</sup>. U tom pogledu se izdvajaju dve grupe, sorte sa prinosom suve metlice ispod 1700 kg ha<sup>-1</sup> (Reform, Jumak, Szilárd, Dia i Szegedi szlovák) i sorte sa prinosom iznad 1700 kg ha<sup>-1</sup> (Prima, Tan sava, Sava, Neoplanta plus i Szegedi 1023).

Prinos sirka metlaša je sortno specifična karakteristika, koja ispoljava izuzetnu varijabilnost. Najviše razlike između sorti zabeležene su kod prinosa stabla (CV=66%) i lista (CV=55%), a najmanje kod prinosa metlice (CV=16%).

Tab. 1 Prinos apsolutno suve mase u sortnom ogledu sirka metlaša ( $\text{kg ha}^{-1}$ )  
 Tab. 1 Dry matter yield in broomcorn cultivar test ( $\text{kg ha}^{-1}$ )

Sorta <i>Cultivar</i>	Zrno <i>Grain</i>	Metlica <i>Panicle</i>	Stablo <i>Stalk</i>	List <i>Leaf</i>	Ukupno <i>Total</i>
Reform	2386	1566	860	1036	5849
Prima	2602	1835	1007	1156	6601
Tan Sava	2943	1903	2664	2729	10240
Sava	3223	2161	3230	2723	11338
Neoplanta plus	3528	2135	3784	2918	12366
Jumak	2516	1655	1108	1036	6316
Szilárd	2184	1387	1497	921	5990
Dia	2096	1370	885	832	5184
Szegedi szlovák	2066	1589	868	957	5481
Szegedi 1023	1851	1961	881	1181	5875
Prosek – Average	2539	1756	1678	1549	7524
CV	21	16	66	55	35

Najveći prinos od preko  $2000 \text{ kg ha}^{-1}$  suve metlice zabeležen je kod sorti najduže vegetacije, kod kojih je najveći i ukupan prinos ASM (preko  $10000 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Dužina vegetacije je jedan od najznačajnijih faktora koji sa čak 93% determiniše visinu ukupnih prinosa (sl.1).



Sl. 1 Odnos između prinosa apsolutno suve mase (ASM) i dužine vegetacije kod sirka metlaša  
 Fig. 1 Relationship between dry matter (DM) production and length of broomcorn growing

### Sadržaj NPK u apsolutno suvoj masi

Sadržaj NPK u nadzemnim delovima biljke sirka metlaša je dat u tab. 2. Od svih nadzemnih delova biljke najveći prosečni sadržaj N nalazi se u zrnu (2,140%), zatim u listu (1,112%) a najmanji u stablu (0,629%) i metlici (0,593%). Primetna je velika varijabilnost između

Tab. 2 Sadržaj NPK (%) u apsolutno suvoj masi (ASM) nadzemnih delova biljke sirka metlaša  
 Tab. 2 NPK content (%) in dry matter (DM) of aboveground parts of broomcorn plant

Sorta Cultivar	N			P			K					
	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf
Reform	1,814	0,647	1,092	1,352	0,428	0,137	0,126	0,211	0,399	1,095	3,686	0,442
Prima	2,136	0,924	0,738	1,308	0,417	0,104	0,129	0,206	0,423	1,020	4,340	0,591
Sava	2,149	0,431	0,328	0,978	0,406	0,093	0,106	0,122	0,390	1,503	2,221	0,692
Tan Sava	1,639	0,541	0,266	0,902	0,409	0,105	0,103	0,111	0,469	1,660	2,174	0,657
Neoplanta plus	1,921	0,526	0,263	0,945	0,428	0,083	0,077	0,144	0,409	1,107	2,448	0,536
Jumak	2,119	0,473	0,677	1,041	0,443	0,119	0,119	0,131	0,370	0,981	3,489	0,790
Szilard	2,497	0,564	0,656	1,148	0,477	0,120	0,131	0,302	0,411	0,817	2,337	0,491
Dia	2,307	0,522	0,733	1,090	0,443	0,107	0,120	0,156	0,381	0,738	3,204	0,459
Szegedi szlovak	2,590	0,627	0,885	1,107	0,530	0,123	0,183	0,192	0,412	0,879	3,343	0,811
Szegedi 1023	2,224	0,675	0,655	1,252	0,461	0,148	0,145	0,166	0,416	0,863	3,384	0,462
Prosek – Average	2,140	0,593	0,629	1,112	0,444	0,114	0,124	0,174	0,408	1,066	3,063	0,593
CV	13,7	23,5	43,1	13,8	8,5	17,2	22,5	32,6	6,6	28,0	23,9	23,3

Tab. 3 Količina NPK (kg) za proizvodnju 100 kg apsolutno suve mase metlice sirka metlaša  
*Tab. 3 Quantity of NPK (kg) needed for production of 100 kg dry matter of broomcorn panicle*

Sorta Cultivar	N			P			K								
	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf	Ukupno Total	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf	Ukupno Total	Zrno Grain	Metlica Panicle	Stablo Stalk	List Leaf	Ukupno Total
Reform	2,76	0,65	0,60	0,89	4,90	0,65	0,14	0,07	0,14	1,00	0,61	1,10	2,03	0,29	4,03
Prima	3,03	0,92	0,40	0,82	5,17	0,59	0,10	0,07	0,13	0,89	0,60	1,02	2,38	0,37	4,37
Sava	3,32	0,43	0,46	1,40	5,61	0,63	0,09	0,15	0,17	1,04	0,60	1,50	3,11	0,99	6,2
Tan Sava	2,44	0,54	0,40	1,14	4,52	0,61	0,11	0,15	0,14	1,01	0,70	1,66	3,25	0,83	6,44
Neoplanta plus	3,17	0,53	0,47	1,29	5,46	0,71	0,08	0,14	0,20	1,13	0,68	1,11	4,34	0,73	6,86
Jumak	3,22	0,47	0,45	0,65	4,79	0,67	0,12	0,08	0,08	0,95	0,56	0,98	2,34	0,49	4,37
Szilard	3,93	0,56	0,71	0,76	5,96	0,75	0,12	0,14	0,20	1,21	0,65	0,82	2,52	0,33	4,32
Dia	3,53	0,52	0,47	0,66	5,18	0,68	0,11	0,08	0,09	0,96	0,58	0,74	2,07	0,28	3,67
Szegedi szlovak	3,37	0,63	0,48	0,67	5,15	0,69	0,12	0,10	0,12	1,03	0,54	0,88	1,83	0,49	3,74
Szegedi 1023	2,10	0,68	0,29	0,75	3,82	0,44	0,15	0,07	0,10	0,76	0,39	0,86	1,52	0,28	3,05
Prosek – Average	3,10	0,59	0,58	0,94	5,06	0,64	0,11	0,11	0,15	1,00	0,59	1,07	2,80	0,50	4,71
CV	17,3	23,4	24,1	30,5	11,9	13,3	18,6	33,9	30,9	12,4	14,7	27,9	32,6	50,3	27,9

pojedinih sorti u pogledu sadržaja N u metlici a pogotovo u stablu. U poređenju sa N i K prosečni sadržaj P je najmanji u svim nadzemnim delovima biljke sirka metlaša. Najveći prosečni sadržaj se nalazi u zrnu (0,444%), dok je njegov sadržaj u ostalim delovima biljke prilično ujednačen i kreće se od 0,114% do 0,174%. Izrazitije variranje sadržaja P između sorti je zabeleženo kod stabla i lista. Od svih nadzemnih delova biljke prosečni sadržaj K je najniži u zrnu (0,408%) i u listu (0,593%), dok je u metlici (1,066%) a pogotovo u stablu (3,063%) njegov sadržaj izuzetno visok. Kod zrna je njegoa varijabilnost između sorti zanemarljiva, ali je zato kod ostalih delova biljke značajna.

## **Iznošenje NPK nadzemnim delovima biljke**

Za proizvodnju 100 kg apsolutno suve mase metlice biljke sirka metlaša iz zemljišta usvajaju 5,06 kg N, 1,00 kg P i 4,71 kg K (tab. 3). Na osnovu rezultata ispitivanja može se zaključiti da je odnos potrebnih hraniva (NPK) pri proizvodnji sirkove slame 1:0,2:0,9. Najveće količine N (61,3%) i P (64,0%) a ujedno i najmanje količine K (12,5%) su distribuirane u zrno. Najveći deo K (59,4%) se nalazi u stablu.

U pogledu ukupnih asimilovanih količina NPK varijabilnost između sorti je izražena jedino za K (CV=27,9%), dok za N (CV=11,9%) i P (CV=12,4%) između sorti nije bilo značajnijih razlika. Između sorti ne postoji značajnija varijabilnost u pogledu sadržaja NPK u zrnu (CV=13,3–17,3), dok je ona izražena za ostale delove biljke a pogotovo za list (CV=30,5–50,3).

## **ZAKLJUČAK**

Na osnovu rezultata istraživanja mogu se doneti sledeći zaključci:

Prinos nadzemne mase sirka metlaša je veoma varijabilan i pod uticajem je dužine vegetacije. Sorte duže vegetacije ostvaruju veći prinos nadzemne mase zahvaljujući pre svega većem prinosu stabla i lista, dok prinosi glavnog proizvoda – sirkove slame ispoljavaju malu varijabilnost.

Od svih nadzemnih delova biljke sadržaj N i P je najveći u zrnu a najmanji u metlici i stablu. Sadržaj K je najmanji u zrnu a najveći u stablu.

Pri proizvodnji 100 kg apsolutno suve mase sirkove metlice, biljke iz zemljišta asimiluju 5,06 kg N, 1,00 kg P i 4,71 kg K, što znači da je njihov odnos u nadzemnim delovima biljke 1:0,2:0,9. Pri određivanju potrebnih količina mineralnih đubriva za ostvarivanje planiranih prinosa sirka metlaša treba pored ovog odnosa uzimati u obzir genetski potencijal sorte za rodost i snabdevenost zemljišta hranivima.

Radi utvrđivanja statističke značajnosti razlika između sorti i eventualnog uticaja klimatskih faktora na asimilaciju hraniva iz zemljišta, u perspektivi bi trebalo postaviti slične ogledne sa više ponavljanja u različitim agroekološkim uslovima.

## **LITERATURA**

Bacsa, P., Misota, I. (1981): A seprücirok termesztés és feldolgozás technológiája. Mezögazdasági Kiado, Budapest.

Berenji, J., Dahlberg, J. (2004): Perspectives of sorghum in Europe. *Journal of Agronomy & Crop Science* 190, 332–338.

Kišgeci, J., Mijavec, A. (1980): Proizvodnja i prerada sirka metlaša u Vojvodini. *Bilten za hmelj i sirak* 35, 13–26.

Mijavec, A., Kišgeci, J., Milin, Đ. (1980): Ispitivanje rodnosti i kvaliteta sorata i linija sirka metlaša. *Bilten za hmelj i sirak* 35, 47–54.

Weibel, D.E. (1970): Broomcorn. In: Wall, J.S., Ross, W.M. (eds): *Sorghum production and utilization*. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut.

## **DISTRIBUTION OF NPK IN THE ABOVEGROUND PART OF BROOMCORN [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]**

**V. Sikora, J. Berenji**

### **SUMMARY**

Field trial was established in order to analyze the NPK content in the aboveground plant part of ten broomcorn cultivars of different origin. The weight of total aboveground part was significantly affected by the length of growing season. Highest N and P contents were found in grains, lowest in the panicle and the stem. The highest K content was found in the stem, the lowest in grains. The ratio of NPK in the aboveground plant part was 1:0.2:0.9. To produce 100 kg of absolutely dry panicle, broomcorn plants have to take up 5.06 kg of N, 1.00 kg of P and 4.71 kg of K.

**Key words:** broomcorn, distribution of nutrients, NPK