

Продуктивни възможности на суданката, отглеждана като втора култура при напояване

Румен Базитов^{1*}, Милена Михайлова¹, Станимир Енчев²

¹Земеделски институт - Стара Загора

²Земеделски институт - Шумен

*E-mail: rumen7588@abv.bg

Резюме

През периода 2014-2016 г. в опитното поле на Земеделски институт - Стара Загора беше проведен опит със суданка, отглеждана като втора култура при напояване. Изпитани бяха следните варианти: Вариант 1 - без напояване (контрол); Вариант 2 - оптимално напояване, 70-75% от ППВ (100% напояване); Вариант 3 - напояване като Вариант 2, но с отмяна на първа поливка; Вариант 4 - напояване като Вариант 2, но с отмяна на втора поливка; Вариант 5 - напояване като Вариант 2, но с отмяна на трета поливка. Въз основа на химичен анализ от фуража на суданка за съдържанието на суров протеин, са определени КЕМ, КЕР и ПСЧ. Установено е, че най-висок добив на суров протеин от суданка, отглеждана като втора култура, се получава от оптимално напоявания вариант, както при варианта без торене, така и при този с приложено торене, съответно 53,4 kg/da и 68,2 kg/da. Оптималното водоснабдяване на суданката осигурява най-висока енергийна ефективност на фуража, изразена в КЕМ – 957.6/da и 11043/da, КЕР – 946/da и 1031/da и ПСЧ – 81.58 kg/da и 92.41 kg/da, съответно при вариантите без торене и с торене.

Ключови думи: суданка; химичен състав; суров протеин; ПСЧ; енергийна ефективност

Productive capacity of sudan grass grown as secondary crop on irrigation

Rumen Bazitov^{1*}, Milena Mihaylova¹, Stanimir Enchev²

¹Agricultural Institute - Stara Zagora, Bulgaria

²Agricultural Institute - Shumen, Bulgaria

*E-mail: rumen7588@abv.bg

Abstract

Bazitov, R., Mihaylova, M. & Enchev, S. (2017). Productive capacity of sudan grass grown as secondary crop on irrigation. *Rasteniadvadni nauki*, 54(5), 30-35 (Bg).

A field experiment has been conducted with sudan grass grown as secondary crop on irrigation at the experimental base of Agricultural Institute - Stara Zagora for the period 2014-2016. The following variants were tested: Var. 1 - no irrigation (control); Var. 2 - optimal irrigation, 70-75% of FC (100% irrigation rate); Var. 3 - irrigation as Var. 2 but with removal of the first watering; Var. 4 - irrigation as Var. 2 but with removal of the second watering; Var. 5 - irrigation as Var. 2, but with removal of the third watering. On the basis of a chemical analysis of sudan grass forage for the crude protein content FUM, FUG and PDI were defined. It was found that the highest yield of crude protein from sudan grass grown as a secondary crop was obtained from the optimally irrigated variant, both in non-fertilized and fertilized variants, respectively 53.4 kg/da and 68.2 kg/da. The optimal water supply of the sudan grass provides the highest energy efficiency of the feed expressed in FUM – 957.6/da and 11043/da, FUG – 946/da and 1031/da and PDI – 81.58 kg/da and 92.41 kg/da for non-fertilized and fertilized variants, respectively.

Key words: sudan grass; chemical composition; crude fiber; PDI; energy efficiency

Суданката, прибрана в подходящ период на развитие, е ценна суровина за силажиране, продължително съхранение и изхранване на преживните животни през цялата година. Тя е сравнително нова житна фуражна култура, слабо застъпена у нас. Засилващата се тенденция на екстремни отклонения от агроклиматичните показатели е предпоставка за използването ѝ като алтернативна на царевицата култура (Kikindonov and Varbanov, 2009; Kikindonov et al., 2013). Суданката позволява получаване на стабилни и високи добиви от зелена и суха биомаса на единица площ с високо качество (Akash and Saoub, 2000; Đukić et al., 2003), както при самостоятелно отглеждане, така и в смесени посеви с редица култури – секирче, соя, грах, фий, царевица, амарант, слънчоглед и други (Undersander, 2003; Kertikov, 2005; Антонов, 2006, 2007; Неведкина, 2007). При различни нейни сортове е установена специфична реакция по отношение на полската кълняемост и преживяемост в зависимост от вида и дозата на приложения хербицид (Donchev and Kikindonov, 2015; Marinov-Serafimov & Golubanova, 2015a). Проучена е чувствителността ѝ и е извършено групиране на сортовете към двукомпонентните хербициди по отношение формирането на биомаса от единица площ (Marinov-Serafimov & Golubanova, 2015b). Суданката е устойчива на екстремно високи температури, засушаване и се отличава с висок продуктивен потенциал (Kikindonov and Kikindonov, 2014). Сравнително недостатъчни са проучванията у нас върху добива и качеството на фуража от суданка (Krachunov, 2005). Според Krachunov and Ilieva (2005), с напредването на растежа и развитието на суданката се наблюдават последователно понижаване на смилаемостта на всички хранителни вещества. Golubanova et al. (2016) в конкурсен сортов опит правят оценка на качеството на фуража от мутантни форми. Проучваните мутантни форми суданка (M300/43 и M200/86) показват високо качество на получената биомаса в сравнение с контролните варианти (Ендже 1 и Kazitachi). Средно за периода на изследване във фенофаза ВВСН-47 на суданката, съдържанието на суров протеин е в границите от 10,76 до 11,95%, а на суровите влакнини – от 24,76 до 25,44%.

Изследванията върху отглеждането на суданката като втора култура за зелен фураж и

за силаж са недостатъчни и не дават достатъчна информация за рационалното използване на продуктивните ѝ възможности при поливни условия.

Целта на проведеното изследване е да се установи продуктивността на суданката за силаж, отглеждана като втора култура при поливни условия за Южен Централен район.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2014-2016 г. в опитното поле на Земеделски институт - Стара Загора е проведен опит със суданка върху почвен тип ливадно-канелена почва. Почвата се характеризира със средно развит хумусен хоризонт, бедна на азот (31,3-38,1 mg/kg почва), слабо запасена с усвоим фосфор (3,1-4,3 mg/kg почва) и добре запасена с усвоим калий (42,3-48,1 mg/100 g почва). Този тип почва притежава следните водно-физични свойства: ППВ – 26,57%, коефициент на завяхване (КЗ) – 18,19%, порьозност – 47%, обемна маса – 1,45. Подготовката на почвата за сеитбата на суданката е извършвана чрез трикратно дискуване на площта, а сеитбата – в оптималния агротехнически срок за района. Фосфорният тор при норма 8 kg/da активно вещество е внесен преди основната обработка на предшественика. Азотният тор е внасян ръчно по време на вегетацията при норма 9 kg/da акт. в-во. Опитът е заложен по блоковия метод в четири повторения с големина на реколтните парцели от 25 m². Суданката е прибирана във фаза изметляване – млечно восьъчна зрялост. Напояването е извършвано гравитационно със сезонно стационарна инсталация. Динамиката на почвената влага с цел определяне на поливната норма е проследявана чрез вземане на почвени проби от Вариант 2. Поливките при всички варианти са подавани едновременно.

Проучени са следните варианти: *Вариант 1* - без напояване; *Вариант 2* - оптимално напояване, 70-75% от ППВ (100% поливна норма); *Вариант 3* - напояване като Вариант 2, но с отмяна на първа поливка; *Вариант 4* - напояване като Вариант 2, но с отмяна на втора поливка; *Вариант 5* - напояване като Вариант 2, но с отмяна на трета поливка. В началните етапи от развитието на суданката е поддържана 70% от ППВ, а

при навлизането ѝ в периода на активен растеж с нарастване на нуждите на растенията от вода е поддържана 75% от ППВ. Вариантите на напояване са изследвани при условия на естествена запасеност на почвата и при оптимално торене с азот. Времето за подаване на поливките беше съобразено с наличната влага в почвата, която зависи от температура и количеството на падналите валежи през вегетацията.

Съдържанието на суровия протеин е определено по класическия Weende - метод. Кръмните единици за мляко (КЕМ), кръмните единици за растеж (КЕР) и протеин смилаем в червата (ПСЧ) са определени по Todorov et al. (2007).

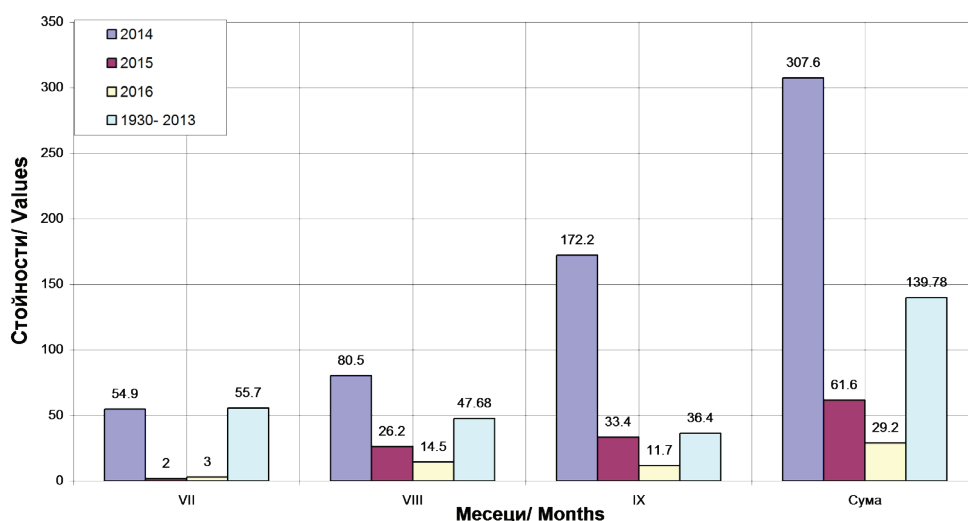
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Сумата на валежите през вегетационния период на суданката и през трите опитни години на изследване е неравномерно разпределена (Фиг. 1). Най-много валежи през периода юли – септември са паднали през 2014 г. (307.6 mm). В сравнение със същите месеци на многогодишния период (139.78 mm) тази сума е по-голяма със 167,8 mm. Характерно за тази година е, че през месец септември паднаха около 170 mm валежи, но бяха без агрономическо значение, тъй като суданката през този период беше

във фаза изметляване и в процес на прибиране. През останалите две години (2015 и 2016) сумите на валежите, сравнени с многогодишния период са по-малки, съответно със 78.18 mm и 110,58 mm. Вследствие на конкретните естествени условия на овлажняване и обезпечеността с вегетационни валежи и през трите опитни години за вегетационния период на суданката, отглеждана като втора култура, са подадени по три броя поливки. За опитната 2014 г. една поливка беше подадена през юли месец и две през август. За другите две опитни години (2015 и 2016) две поливки бяха реализирани през юли и една през първата десетдневка на август с поливна норма 80 mm.

Вегетационният период на суданката, който включва месеците юли, август и септември, по отношение на обезпечеността с валежи (P в %), се характеризира като влажен от влажната 2014 г. (P=2%). Същият период на следващите години се характеризира като средно сух от средно сухата 2015 г. (P=54.7%) и сух от сухата 2016 г. (P=92.5%).

Въз основа на данните от извършения химичен анализ на фуража от суданка за съдържанието на суров протеин, кръмни единици за мляко (КЕМ), кръмни единици за растеж (КЕР) в 1 kg сухо вещество и протеин смилаем в червата (ПСЧ) в g/kg сухо вещество (Табл. 1) е изчислен



Фиг.1 Сума на валежите за вегетационния период на суданката в mm
Fig.1 Sum of rainfall for the vegetation period of sudan grass in mm

добивът, получен от един декар от тези показатели.

Проявените продуктивни възможности на суданката са резултат от взаимодействието на агротехническите и метеорологичните фактори. Общо, най-нисък добив от изследваните варианти е получен през 2014 г., която се характеризира с най-неравномерно количество валежи, паднали през вегетацията, и с най-големи температурни амплитуди.

Добивът на суров протеин, получен при естествена водообеспеченост, варира в границите от 46,3 kg/da, получен през 2016 г. при варианта без торене, до 63,7 kg/da през 2015 г., получен при варианта с оптимално торене (Табл. 2).

Средният добив от опита, реколтиран при вариантите без напояване и без торене, е 44,7 kg/da суха биомаса, а с приложено торене – 58,6 kg/da. При варианта с оптимално задоволяване потребностите на суданката с вода (Вариант 2)

Таблица 1. Енергийна и протеинова хранителност на суданка в 1 kg сухо вещество

Table 1. Energy and protein feeding value of Sudan grass in 1 kg dry matter

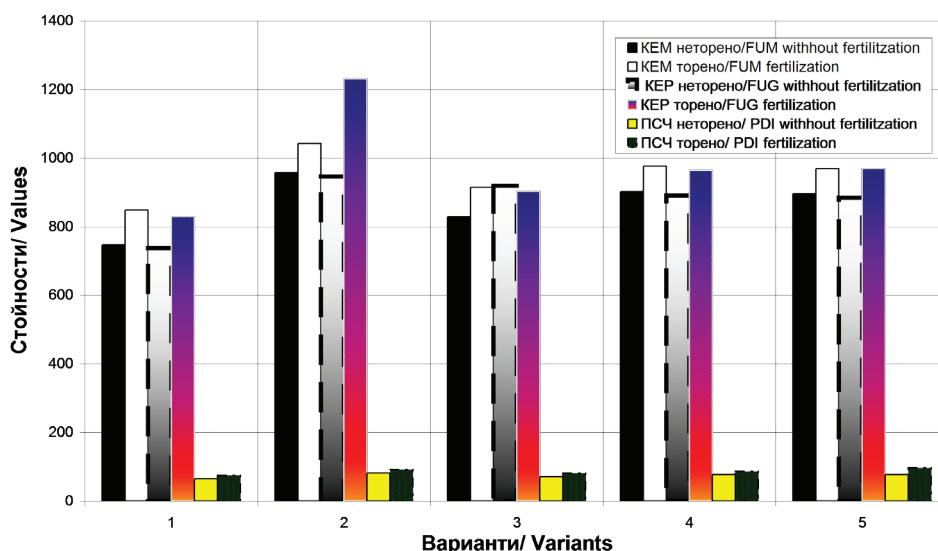
Варианти/ Variants	КЕМ/FUM		КЕР/FUG		ПСЧ/PDI, g	
	Неторено/ Without fertilization	Торено/ Fertilization	Неторено/ Without fertilization	Торено/ Fertilization	Неторено/ Without fertilization	Торено/ Fertilization
1	0,82	0,82	0,81	0,80	71,69	72,94
2	0,83	0,81	0,82	0,80	70,72	71,77
3	0,83	0,81	0,82	0,80	71,29	72,51
4	0,83	0,81	0,82	0,80	71,46	72,54
5	0,83	0,81	0,82	0,81	71,68	72,87

Таблица 2. Добив на суров протеин (kg/da) по години и средно за периода 2014-2016 г. на фон без торене и при оптимално торене

Table 2. Crude protein yield (kg/da) by year and average for 2014-2016 on background without fertilization and at optimal fertilization

Варианти/ Variants	2014	2015	2016	Средно/ Average	% от вар. 1/ % of var.1	% от вар. 2/ % of var. 2
Неторено / Without fertilization						
вар. 1/ var. 1	39,5	48,4	46,3	44,7	100	83,4
вар. 2/ var. 2	46,6	59,5	54,8	53,6	119,9	100
вар. 3/ var. 3	41,1	49,8	49,0	46,6	104,2	86,9
вар. 4/ var. 4	44,8	56,4	53,0	51,4	114,9	95,9
вар. 5/ var. 5	44,7	51,5	50,6	48,9	109,4	91,2
Торено / Fertilization						
вар. 1/ var. 1	55,5	63,7	56,7	58,6	100	85,9
вар. 2/ var. 2	61,0	76,6	66,9	68,2	116,3	100
вар. 3/ var. 3	54,6	66,3	63,1	64,2	109,7	94,3
вар. 4/ var. 4	57,2	69,7	65,9	64,4	109,8	94,4
вар. 5/ var. 5	57,8	73,0	62,3	61,3	104,6	89,8

За B₀ GD 5% = 1,01; 1% = 1,28; 0.1% = 1,87 kg/da
 B₁ GD 5% = 1,206; 1% = 1,49; 0.1% = 2,02 kg/da



Фиг.2 Енергийна и протеинова хранителна стойност от суданка от 1 да
 Fig.2 Energy and protein feeding value of the sudan grass on 1 da

се осигурява среден добив от 53,6 kg/da и 58,6 kg/da суров протеин, съответно за неторените и торените варианти. Получените средни добиви на суров протеин от варианта с отмяна на първа поливка (Вариант 3), са съответно с 13,1% и 10,2% по-ниски в сравнение с добивите, получени от оптимално напояваните неторени и торени варианти.

При напояване с отмяна на втора поливка (Вариант 4) са получени средни добиви от 51,4 / da и 64,3 kg/da, съответно при неторените и торените варианти, които са съответно с 4,1% и 5,7% по-ниски спрямо добивите от оптимално напояваните варианти. При вариантите без трета поливка (Вариант 5), средният добив е 51,4 kg/da (91,2%), а при тези с приложено торене – 61,3 kg/da (94,4%).

Получените резултати показват, че при вариантите с отмяна на поливки, добивите спрямо оптималния вариант не са с еднакво процентно намаление. Най-близко до оптималния вариант (100%), както при вариантите без торене, така и при тези с приложено торене, е добивът, получен от варианта с отмяна на втора поливка – съответно 95,9% за торените и 94,3% за неторените варианти, следван от вариантите с отмяна съответно на трета и първа поливка, съответно 91,2 и 86,9% и 89,8 и 94,3%.

Приложеното торене е увеличило добива на суров протеин при ненапояваните варианти

с 23,73%. При оптимално напоявания вариант увеличението на добива е с 34,45% при варианта с приложено торене и с 16,6% при вариантите без торене.

Кръмните единици за мляко (КЕМ), кръмните единици за растеж (КЕР) и протеин смилане в червата (ПСЧ) са показател за енергийната и протеиновата хранителност на фуражите. На фон естествена запасеност на почвата с хранителни вещества и без напояване, енергийната продуктивност на фуража е най-ниска, съответно 746,8 КЕМ/da, 737,6 КЕР/da и 65,25 kg/da ПСЧ (Фиг. 2). При оптимално обезпечаване на суданката с вода, енергийната продуктивност на фуража от един декар е най-висока, както при варианта без торене, така и при този с торене на суданката. Отмяната на поливки е довела до намаляване на енергийната продуктивност на суданката, като при отмяна на първа поливка (Вариант 3) продуктивността на суданката е сведена до 829,4 КЕМ, 819,4 КЕР и 71,24 ПСЧ при неторените варианти и до 914,49 КЕМ/da, 903,2 КЕР/da и 81,86 kg/da ПСЧ при вариантите с торене.

ИЗВОДИ

Най-висок добив на суров протеин от суданка, отглеждана като втора култура, се получа-

ва от оптимално напоявания вариант, както при варианта без торене, така и при този с приложено торене, съответно 53,4 kg/da и 68,2 kg/da.

Най-нисък добив на суров протеин от суданката се получава при варианта с естествено водообезпечаване, както при варианта без торене, така и при този с приложено торене, съответно 44,7 kg/da и 58,6 kg/da.

При напояване на суданката чрез отмяна на първа поливка, добивът на суров протеин при неторения вариант намалява с 13,1%, а при торения – с 10,2%. При варианта с отмяна на трета поливка добивът при неторения вариант намалява с 8,8%, а при торения – с 5,7% спрямо оптимално напоявания вариант.

Оптималното водообезпечаване на суданката осигурява най-висока енергийна продуктивност на фуража, изразена в КЕМ – 957,6/da и 11043/da, КЕР – 946/da и 1031/da и ПСЧ – 81,58 kg/da и 92,41 kg/da, съответно при вариантите без торене и с торене.

ЛИТЕРАТУРА

- Антонов, В. Н.** (2006). Однолетние кормовые культуры в системе зеленого конвейера. СГАУ № 5, с. 7-9.
- Антонов, В. Н.** (2007). Продуктивност суданской травы в чистых и смешанных посевах в зависимости от нормы высевы, режимов скашивания и питания на каштановых почвах саратовского левобережья в условиях орошения. Автореферат. Оренбург.
- Неседкина, М. Б.** (2007). Продуктивный потенциал суданской травы в условиях низкогорий горного Алтая. Автореферат. Дисертация канд. с.-х. наук, Барнаул.
- Akash, M. W., & Saoub, H. M.** (2000). Forage yield of three Sudangrass varieties as influenced by seeding rate and cutting frequency. *Dirasat, Agricultural Sciences (Jordan)*, 27(2), 158-164.
- Donchev, V. & Kikindonov, Tz.** (2015). Assessment of the initial temp of growth of sudangrass, sorghum-sudangrass hybrids and sweet sorghum forms. *Rastenievadni nauki*, 52(6), 28-32.
- Đukić, D., Stanisavljević, R., Stojanović, I., Milenković, J., Petrović, R. and Aleksić, O.**, 2003. Yield, quality and energy in fodder sorghum and Sudan grass. In: *Optimal forage systems for animal production and the environment. Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003* (pp. 326-329). Bulgarian Association for Grassland and Forage Production (BAGFP).
- Golubina, I., Naydenova, Y., Enchev, St., Kikindonov, Ts., Ilieva, A. & Marinov-Serafimov, Pl.** (2016). Biochemical evaluation of forage quality from mutant forms sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.). *Rastenievadni nauki*, 53(5-6), 76-84 (Bg).
- Kertikov, T.**, 2005. Study of capacity for multiple cuts, productive abilities and changes in forage chemical composition in Sudan grass (*Sorghum sudanensis* P.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 11(6), 687-694.
- Kikindonov, Tz. & Kikindonov, G.** (2014). Initial development and growth of biomass and dry matter in Sudangrass and Sorghum x Sudangrass hybrids. *Discourse Journal of Agriculture and Food Sciences*, www.resjournals.org/JARS, 2(5), 149-151.
- Kikindonov, Tz., Slanev, K., Enchev, St. & Kikindonov, G.** (2013). Heterosis behaviour of sorghum and sudangrass hybrids in flowering stage. *Rastenievadni nauki*, 50(6), 3-6 (Bg).
- Kikindonov, Tz., & Varbanov, M.** (2009). Initial temp of growth of grain sorghum, sudangrass and sorghum-sudangrass hybrids. In: Yearbook of Konstantin Preslavsky University of Shumen, Faculty of Natural Sciences, Vol. XIX, B3, pp. 100-105.
- Krachunov, I. & Ilieva, A.** (2005). Changes in the quality of fodder for sudangrass. I. Composition and digestibility. *Zhivotnovadni nauki*, 42(2), 21-27 (Bg).
- Krachunov, I.** (2005). Changes in the quality of fodder for sudangrass. II. Yields, energy and protein nutrition. *Zhivotnovadni nauki*, 42(3), 3-8 (Bg).
- Marinov-Serafimov, Pl. & Golubina, A.** (2015a). Sudan grass sensitivity to some herbicides. I. Selectivity. *Rastenievadni nauki*, 52(6), 3-12 (Bg).
- Marinov-Serafimov, Pl. & Golubina, A.** (2015b). Sudan grass sensitivity to some herbicides. II. Productivity. *Rastenievadni nauki*, 52(6), 13-20 (Bg).
- Todorov, N., Krachunov, I., Dzhuvinov, D. & Alexandrov, A.** (2007). Animal Feeding Guide. Matcom, Sofia. (Bg)
- Undersander, D.**, 2003. Sorghums, Sudangrasses, and Sorghum Sudangrass Hybrids. University of Wisconsin. *Focus on Forage*, 5(5): 1-2.

Статията е докладвана на научна конференция “Иновации в аграрната наука за ефективно земеделие”, организирана със съдействието на ФНИ по Договор ДПМНФ № 01/31 от 17.08.2017 г.