

ИЗПИТВАНЕ НА ПЕРСПЕКТИВНИ СОРТОВЕ СОРГО В УСЛОВИЯТА НА СЕВЕРОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ И ЮЖНА РУСИЯ

КАЛИН СЛАНЕВ*¹, АЛЕКСАНДР ВОЛОДИН**, ЦВЕТАН КИКИНДОНОВ*

*Земеделски институт, Шумен

**Ставрополски научноизследователски институт, Русия

¹E-mail: kalin_3@abv.bg

Testing of Promising Varieties of Sorghum in Terms of Northeastern Bulgaria and South Russia

K. Slanev*¹, A. Volodin**, Ts. Kikindonov**

*Agricultural Institute, Shumen, Bulgaria

**Stavropol Research Institute of Agriculture, Russia

Abstract

In a contract for scientific and technical cooperation between Agricultural Institute – Shumen and Stavropol Research Institute of Agriculture – Russia has conducted a comprehensive assessment of new and promising varieties and hybrids of *Sorghum*, *Sudan grass* and *Sorghum* × *Sudan grass* hybrids.

Main feature determining the possibility of the use of varieties and hybrids in agriculture is the length of the growing season. Weather conditions in 2014 have a negative impact on the initial growth rate. There are differences between early ripeness, brooming stage to bloom. An assessment on the economic signs as valuable early ripeness, grain yield and green mass attack by diseases and others.

Key words: sorghum, Sudan grass, sorghum × sudan grass hybrids

На фона на очертаващото се глобално затопляне на климата през последните години се очаква соргото да заема все по-голям дял от производството на фуражно зърно в световен мащаб (Енчев, 2013). С продукция от 65 млн. тона от 450 млн. декара, соргото се нарежда на четвърто място сред зърнените култури в световен мащаб (Smith, Frederiksen, 2000). Известно е, че пшеницата и ечемикът са основните въглехидратни фуражи, които участват при производството на комбинирани фуражни смеси за животните. Към тях през последните години се добавя и сорго, с което те могат частично или напълно да бъдат заместени. Благодарение на високата си сухоустойчивост и пластичност, соргото за зърно намира все по-широко приложение в България за получаването на стабилен добив на фуражно зърно при зачестилите екстремни засушавания. В агрометеорологичните райони с недостатъчно валежи соргото може да бъде предпочи-

тана култура за подобряването на фуражния баланс (Зарков, 1995; Wenzel, 1991; Енчев, 2011).

В България соргото се използва главно в две направления – за производство на фуражно зърно и за производство на зелена маса и силаж. Добивите на зърно варират в зависимост от сорта, агротехниката и почвено-климатичните условия. При неполивни условия могат да се получат от 600 до 1000 kg/da зърно. Добивите на зелена маса са от порядъка на 6 – 8 t/da, а при поливни условия могат да достигнат над 10 t/da зелена маса при многократно косене.

За говедовъдството и овцевъдството особено интерес представляват соргосуданковите хибриди, които се отличават с висок добив на зелена маса, което ги прави атрактивни за производството на висококачествени силажи.

Суданката е популярна за осигуряване на фураж за животните и с по-голямата си устой-

чивост към засушаване в сравнение с редица други култури (Lenobles, Feyt, 1983; Fribourg et al., 1995; Moyer et al., 2004). Продуктивността на суданката и соргосуданковите хибриди силно зависят от агроклиматичните фактори и условията на отглеждане (Beurbein et al., 1968). Те са изключително пластични по отношение на саморегулирането на гъстотата чрез механизмите на братене и репродуктивно развитие на братята (Кикиндонов, Енчев, 2011).

Както и при други култури, добивът на фураж от суданка се получава от взаимодействието между растението, наследствените черти и условията на околната среда (Gumanius, Varga, 1988). От суданковите и соргосуданковите хибриди при неполивни условия годишно могат да бъдат получени 2-3, а при подходяща влага(поливане) до 4 подраства зелена маса. Ценността на тези хибриди е възможността за многократен подраст и получаването на зелена маса през най-топлите и сухи месеци.

Целта на настоящото изследване беше да се извърши оценка на нови и перспективни сортове и хибриди от родната и чуждестранната селекция; да се съпоставят някои резултати от местната селекция с постиженията на други изследователи, както и използването на материалите, обект на изследване, като източници на стопански ценни признаци.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Като обект на изследването са използвани сортове и хибриди зърнено и захарно сорго, суданка и соргосуданкови хибриди с различен морфологичен тип от Ставрополския научно-изследователски институт, и от селекционната програма на Земеделския институт – Шумен.

Големината на парцелките и нормите за сеитба на опитните участъци са близки по размери. При проведените опити в Русия те са съответно 25 m² в 4 повторения при 70 cm междуредово разстояние. Нормата на сеитба е 280 000 семена на хектар за зърнените и 900 000 семена на хектар за суданковите форми.

В Земеделския институт – Шумен е реализиран опит по схемата на дългите парцели на площ от 2,4 da за изпитване за продуктивност на зелена маса от 24 варианти в 6 повторения; реколтна парцелка 4,2 m² при 70 cm междуредово разстояние.

Полските опити за изпитване на сортове и селекционни материали сорго за зърно се про-

ведат по блоков метод с 32 варианта в 4 повторения, реколтна парцелка 16,8 m², 70 cm междуредово разстояние и гъстота на посева 25 000 – 28 000 растения на декар.

Статистическата обработка на резултатите е извършена по Лидански (1988).

В опита са включени сортове, хибриди и популации от следните форми: сорго за зърно; суданка; соргосуданкови хибриди; захарни форми и техни хибриди.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Метеорологичните условия през 2014 г. по време на началния период на вегетация оказват негативно влияние на растежа и развитието на соргото. Изпитаните наши сортове имат сравнително по-нисък начален темп в сравнение с руските, изпитвани в Русия. Агрометеорологичните условия в Североизточна България през годината се характеризират като изключително неблагоприятни за реализирането на агротехнологичните мероприятия. Падналите рекордни дъждове непосредствено след сеитбата завлякоха повърхностните слоеве и се образуваха наноси на част от площите, което заедно с ниските температури забави значително поникването и се оформи негарниран посев.

От данните в табл. 1 за получените резултати от изпитванията в Южна Русия се вижда, че при зърнените произходи с най-ниска височина е SRI-OA – 86 cm, докато руският сорт Зерста 97 е с височина от 139 cm. Голямо значение оказват метеорологичните условия върху височините на растенията през отделните фази на развитие. При захарните и суданковите форми височината на растенията е с близки стойности. От поникване до цъфтеж височината варира от 62 cm за сорт *Галия* до 67 cm са *Ендже 1*. При суданковите форми тя е от 59 cm за *Навигатор* до 67 cm при *Суданка SVE*. Подобна тенденция при височината на растенията се наблюдава и във фазата от изметляване да пълна зрялост.

Основен признак, определящ възможността за използването на сортовете и хибридите в селското стопанство, се явява продължителността на вегетационния период. Извършените фенологични наблюдения в Русия показват, че повечето от проучваните сортове и хибриди спадат към средно ранните или средно късните групи. Извършен е и анализ за устойчивост

към болести, който показва отсъствие на значителни поражения на соргото от бактериоза или главни.

Интерес представляват получените резултати за добива на зелена и суха маса, както и за добив на зърно. От данните в табл. 1 се вижда, че от зърнените произходи с най-висок добив на зелена маса от хектар е *Зерста 97* с 21,6 t/ha, но по добив на зърно сортът *Максибел* е с най-високи стойности – 4,92 t/ha. При

захарните форми добивът на зелената маса е в границите от 48,3 t/ha за *Ставрополское 36* до 49,5 t/ha за нашия сорт *Ендже 1*. По добив на суха маса от хектар *Ендже 1* е с близки по стойност резултати от 14,1 t/ha, докато при *Галия* са отчетени 14,6 t/ha. Добивът на зърно варира от 3,03 t/ha при *Ендже 1* до 3,52 t/ha при *Ставрополское 36*. Продуктивността на суданковите форми е отчетена при два откоаса. Тук по добив на зелена маса отлично се е

Таблица 1. Изпитване на произходи сорго, суданка и захарни форми в Южна Русия 2014 г.
Table 1. Testing of sorghum origins, Sudan grass and Sugar forms in Southern Russia, 2014

Произход Origin	Височина при цъфтеж Height in flowering stage (cm)	Височина/ Height (cm)		Продуктивност/ Productivity (t/ha)		
		от поникване до цъфтеж from germination to flowering	от изметляване до пълна зрялост from brooming to maturity	зелена маса green mass	суха маса dry mass	зърно grain
Сорго за зърно/ Grain sorghum						
Зерста 97	139	64	96	21,6	-	4,84
Максибел	106	70	105	15,4	-	4,92
SRI-OA	86	65	96	10,1	-	4,79
<i>HCP₀₀₅</i>						0,05
Захарни форми/ Sugar forms						
Ставрополское 36	219	65	100	48,3*	13,6	3,52
Галия	212	62	96	49,4	14,6	3,31
Ендже 1	225	67	101	49,5	14,1	3,03
<i>HCP₀₀₅</i>				0,18	0,08	0,04
Суданкови форми/ Sudan grass forms						
Землячка	254	65	100	44,6**	8,45	2,37
Навигатор	253	59	91	52,6	9,94	2,86
Суданка SVE	236	67	103	40,7	7,79	2,14
<i>HCP₀₀₅</i>				0,16	0,10	0,03

Таблица 2. Изпитване на произходи сорго за зърно в Земеделски институт – Шумен, 2014 г.
Table 2. Testing of grain sorghum origins in Agricultural Institute – Shumen, 2014

Произход Origin	Височина Height (cm)	Продуктивност/ Productivity			
		зелена маса green mass (t/ha)	суха маса dry mass (t/ha)	зърно grain (t/ha)	влага на зърното grain humidity (%)
Зерста 97	168	56,4*	24,1	6,9	15,1
Максибел	112	51,1	19,9	12,5	20,8
SRI-OA	94	28,2	11,6	9,2	15,8
<i>GD 1%</i>		7,95		1,68	

Таблица 3. Изпитване на произходи суданка и захарни форми в Земеделски институт – Шумен, 2014 г.
Table 3. Testing of Sudan grass and sugar forms in Agricultural Institute – Shumen, 2014

Произход Origin	Височина Height (cm)	Добив от два откоса при цъфтеж Yield of two swaths in flowering stage		Добив при млечно-въсърна зрялост Yield in milky-wax stage	
		зелена маса green mass (t/ha)	суха маса dry mass (t/ha)	зелена маса green mass (t/ha)	суха маса dry mass (t/ha)
Ставрополска 97	213	78,7	35,4	70,0	37,1
Галия	173	76,5	31,6	59,3	31,9
Ендже 1	270	90,1	47,0	72,4	41,0
Землячка	246	76,6	39,3	53,3	37,6
Навигатор	275	74,8	39,0	52,4	38,2
Суданка SVE	285	72,4	38,9	70,7	44,7
GD 1%		14,4		12,8	
P%		5,72		6,1	

представил сортът *Навигатор* с 52,6 t/ha, а *Суданка SVE* има реализиран добив на зелена маса от два откоса, от 40,7 t/ha. При извършения анализ за съдържание на захари в стъблени сок, прави впечатление, че сорт *Ендже 1* е с най-висок показател от 14,5%, докато сортовете *Ставрополско 36* и *Галия* са със съответно 10,6% и 10,8%. Същият анализ е проведен и при наши условия по Vrix методология (рефрактометрично) и се потвърждават резултатите за по-високо съдържание на захари от *Ендже 1* (19%). При *Галия* и *Ставрополска 39* са получени съответно 14% и 17% захарно съдържание.

От анализа на данните в табл. 2 и 3 се вижда, че при наши условия височината на проучваните произходи варира в широки граници. При зърнените произходи тя е от 94 cm за произхода *SRI-OA* до 162 cm за *Зерста 97*. При захарните и суданковите форми височината на растенията е в границата от 173 cm за *Галия* до 285 cm за *Суданка SVE*. По-голямата височина на сорт *Зерста 97* се отразява и в резултатите за добив на зелена маса, където сорт *Зерста 97* е с продуктивност от 56,4 t/ha, а по-ниският *SRI-OA* има съответно 28,2 t/ha зелена маса, получена във фаза млечно-въсърна зрялост. Данните за добива на суха маса кореспондират пряко с тези за зелена маса. Отново сорт *Зерста 97* е с най-висок добив и резултати по този показател (24,1 t/ha).

По показателя добив на зърно от хектар ясно се вижда, че сорт *Максibel* е с най-висок добив

от 12,5 t/ha, но при сравнително висока влажност на зърното от 20,8%. След него се нареждат *SRI-OA* и *Зерста 97*, съответно с 9,2 t/ha и 6,9 t/ha, но с влажност от 15,8% и 15,1%.

Интерес представляват и получените резултати от добивите на захарните и суданковите форми. Тук можем да открием сорта *Ендже 1*, който по добив на зелена маса превишава останалите произходи чувствително. Това вероятно се дължи на неговата изключително добра адаптивност към условията на Североизточна България. По показателя добив от два откоса по време на цъфтеж при него са получени 90,1 t/ha зелена маса и 47,0 t/ha суха маса. Останалите произходи имат добиви в порядъка от 72,4 t/ha за *Суданка SVE* до 78,7 t/ha за *Ставрополско 36*. Резултатите от получения добив на зелена маса при млечно-въсърна зрялост отново потвърждават превъзходството на сорт *Ендже 1*, при който са реализирани добиви от 72,4 t/ha зелена маса и 41,0 t/ha суха маса. По този показател се наблюдава и по-голямо вариране в получените резултати от произходите.

ИЗВОДИ

Наблюдават се различия по ранозрялост в периода от изметляване до цъфтеж.

Извършена е оценка по стопански ценни признаци като ранозрялост, добив на зърно и зелена маса, нападение от болести.

Соргосуданковите и захарните форми проявяват висок продуктивен потенциал, като до-

бивът на зелена и суха маса силно зависят от изпитваните сортове и хибриди, и от агрометеорологичните условия.

Резките климатични промени, проявяващи се през последните години, налагат поддържането на сортове с по-широк диапазон на сроковете на узряване и селекция на сортове с по-голяма адаптираност към екстремни абиотични фактори.

ЛИТЕРАТУРА

Енчев, Ст. 2011. Изменчивост на някои признаци, формиращи продуктивността на зелена маса от суданка и соргосуданкови хибриди. *Растениевъдни науки*, № 4, 403-407

Енчев, Ст. 2013. Влияние на сорго за зърно и суданка като предшественици върху елементи от структурата на добива от ечемик. *Селскостопанска наука*, 46, 1, 57-61

Зарков, Б. 1995. Продуктивни възможности на соргото, отглеждано при неполивни условия. *Растениевъдни науки*, № 6, 138-139

Кикиндонов, Ц., С. Енчев. 2011. Влияние на сорта и гъстотата на посева върху продуктивността на соргосуданкови хибриди във фаза млечно-во-

съчна зрялост. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, Vol. 14, 4, 696-706

Лидански, Т. 1988. Статистически методи в биологията и в селското стопанство. *Земиздат*, София, 150-157

Beuerlein, J. E., H. A. Fribourgan, F. Bell. 1968. Effect of environment and cutting on the regrowth of a sorghum Sudan grass hybrid. *Crop Sci.*, 8, 152-155

Fribourg, H. A. 1995. Summer annual grasses. In: R. F. Barner (eds). *Forage 5th ed Iowa State Univ. Pres.* Ames. IA, 463-471

Gumaniuc, L., Varga, P. 1988. Soiul de iarbă de Sudan "Sirius" [*Sorghum sudanense* Piper.(Stapf.)]. An. I.C.C.P.T. Fundulea, vol. LVI: 121-126

Lenobles, S., Feyt, H. 1983. Sorghum fourages. In: *Encyclopedie Techniques Agricoles Fasc: 2210* (1-32).

Moyer, J. L., Fritz, J. O., Higgins, J. 2004. Trends in Forage Yield and Nutritive Value of Hay-Type Sorghum ssp. *Agron. J.*, 96: 1453-1458

Smith, S. W., R. A. Frederiksen. 2000. Sorghum-origin, history, technology and production. John Wiley, Inc., Texas University.

Wenzel, W. G. 1991. The inheritance of drought resistance characteristics in grain sorghum seedlings. *S. Afr. J. Plant Soil Science*, 8: 169-171