

посадочного материала районированных эфиромасличных культур для обеспечения нужд производителей республики.

3. Особое внимание крымским аграриям необходимо обратить на обеспечение семенами и посадочным материалом эфиромасличных культур предприятий материковой России.

4. Выбор и спектр возделываемых эфиромасличных культур для каждого конкретного сельхозпредприятия определяется наличием земли, наличием квалифицированных специалистов, техники, рабочей силы и уровня привлеченных инвестиций.

Литература

1. Либусь О.К., Работягов В.Д., Кутько С.П., Хлыпецко Л.А. «Эфиромасличные и пряно-ароматические растения. Фито-, арома- и ароматотерапия. Херсон: Атлант, 2004 – 17-36с.

2. Научно обоснованная стратегия развития агропромышленного комплекса Крыма до 2020 г. Под общей редакцией Паштецкого В.С. Симферополь, ИТ «Ариал», 2016 – 68-94с.

3. Паштецкий В.С. Научные основы оптимизации агроландшафтов и эффективного аграрного производства Республики Крым. Симферополь: ИТ «Ариал», 2015 – 276 с.

4. Паштецкий В.С., Невкрытая Н.В., Мишнев А.В., Назаренко Л.Г. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня завтра. Симферополь: ИТ «Ариал», 2017 – 5-139с.

5. Черкашина, Е.В. Экономика и организация рационального использования и охраны земель эфиромасличной и лекарственной отрасли в Российской Федерации: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. Москва, 2014, 39 с.

УДК 633.174.1

Экологическое испытание сортов сахарного сорго в лесостепи Среднего Поволжья

Кашанов Н.Ф., Нафиков М.М

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) Федеральный Университет

Нигматзянов А.Р., Сайфутдинов Р.Ф

ФГБОУ ДПО Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса

Аннотация. В лесостепи Среднего Поволжья впервые были заложены и проведены полевые опыты и лабораторные исследования с шестью новыми перспективными сортами сахарного сорго. Результаты показали, что нахождение межфазных периодов и на сроки вегетации сортов сахарного сорго оказали влияние как метеорологические условия в годы проведения исследований, так и агротехнологические мероприятия. Внесенные расчетные дозы минеральных удобрений увеличили вегетацию сортов на 4-10 дней. По

урожайности сорта Флагман и Чайка во все годы исследований превышали стандарт на 6,7 и 7,4 т/га соответственно на удобренном и на 1,9-3,2 т/га на неудобренном фоне. По накоплению и валовому выходу сахаров лидировали также сорта Флагман и Чайка.

Ключевые слова: сахар, сорго сахарное, сорта, удобрения, урожайность, технологические приёмы.

Ecological testing of varieties of sugar sorghum in the forest The Middle Volga Region.

Kashapov N. F., Nafikov M.

M Federal STATE Autonomous educational institution of Kazan (Volga region)

Federal University

Nigmatzyanov A. R., Saifutdinov R. F.

FGBOU DPO Tatar Institute of agribusiness personnel retraining

Abstract. In the forest-steppe of the Middle Volga region was first founded, and conducted field experiments and laboratory studies with six new promising varieties of sweet sorghum. The results showed that the passage of the interphase periods and the timing of the growing season of sweet sorghum was influenced by the meteorological conditions in the years of research and agricultural technology activities. Made to the estimated doses of mineral fertilizers increased the vegetation grades 4-10 days. Yield varieties Flagship and the Seagull in all the years of research exceeded the standard by 6.7 and 7.4 t/ha, respectively, on the fertilized and 1.9-3.2 tons/ha on unfertilized background. Accumulation and gross yield of sugars was in the lead also varieties Flagship and Seagull.

Key words: sugar, sugar sorghum, varieties, fertilizers, harvesting, processing methods.

Республика Татарстан производит сельскохозяйственную продукцию в условиях рискованного земледелия. Особенно часто они повторяются в последние десятилетия. Метеорологические службы прогнозируют дальнейшее продолжение аномальных жарких лет. В таких условиях многим сельскохозяйственным культурам сложно формировать полноценные урожаи. Поэтому ученые и практики рекомендуют как одну из перспективных кормовых культур которая может формировать высокие и стабильные урожаи даже в экстремальные годы – сахарное сорго [3,4,8,9,10,11,12].

Сорго хорошо растет и развивается при температуре + 30-35°C и легко переносит жару до +40°C. Это одна из наиболее жаростойких культур, ее транспирационный коэффициент составляет 150-200, тогда как у кукурузы – 388, пшеницы – 515.

Одной из положительных особенностей сорго является то, что это растение принадлежит к ксерофитам, которое не отмирает после скашивания, как остальные однолетние злаки, а может обеспечить от 2 до 3-х укосов зеленой массы [13,14].

Сахарное сорго в связи высоким содержанием сахаров (14-19%) в соке стеблей может ликвидировать в рационе животных дефицит углеводов [1,2].

Однако возможности культуры в условиях республики используются пока не достаточно. Одной из важнейших причин медленного внедрения сорго в производство является отсутствие адаптивных, раннеспелых сортов.

Целью работы является изучение сортов сахарного сорго, формирование урожая зеленой и сухой массы, накопление сахаров в соке стеблей на разных фонах питания с выявлением наиболее продуктивных и адаптированных к условиям республики для использования на зеленой корм и силос.

Объектами исследования являлись сорта сахарного сорго: Волжское 51 (st), Кинельское 4, Флагман, Чайка, Капитал, Калибр. Семена получены из ФГБУ «Госсорткомиссия» по Республике Татарстан.

Материалы и методы

Полевые опыты проводились в Западном Закамье Республики Татарстан.

Почва опытного участка выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями:

- содержание гумуса – 6,0-6,2%, щелочно-гидролизуемого азота по Корнфилду – 85 мг/кг,
- подвижного фосфора – 162 и обменного калия по Чирикову – 185 мг/кг, рН сол. – 5,7.

В исследованиях применялась общепринятая для зоны агротехника: после уборки предшественника проводилось лушение стерни ЛДГ – 15, внесение фосфорно – калийных удобрений с последующей вспашкой на глубину 22-24 см – ПН-4-35, весеннее боронование зяби БЗТС-1.0, внесение под первую культивацию расчетных доз азотных удобрений, предпосевная культивация КБМ-10,5. Перед посевом семена сорго инкрустировали с использованием препарата Доспех 0,4 л/т + ЖУСС 3,0 л/т.

Опыты закладывались в полевом севообороте. Общая площадь делянки 25 м², учетная 20 м². Предшественник – яровая пшеница. Уборку проводили вручную в конце 2 декады сентября.

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, определяли засоренность посевов, плотность почвы, высоту растений, сырую и сухую биомассу по фазам развития, а также другие сопутствующие учеты, наблюдения, лабораторные анализы, предусмотренные методикой.

Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [5] с использованием программ Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Метеорологические условия в течение вегетации в годы исследований различались как по среднемесячной температуре воздуха, так и по количеству выпавших осадков.

Основным лимитирующим фактором при выращивании сельскохозяйственных культур условиях Татарстана является влага. Недостаток

влаги в мае месяце 2014 и 2016 гг. не оказал заметного влияния на посевы и всходы сахарного сорго, хотя температурный режим превышал средние многолетние значения на +3,1 и 2,6°C соответственно, что еще раз свидетельствует о засухоустойчивости данной культуры.

Полевые наблюдения, проведенные в 2014-2016 гг. каких либо достоверных различий по периоду посев-всходы не показали. Всходы появились на 11-12 день после посева. Сорты Волжское 51 и Кинельское 4 отличались дружностью всходов, что характеризует их большую устойчивость к пониженным температурам в период прорастания семян в условиях Закамья Республики Татарстан (табл.1).

Таблица 1. Продолжительность прохождения межфазных периодов сортов сахарного сорго, среднее за 2014-2016 гг.

Сорта	Фенологические фазы, дни								
	Посев-всходы	Всходы - кущение	Кущение-выход в трубку	Выход в трубку - выметывание	Выметывание - цветение	Цветение - Молочная Спелость	Молочная Спелость - Молочная восковая спелость	Молочно-Восковая спелость	Продолжительность вегетации
Без удобрений (А)									
Волжское 51 st	11	25	15	19	15	14	14	9	112
Кинельское 4	11	24	15	17	14	15	14	9	109
Флагман	11	25	16	19	15	15	14	10	115
Чайка	12	24	15	19	15	16	15	10	116
Капитал	12	24	16	19	15	16	13	11	116
Калибр	11	24	15	20	14	15	13	10	113
Удобрения на 40 т/га зеленой массы									
Волжское 51 st	11	25	16	20	15	17	12	12	118
Кинельское 4	11	25	16	20	14	17	12	12	119
Флагман	11	27	17	20	14	17	12	11	119
Чайка	12	26	17	21	13	17	12	12	121
Капитал	12	26	17	21	13	18	12	11	120
Калибр	11	25	16	21	14	18	11	11	118

Фаза кущения наступала у изучаемых сортообразцов на 24-25 день после полных всходов на не удобренном фоне и на 25-27 день на фоне расчетном для получения 40 т/га зеленой массы с 1 га. Продолжительность фазы всходы – цветение меньшей была у сорта Кинельское 4, 70 дней, у остальных сортов она наблюдалась в пределах 73-75 дней. Внесенные расчетные дозы удобрений увеличивали продолжительность вегетации на 6-10 дней по изучаемым сортам. В зеленом конвейере из однолетних трав, сорго является одним из наиболее экономичных: во-первых, сорта сорго отрастают после скашивания, что дает

возможность на богаре получить 2-3, а на поливе до 4 укосов зеленой массы с урожайностью от 400 до 1000 и более ц/га (табл. 2).

Во-вторых, норма высева семян сорго в 3-5 раз меньше кукурузы, почти в 10 раз меньше чем у бобово-злаковых смесей, а урожайность – существенно превышает последние. В-третьих, при использовании сортов сорговых культур разных групп спелости и посевов в разные сроки, можно достичь бесперебойности обеспечения кормами в зеленом конвейере, при этом срок поступления кормов можно изменять в зависимости от погодных условий, не влияя на состояние посевов.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы изучаемых сортов сахарного сорго, т/га, среднее за 2014-2016 гг.

Сорта (В)	Урожайность зеленой массы				Отклонение от контроля, т/га
	2014	2015	2016	Среднее	
Без удобрений(А)					
Волжское 51, 1. st	15,3	14,7	16,8	15,6	-
2. Кинельское 4	15,0	14,2	15,9	14,9	-0,7
3. Флагман	16,5	17,7	18,3	17,5	+1,9
4. Чайка	18,1	18,6	19,8	18,8	+3,2
5. Капитал	14,6	16,3	15,6	15,5	-0,1
6. Калибр	13,5	14,1	14,6	14,1	-0,5
Удобрения на 40 т/га зеленой массы					
Волжское 51, 1. st	33,4	35,7	36,4	35,2	-
2. Кинельское 4	35,5	36,7	37,2	36,5	+1,3
3. Флагман	40,6	42,2	42,8	41,9	+6,7
4. Чайка	41,3	43,5	44,1	42,9	+7,4
5. Капитал	38,8	40,7	41,4	40,4	+5,2
6. Калибр	35,7	36,1	36,8	36,2	+1
НСР05 А	0,53	0,53	0,46	0,73	
НСР05 В	0,30	0,30	0,26	1,28	
НСР05 АВ	0,75	0,75	0,65	0,86	

Установлено, что на не удобренных фонах в годы исследований по урожайности зеленой массы выделились сорта Флагман и Чайка, которые превышали стандарт на 1,9 и 3,2 т/га соответственно.

На фоне удобрений на получение 40т/га зеленой массы закономерность сохранялась, сорт Чайка лидировал по урожайности (42,9 т/га), превышая стандарт на 7,4 т/га. Сорта Чайка, Флагман и Капитал сформировали

планируемые урожаи зеленой массы, Кинельское 4, Калибр и Волжское 51 – близкие к расчетным.

Сравнивая накопление сухого вещества и питательных веществ у различных сортов сахарного сорго необходимо отметить, что ассимиляционные процессы протекают примерно одинаково, но в конце вегетации разрыв в их содержании значительно отличается (табл.3). По накоплению сухого вещества на не удобренных и удобренных фонах выделился сорт Чайка, который превысил стандарт на 1,8 и 3,6 т/га соответственно. Сорт Флагман по данному показателю на втором месте. Удобрения оказали положительное влияние на накопление сухого вещества у всех сортов, превысив стандарт на 0,3-3,6 т/га.

Таблица 3. Урожайность сухого вещества в изучаемых сортообразцах сахарного сорго, т/га, среднее за 2014-2016 гг.

Сорта(В)	Урожайность сухого вещества				Отклонение от контроля
	2014	2015	2016	Среднее	
Без удобрений(А)					
1. Волжское 51, st	5,3	4,7	6,1	5,4	-
2. Кинельское 4	5,1	4,3	5,7	5,0	- 0,4
3. Флагман	6,0	7,2	7,5	6,9	+ 1,5
4. Чайка	6,8	6,9	7,9	7,2	+ 1,8
5. Капитал	4,3	5,1	4,8	4,7	- 0,7
6. Калибр	3,8	4,0	4,3	4,0	- 1,4
Удобрения на 40 т/га зеленой массы					
1. Волжское 51, st	8,8	9,7	10,4	9,6	-
2. Кинельское 4	9,4	10,6	10,9	10,3	+ 0,7
3. Флагман	11,3	12,5	12,8	12,2	+ 2,6
4. Чайка	12,6	13,2	13,9	13,2	+ 3,6
5. Капитал	11,2	12,4	12,6	12,1	+2,5
6. Калибр	9,4	9,8	10,4	9,9	+ 0,3
НСР05 А	0,307	0,567	0,539		
НСР05 В	0,146	0,328	0,311		
НСР05 АВ	0,750	0,802	0,763		

Важнейшим элементом в разработке зональной технологии возделывания сахарного сорго является повышение содержания сахаров в соке стеблей. Анализ заготовленных кормов и их качество, определенное в различных хозяйствах Республики Татарстан в 2012-2014 гг. показал, что сахаро-

протеиновое соотношение в рационах животных составляет в среднем 1:0,6, что не соответствует зоотехническим требованиям. Поэтому сахарное сорго как сахаронос можно использовать в рационах жвачных животных для снижения дефицита сахаров (табл. 4).

В таблице 4 сведены данные о структуре урожая различных сортов сорго. По формированию урожая стеблей, в которых накапливается значительная масса сахаров лидируют сорта Чайка и Флагман – 69,3% и 68,0% соответственно, остальные сорта формируют урожай стеблей на 2-4% меньше.

Вышеназванные сорта выделяются и по содержанию сока в стеблях – 70,8% на не удобренном и 72,0% на расчетном фоне. Сорта Чайка и Флагман занимают соответствующие позиции также по накоплению сахаров с единицы убираемой площади 1,3 т/га на фоне без удобрений и 3,2-3,3 т/га на расчетном фоне. Внесенные удобрения в 2,0-2,5 раза увеличивают как урожайность стеблей, так и выход сахара.

Таблица 4. Содержание сахаров в соке стеблей у различных сортов сорго, т/га, среднее за 2014-2016 гг.

Сорта	Средняя урожайность, т/га	Урожай стеблей, т/га	Доля стеблей в Структуре урожая, %	Содержание сока в стебле, %	Содержание сахаров в соке, %	Накопление сахара, т/га
Без удобрений						
1. Волжское 51, st	15,6	10,5	67,3	69,4	15,2	1,1
2. Кинельское 4	14,9	9,8	65,8	70,1	9,7	0,7
3. Флагман	17,5	11,9	68,0	70,3	15,1	1,3
4. Чайка	18,8	13,0	69,3	70,8	14,2	1,3
5. Капитал	15,5	10,3	66,4	70,0	15,6	1,1
6. Калибр	14,1	9,2	65,3	70,1	13,1	0,8
Удобрения на 40 т/га зеленой массы						
1. Волжское 5, st	36,5	24,2	66,2	70,2	17,1	2,9
2. Кинельское 4	35,2	22,9	65,0	70,8	12,4	2,0
3. Флагман	41,9	28,2	67,2	71,3	15,5	3,3
4. Чайка	42,9	29,3	68,4	72,0	17,2	3,5
5. Капитал	40,4	26,2	64,8	71,3	17,0	3,2
6. Калибр	36,2	22,9	63,5	71,1	15,6	2,5

Выводы:

- установлено, что нахождение межфазных периодов сахарного сорго в условиях Татарстана влияют погодные условия вегетационного периода;
- применение расчетных доз минеральных удобрений увеличивает сроки вегетации и нахождение фенологических фаз у всех сортов на 4-6 дней;
- по урожайности зеленой массы, сухого вещества, а также по сборам сахара как на не удобренном, так и на удобренном фоне лидируют сорта сахарного сорго Флагман и Капитал.

Литература

1. Алабушев А.В., Гурский Н.Г. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга». 2003. 365 с.
2. Алабушев, А.В. Технологические приёмы возделывания использования сорго. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга». 2003. 2007. 224 с.
3. Ахметов М.Г. Формирование урожая сорго в зависимости от агротехнических приемов в Закамье Татарстана: Дисс...на. соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Йошкар-Ола. 2002. 122 с.
4. Демидов А.И. Сроки посева сахарного сорго в зависимости от сортов, режима питания, норм и способа посева: на выщелоченном черноземе Закамья: автореф. дисс...на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Саратов. 1998. 24 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 336 с.
6. Ишин А.Г., Костина Г.И., Ефремова И.Г. Особенности технологии возделывания и использования сорговых культур в районах недостаточного увлажнения Юго-Востока и Юга Российской Федерации. Саратов: Сателлит. 2008. 55 с
7. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. Зеленый конвейер в летний пастбищный период // Кормопроизводство. 2011. №3. С. 36-39.
8. Нафиков М.М. Обоснование возделывания сахарного сорго в зависимости от факторов внешней среды в Республике Татарстан / М.М. Нафиков, А.Р. Нигматзянов, З.А. Саматов // Продовольственная самодостаточность региона в условиях импортозамещения: вопросы теории и практики: сб. науч. ст. Международной науч.-практ. конф. Вып. 10. Казань: изд - во "Бриг". 2016. 348 с.
9. Нафиков М.М., Фомин Д.В., Нигматзянов А.Р. Сорта и технологические приемы возделывания сахарного сорго (*Sorghumbicolor* (L.) Moench) в условиях Татарстана // Кормопроизводство. 2016. № 6. С.29-32.
10. Нигматзянов А.Р., Фомин Д.В. Влияние удобрений и предпосевной обработки семян на продуктивность сахарного сорго // Плодородие. 2016. № 4. С. 10-11.
11. Основные параметры развития кормопроизводства и животноводства Республики Татарстан на 2015-2020 годы/ М.Ш. Тагиров, Ф.С. Гибадуллина, Ш.К. Шакиров, О.Л. Шайтанов, М.Г. Нуртдинов, Н.К. Хазипов, И.Х. Габдрахманов, Т.Г. Тагирзянов. Казань: Фолиант. 2013. 76 с.

12. Фомин Д.В., Нигматзянов А.Р., Чекмарев П.А., Нафиков М.М. Влияние предшественников и уровня питания на засоренность, агрофизические свойства почвы и продуктивность сахарного сорго // Земледелие. 2016. № 5. С. 26-28.
13. Хайбуллин М.М., Валитов А.В. Сравнительная продуктивность сорговых культур в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. // Энергосберегающие технологии производства продукции растениеводства: Уфа: БГАУ, 2013. С. 190–193.
14. Хайбуллин, М.М. Влияние расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность зеленой массы сорго сахарного Севилья при разных сроках посева в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / М.М. Хайбуллин, Ф.Ф. Авсахов, В.Н. Миянов, И.В. Арасланбаев // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. 2016. № 4 (16). С. 61-65.

УДК 628.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ТЕРМООБРАБОТАННЫХ ОБОЛОЧЕК ПЛОДОВ ОВСА ПО
ОТНОШЕНИЮ К ИОНАМ НИКЕЛЯ**

Назаренко Алеся Андреевна

*студент Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Казанский национальный
исследовательский технологический университет», г. Казань
E-mail: alesia1509@mail.ru*

**INVESTIGATION OF SORPTION CHARACTERISTICS OF THE HEAT-
TREATED SHELLS FRUITS OF OATS IN RELATION TO NICKEL IONS**

Alesya Nazarenko

*student of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
"Kazan National Research Technological University", Kazan*

АННОТАЦИЯ

Целью работы являлось исследование сорбционных характеристик термообработанных оболочек плодов овса, его необработанного аналога и активированного угля по отношению к ионам никеля.

Максимальная сорбционная емкость составила – 35,7 мг/г для термообработанного образца, что превосходит по сорбции как необработанные оболочки плодов овса – 27,1 мг/г, так и известный промышленный сорбент – активированный уголь – 22,9 мг/г.

Установлено, что применение данных сорбентов целесообразно в экологическом плане ввиду простоты получения, хороших сорбционных свойств, возможности утилизации вторичного сырья.