

## ОЦЕНКА ЗА НАЧАЛЕН ТЕМП НА РАСТЕЖ НА СУДАНКА, СОРГОСУДАНКОВИ ХИБРИДИ И ЗАХАРНИ ФОРМИ СОРГО

ВЕЛИМИР ДОНЧЕВ, ЦВЕТАН КИКИНДОНОВ\*

*Земеделски институт, Шумен*

\*E-mail: tzkikindonov@mail.bg

### Assessment of the Initial Temp of Growth of Sudangrass, Sorghum × Sudangrass Hybrids and Sweet Sorghum Forms

V. Donchev, Ts. Kikindonov\*

*Agricultural Institute, Shumen, Bulgaria*

#### Abstract

One of the basic factors limiting the wider use of sudangrass, sorghum × sudangrass hybrids and the sweet sorghum forms is the necessity of late sowing, which does not allow using the entire productivity potential of these crops. The selection of genotypes, adopted for germination and fast initial temp of growth in lower temperatures is of extreme importance for the real application in agricultural practice.

The differences between the tested laboratory methods for assessment of seeds are significant especially for the eye vigor index. The variation between the genotypes for the most of them is proved. The dry matter content is almost twice higher for the variant with Petri, because of the maintenance of more humid media for the variant with filter paper harmonics. For the last variant is noted significantly longer root for the sake of the eye.

The chosen variant with soil mixture and temperature of 10 – 12 °C simulates successfully the limiting factors of the practice in the Northern Bulgaria conditions. The influence of the genotype is expressed very strongly, and the most susceptible are the sweet forms of sorghum.

These results confirm the effectiveness of the application of laboratory methods for assessment and selection of adopted to the local conditions genotypes of Sudangrass, Sorghum × Sudangrass hybrids and sweet forms of sorghum.

**Key words:** Sudangrass, sorghum × sudangrass hybrids, sweet sorghum, germination, eye vigor

През последните години земеделието в световен мащаб се изправя пред предизвикателството, свързано с глобалното затопляне и изменението на климата. Високият продуктивен потенциал и екологичната пластичност в условията на екстремни отклонения от агроклиматичните норми на соргото, захарните форми, суданката и соргосуданковите хибриди за зелена маса е солидна база за включването им като алтернативни култури при решаване на възникналия дефицит в производството на фуражи и суровина за биогориво (Кикиндонов и кол., 2011; Енчев, 2011; Сланев и кол., 2012; Slanev and Enchev, 2014).

За началното развитие на соргото, суданката и соргосуданковите хибриди, като топлолю-

биви култури, е необходима висока температура (Cones et al., 1983). Късната сеитба води до недостатъчна влажност на почвата, забавено и неедновременно поникване, със вегетационен период (Krieg, 1994).

Селекцията по висока кълняемост при ниски температури и с устойчивост към воден и температурен стрес е с висока ефективност (Abdala, 1982). Засилващата се тенденция на екстремни отклонения от агроклиматичните норми през последните години актуализира необходимостта от оценка и отбор на селекционни материали с висока кълняемост и с устойчивост към воден и температурен стрес в началните фази на развитие (Yu, Tuinistra, 2001; Голубинова, 2012). Новосъздадените сортове

и кандидат сортове се нуждаят от детайлна характеристика за посевните им качества. Основен фактор е бързият начален растеж, сухоустойчивостта и устойчивостта към болести в условията на повишена влажност (Mohamed, Francis, 1984; Маринов и кол., 2015).

Всичките културни видове сорго се отнасят към подвид *Sorghum bicolor*. Захарното сорго (захарна метла), техническата метла и суданката са отделни форми на *Sorghum bicolor* (Bantalian et al., 2004). И до днес много от разпространените сортове в Африка и Азия са местни линии и популации, получени в резултат на естествен и изкуствен отбор. Селекцията на сортовете за производство на зелена маса в САЩ и Европа се базира на суданкови и соргосуданкови хибриди (Stack, Pedersen, 2003; Rooney, 2000). Специфично за тях са изискванията за висок потенциал на натрупване на суха маса, ранозрялост и продуктивен прираст при многократна коситба, сочност и цвят на стъблото, благоприятно съдържание на протеини, въглеhidрати и влакнини, устойчивост към листни болести (Gil et al., 2003). За производство на силаж в практиката се налагат, както захарни форми, така и соргосуданкови хибриди поради по-високия дял на зърното в общия добив и по-високото съдържание на захари в сока. (Lafarge et al., 2002; Smith, Frederiksen, 2000).

Целта на изследването беше да се изпитат четири варианти методи за определяне на качествата на семената по кълняемост и жизненост на кълна при лабораторни условия; да се извърши оценка на използвани в практиката сортове и селекционни материали от Селекционната програма на Земеделски институт – Шумен.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването са включени следните стандартни сортове и селекционни материали:

- SVE, стабилизирана популация суданка;
- SAV, стабилизирана популация от хибридизация на суданка със сорго;
- ZTE, стабилизирана популация захарна метла;
- SAZ, стабилизирана популация от хибридизация на захарна метла със сорго за зърно;
- SWT, стабилизирана популация от хибрид на суданка с техническа метла;
- сорт Ендже, стабилизирана популация от хибридизация на суданка със захарна метла;

- сорт Super Sweet, хибрид на сорго и захарна форма;
- сорт Susu, соргосуданков хибрид;
- сорт Синтетик, синтетична соргосуданкова популация;
- сорт Verkor, суданка.

Изпитани са четири лабораторни техники за определяне на кълняемостта и жизнеността на кълна:

Вариант А – с използване на еднослойни филтърни хартиени хармоники, съхранявани в пластмасови торбички,

Вариант Б – върху филтърни хартиени дискове в 9 см Петрита;

За методите А и Б се залагат по 100 семена в 6 повторения при 25 – 27 °С в термостат. Отчитанията са проведени на 3-ти, 5-ти, 7-ми ден. Отчитането на 7-ми ден е избрано за представително и включва брой поникнали семена, дължина на корена и хипокотила на всички растения от едно повторение, теглото и сухото съдържание на 1 растение.

Вариант В – залага се в почвена смеска от 1 част пясък/1 част перлит/1 част торф в саксийки, по 100 семена в 6 повторения при 2 режима;

Вариант В1 – в термостат с 25 – 27 °С;

Вариант В2 – в термостат с 10 – 12 °С.

Отчитането за кълняемост за вариант В1 е на 5-ти и 8-ми ден; на вариант В2 – на 8-ми и 11-ти ден, а за окончателното измерване на кълняемостта, свежото тегло и сухото съдържание – на 17-ти ден.

Получените резултати са обработени статистически (по Лидански) с програмата Statistika 10.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Стандартната техника, възприета от ISTA, за определяне на кълняемостта е вариант Б в изследването. Приложението на методики с използване на филтърни хармоники често се предпочита поради увеличаване на контактната повърхност за поемане на вода в семената от хартията, поради което се избягва предварителното наkisване във вода (primed). Резултатите от сравнението на двете техники са посочени в табл. 1. Средната кълняемост при варианта с хармоники незначително и статистически недоказано с 1,5% надвишава варианта с Петрита. Трябва да се отбележи високата кълняемост (над 95%) за всички произходи с изключение на захарната метла, което не

позволява диференцирането на влиянието на генотипа по този параметър.

Различията стават значителни при показателите за жизненост на кълна. Масата на кълна за вариант А доказано надвишава стандартния вариант с Петрита. По-голяма е вариацията между генотипа, като за повечето от тях е доказана. Сухото съдържание е почти двойно по-голямо за варианта с Петрита, поради поддържането на по-влажна среда при варианта с хармоника. Различията в дължината на корена и кълна между произходите е значителна и доказана за повечето от тях. При варианта с хармоники се отбелязва значително по-голяма дължина на корена за сметка на кълна.

Един от основните фактори, които ограничават по-широкото използване на суданката, е необходимостта от късна сеитба, в следствие на

което не се използва пълноценно продуктивният ѝ потенциал. Отбора на генотипове, адаптирани за поникване и бърз начален растеж при пониски температури, е от изключително значение за реалното включване в земеделската практика.

Използването на стандартните методики за оценка на кълняемостта с филтърна хармоника се ограничава поради прерастване в контролния вариант и развитие на патогените по семената при по-продължително култивиране. Изпитани са техники с използване на почвена смеска като субстрат (табл. 2). Избраната температура от 10 - 12 °C е гранична за практиката в условията на Северна България. При този режим значително се забавя темпът на поникване. Много силно се изразява влиянието на генотипа, като най-неустойчиви са захарните форми. Различията в темпа на поникване

Таблица 1. Резултати за кълняемост на семена и жизненост на кълна от суданка, соргосуданкови хибриди и захарни форми в лабораторни условия – 2014 г.  
Table 1. Seeds germination and eye vigor of Sudangrass, Sorghum × Sudangrass hybrids and sweet forms in laboratory conditions – 2014

Варианти	Кълняемост, %	Показатели за жизненост на кълна			
		тегло, mg	сухо вещество, %	дължина корен, cm	дължина кълн, cm
<b>Вариант А (с филтърни хармоники)</b>					
SVE	95,0	4,17		3,30	17,1
SAV	96,0	4,60		9,20	10,2
ZTE	89,0	5,80		2,66	15,7
SAZ	96,0	7,23	14,7	16,4	11,7
Ендже 1	96,5	4,00	11,0	5,32	13,3
Super Sweet	95,5	4,80	12,5	9,26	14,7
SuSu	99,5	6,20	12,9	4,81	18,3
SWT	98,5	5,10	12,0	5,10	16,1
Синтетик	98,5	5,83	10,7	7,39	16,4
Verkor	95,0	4,00	15,0	5,45	14,3
<b>Средно</b>	<b>96,6</b>	<b>5,37</b>	<b>12,2</b>	<b>5,50</b>	<b>11,09</b>
<b>Вариант Б (с Петрита)</b>					
SVE	93,5	3,26	26,7	8,20	17,8
SAV	93,5	2,98	21,4	13,0	9,97
ZTE	86,5	3,43	21,7	6,50	6,70
SAZ	98,5	3,40	23,5	8,13	5,03
Ендже 1	98,5	2,40	25,0	12,3	9,50
Super Sweet	98,0	3,00	26,7	10,4	8,30
SuSu	98,0	4,89	17,4	10,1	14,7
SWT	99,0	4,40	18,2	9,51	12,0
Синтетик	94,0	4,26	20,0	13,5	8,90
Verkor	92,5	3,02	23,1	9,70	11,5
<b>Средно</b>	<b>95,1</b>	<b>3,41</b>	<b>21,3</b>	<b>9,77</b>	<b>9,32</b>
GD 1%	2,31	1,45	4,68	2,12	1,43
P %	2,21	3,01	2,78	4,52	

Таблица 2. Резултати за кълняемост и жизненост на кълна в почвена смеска при два температурни режима на суданка, соргосуданкови хибриди и захарни форми сорго – 2014 г.

Table 2. Results for seeds germination and eye vigor in soil mixture with two temperature regimes, of Sudangrass, Sorghum × Sudangrass hybrids and sweet sorghum forms – 2014

Варианти	<i>I отчитане</i>	<i>II отчитане</i>	<i>III отчитане</i>		
	кълняемост, %	кълняемост, %	кълняемост, %	тегло, mg/plant	сухо вещество, %
<b>Вариант В1 (25 – 27 °C)</b>					
VE	37,2	70,0	89,3	6,16	16,2
SAV	27,0	80,4	80,3	7,75	12,9
ZTE	8,30	79,4	60,6	8,17	9,30
SAZ	69,0	87,0	89,5	7,65	7,70
Ендже 1	28,4	80,5	87,1	8,70	16,4
Super Sweet	48,2	81,6	89,0	8,83	16,3
Susu	61,0	81,0	86,0	10,4	13,2
SWT	23,6	83,3	87,7	9,43	11,0
Синтетик	13,9	83,1	89,3	8,43	6,67
<b>Средно</b>	<b>34,9</b>	<b>80,4</b>	<b>84,0</b>	<b>8,39</b>	<b>12,2</b>
<b>Вариант В2 (10 – 12 °C)</b>					
SVE	58,1	80,0	84,3	6,94	7,14
SAV	24,3	73,0	77,0	5,35	7,81
ZTE	8,00	51,1	54,5	6,22	6,78
SAZ	11,0	47,0	40,0	7,11	8,77
Ендже 1	44,6	76,3	93,0	7,85	8,22
Super Sweet	6,60	77,0	89,1	6,60	9,30
Susu	6,13	63,6	71,0	8,17	10,3
SWT	0	47,9	74,0	7,70	8,77
Синтетик	0	17,0	59,6	5,59	12,1
<b>Средно</b>	<b>22,4</b>	<b>59,3</b>	<b>69,0</b>	<b>6,84</b>	<b>8,80</b>
GD 1%	10,6	7,90	6,67	1,57	3,07
P %	4,01	3,22	3,04	3,22	2,43

между произходите са значителни и за двата варианта. Жизнеността на кълна, изразена в натрупването на свежа и суха маса, корелира с темпа на поникване, като доказано при варианта с ниска температура е по-слаба.

Тези резултати потвърждават ефективността от приложението на лабораторните методи за оценка и отбор на адаптирани за нашите условия генотипове суданка, соргосуданкови хибриди и захарни форми сорго.

#### ИЗВОДИ

Различията между изпитаните лабораторни методи за оценка на семената са значителни особено по показателите за жизненост на кълна. Вариацията между генотипа за повечето от тях е доказана. Сухото съдържание е почти двойно по-голямо за варианта с Петри, поради поддържането на по-влажна среда при варианта с хармоника. При варианта с хармо-

ники се отбелязва значително по-голяма дължина на корена за сметка на кълна.

Избраният вариант с почвена смеска и температура от 10 - 12 °C моделира успешно лимитиращите фактори за практиката в условията на Северна България. Много силно се изразява влиянието на генотипа, като най-неустойчиви са захарните форми.

Тези резултати потвърждават ефективността от приложението на лабораторните методи за оценка и отбор на адаптирани за нашите условия генотипове суданка, соргосуданкови хибриди и захарни форми сорго.

#### ЛИТЕРАТУРА

Енчев, С. 2011. Изменчивост на някои признаци, формиращи продуктивността на зелена маса от суданка и соргосуданкови хибриди. *Растениевъдни науки*, 48, 403-407

**Кикиндонов, Ц., С. Енчев.** 2011. Влияние на сорта и гъстотата на посева върху продуктивността на соргосуданкови хибриди във фаза млечно-вощна зрялост. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 14, 696-706

**Маринов, П., И. Голубинова, А. Кътова.** 2015. Алелопатична активност на ризосферна почва при едногодишни житни култури. Аграрни и ветеринарномедицински науки. Известия на Съюза на учените, Русе, том 7: 202-208

**Сланев, К., С. Енчев, Ц. Кикиндонов.** 2012. Селекция на соргосуданкови хибриди за продуктивност на зелена маса. *Field Crops Studies*, Vol. 8-2, 299-303

**Abdala, A.** 1982. Base temperature for germination and its relation to temperature adaptation in Sorghum. Ph.D. Diss., Texas A & Muniv., 82-26054

**Bantalian, M., K. Deb., L. Cowda, S. Reddy, B. Obilana, E. Evenson.** 2004. Sorghum Genetic Enhancement. Patancharu, India.

**Gill, P., A. Sharma, P. Singh.** 2003. Change in germination, growth and soluble sugar content of Sorghum bicolor seeds under virus abiotic stresses. *Plant Growth Regul.*, 40, 157-162

**Gomes, F., E. Prisko, J. Campos.** 1983. Efekt of NaCl salinity on in vivo activity cotyledons growth during germinations. *Physiol. Plant.*, 59, 183-188

**Yu, J., R. Tuinistra.** 2001. Genetic analysis of seedling growth under cold temperature stress in Sorghum. *Crop. Sci.*, 41: 1438-1443

**Krieg, D.** 1994. Prediction sorghum emergence and factor affected it. Proc. Sorghum Res. Conf., 176-184

**Mohamed, S., A. Francis.** 1984. Association of weather variable with genotype x environmental interactions in Sorghum. *Crop. Sci.*, 24: 13-16

**Rooney, W. L.** 2000. Genetics and Cytogenetics. (p. 261-307). In: Smith, C. W. (eds) Sorghum: Origin, History, Technology and Production. *John Wiley Inc.*, New York;

**Slanev, K. and S. Enchev.** 2014. Influence of variety and density on crop productivity of sorghum x Sudan grass hybrids in flowering stage. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 20: 182-185

**Smith, C. W., R. A. Frederiksen.** 2000. Sorghum: Origin, History, Technology and Production. John Wiley Inc., Texas University.

**Stack, J. P., J. F. Pedersen.** 2003. Expression of susceptibility to head blight and grain mould in A1 Cytoplasm of Sorghum. *Plant Disease*, 5: 801-823