

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Ульяновский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства»

доктор с.-х. наук
Немцев С.Н.



ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного научного учреждения «Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» на диссертационную работу Фомина Дмитрия Владимировича на тему: **«Влияние предшественников и удобрений на продуктивность сахарного сорго в условиях Среднего Поволжья»**, представленную в диссертационный совет Д 999.091.03 в ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Актуальность темы, научная новизна и практическая значимость

Актуальность темы. Для дальнейшего повышения продуктивности животноводства основой является увеличение производства кормов и улучшение их качества. Решение этой задачи связано с выращиванием в каждой почвенно-климатической зоне таких культур, которые обеспечивали бы в конкретных условиях высокие и стабильные урожаи. Наравне с кукурузой для Республики Татарстан традиционной силосной культурой может стать сахарное сорго. Это обусловлено универсальностью его использования, засухоустойчивостью, жаростойкостью, высокой продуктивностью и содержанием сахара.

В последние два десятилетия существенно повысилось значение сорго, особенно для засушливых районов. В Поволжье сосредоточены большие площади зерновых и кормовых культур, однако из-за недостатка влаги они часто дают низкие урожаи. По химическому составу и кормовым достоинствам сорго близко к кукурузе и ячменю. При его скармливании оно обеспечивает среднесуточные надои молока до 20 л, среднесуточные приросты живой массы крупного рогатого скота до 1000 г. После скашивания сорго хорошо отрастает и обеспечивает 2-3, на орошении – 4 укоса нежной зеленой массы.

Стебли сахарного сорго при созревании содержат около 70-80% сока, с содержанием сахара до 18%. По научным данным, для нормального молочнокислого брожения и получения качественного силоса достаточно использовать 6-7% сахара в соке стеблей, а остальную часть целесообразно отжимать и использовать для других хозяйственных целей. При этом

ценность корма из отжатых стеблей за счет использования при силосовании метелок с зерном практически не изменяется.

Кроме того, сахарное сорго используется не только на корм; но и как сырье для пищевой промышленности. В соке его стеблей высокое содержание сахара, который по качеству не только не уступает тростниковому и свекловичному, но для изготовления кондитерских изделий имеет ряд преимуществ. Из сока вырабатывают не кристаллический сахар, а сироп 75% концентрации, патоку с повышенным содержанием глюкозы.

Расчеты показывают, что существующие сорта сорго могут обеспечить сбор сахара 28-30 ц/га.

Однако, по имеющимся у нас данным, в мировой практике производство сахаросодержащих продуктов из сахарного сорго не получило пока достаточно широкого распространения. Промышленное изготовление сиропа из сорго, налажено в США, где его выработка составляет 10 млн. т в год. В Австралии производство сиропа организовано на заводах, перерабатывающих сахарный тростник. В Италии, Венгрии и Румынии проводятся исследования по получению сахаросодержащих продуктов, кристаллического сахара и спирта из сорго. В ряде стран сахар из сорго является дополнением к сахару из свеклы и тростника, причем для этого производства используется практически тоже оборудование.

Предварительные расчеты показывают, что сорта сахарного сорго в зоне с количеством осадков 400-450 мм могут дать до 25-28 ц/га сахара на богаре и 40-43 ц/га при орошении. Причем, себестоимость 1 т сахара в сиропе, полученного из сорго, оценивается ниже, чем жидкого свекловичного сахара.

Сахарное сорго является хорошим сырьем для получения этанола.

К 2020 году в соответствии с прогнозом потребление этанола в мире достигнет 120 млн. т в год.

В хозяйствах, где уделяют большое внимание сбалансированности кормов по протеину, сахару и другим макро- и микроэлементам в основных объемистых кормах, получают наибольшую прибавку к удоям молока, снижают расход фуражного зерна на кормовые цели.

Сахарное сорго выгодно отличается от других альтернативных культур пластичностью, более низкими трудозатратами на возделывание, экономичным расходом влаги, отзывчивостью на орошение.

Поэтому в последнее время, в связи с всемирным потеплением климата роль сорго в XXI в. значительно возрастает.

Однако, не смотря на это, сорго в Среднем Поволжье занимает не большие площади, и потенциал его продуктивности реализован далеко не полностью, поскольку слабо налажено семеноводство и еще недостаточно отработана технология его возделывания. В связи с чем, Фоминым Д.В. в 2013 году были возобновлены исследования по данной культуре.

Цель исследований – повышение продуктивности сахарного сорго при размещении по лучшим предшественникам и внесении расчетных норм минеральных удобрений в условиях Среднего Поволжья.

Для выполнения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

- изучить влияние приемов возделывания сорго на рост и развитие растений, засоренность посевов и гранулометрический состав почвы;
- установить параметры фотосинтетической деятельности растений в посевах, обеспечивающих получение зеленой массы сахарного сорго 50 и 60 т/га;
- дать оценку урожайности и кормовым достоинствам сахарного сорго;
- определить лучшие предшественники для сорго на выщелоченных черноземах;
- установить эффективность расчетных норм удобрений, коэффициенты водопотребления в зависимости от уровня минерального питания.
- рассчитать экономическую и энергетическую эффективность разработанных приемов возделывания.

Научная новизна исследований. Для условий Среднего Поволжья выявлены лучшие предшественники на расчетных фонах питания. Получены новые экспериментальные данные по пищевому и водному режимам почв, агрохимическим и физическим показателям, фотосинтетическим параметрам посевов, выносу элементов питания и питательности в зависимости от предшественника и фона питания.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что на основе полевых экспериментов установлены лучшие предшественники, обоснованы расчетные дозы удобрений применительно к выщелоченным черноземам, обеспечивающие получение 50 и 60 т/га зеленой массы сорго, при сравнительно низкой себестоимости.

Полученные результаты могут быть востребованы в агропромышленном комплексе не только Республики Татарстан, но и близлежащих регионов Российской Федерации при разработке ресурсосберегающих технологий изучаемой культуры.

Общая характеристика работы

Структура диссертации отражает логику проведения научных исследований, в которых последовательно раскрываются научно-методические аспекты, анализируются экспериментальные данные и обосновываются рекомендации по рассматриваемой проблеме. Диссертация оформлена согласно требованиям ВАК Российской Федерации. Она изложена на 143 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, четырех глав, выводов и рекомендаций производству. Содержит таблиц – 24, рисунков – 26, и 4 приложения. Список литературы включает 220 наименований, в том числе 10 на иностранных языках.

Во введении обозначена актуальность и степень разработанности темы, цель и научная новизна исследований, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований. Приведены

защищаемые положения, степень достоверности результатов, указан личный вклад соискателя.

В обзоре литературы (глава 1 «Роль предшественников и удобрений в современном земледелии» соискатель привел биологические особенности культуры и осуществил краткий анализ по предшественникам и удобрениям. Сделал дифференциацию предшественников в зависимости от цели выращивания и охарактеризовал методы определения норм удобрений в различных почвенно-климатических зонах.

Во второй главе («Условия и методика проведения полевых опытов и лабораторных анализов») указаны агроклиматические ресурсы зоны исследований (гидротермические коэффициенты, рельеф, характеристика почвенного покрова, температурный режим, осадки). Приведены гранулометрический состав горизонтов выщелоченного чернозема и агрохимические показатели почвы опытного участка. Представлена схема опыта и агротехника возделывания сорго. Дана характеристика сорта и методика наблюдений, учетов и анализов.

В главе 3 «Влияние предшественников и удобрений на продуктивность сахарного сорго» приведены результаты по физическим свойствам почвы, динамике влажности, суммарному водопотреблению и коэффициентам водопотребления. В ходе проведенных исследований установлено, что более структурной была почва после картофеля и рапса на маслосемена, менее структурной – после ячменя.

К уборке во всех вариантах опыта почва уплотнялась, но в разрезе предшественников имела ту же динамику. В вариантах, где предшественником сорго был картофель, она находилась в пределах 1,15-1,17, рапса – 1,16 и 1,18 г/см³. После ячменя она была равна 1,21-1,24, однолетних трав – 1,17 и 1,19 г/см³, соответственно.

По всем вариантам опыта с увеличением глубины пахотного слоя отмечено увеличение плотности сложения почвы, начиная от посева до уборки сорго.

В прямой зависимости от плотности сложения почвы находилась и твердость. С увеличением глубины пахотного слоя твердость почвы возрастала по всем предшественникам.

Наибольшей твердость почвы перед посевом на аналогичном варианте была при размещении сорго после ячменя и составила, соответственно, 6,0 кг/см², 16,8 и 27,8 кг/см². Фоны питания большого влияния на твердость почвы не оказали.

К уборке твердость почвы во всех слоях почвы увеличивалась.

В ходе проведенных исследований установлено, что на общий расход влаги с гектара оказали влияние изучаемые агротехнические приемы, продолжительность от посева до уборки и погодные условия в годы проведения опытов.

Результаты четырехлетних исследований показали, что наибольшим расход влаги был в 2014 году, где предшественником сорго были однолетние

травы, и составил на не удобренном фоне – 2900 т/га, а на 50 и 60 т/га – 3230 т/га.

В среднем за четыре года исследований наибольший расход влаги с 1 га был в вариантах, где предшественником сахарного сорго были однолетние травы. На не удобренном фоне он составил 1733 т/га, при расчете удобрений на 50 т/га зеленой массы – 1835 т/га и на фоне 60 т/га – 1868 т/га.

В опытах установлено, чем выше уровень питания, тем ниже коэффициент водопотребления и тем экономнее растения используют влагу.

Результаты проведенных исследований показали, что фон питания и предшественник оказывают не равнозначное влияние на засоренность посевов сахарного сорго.

Наименьшая засоренность отмечена в вариантах, где предшественниками были однолетние травы и рапс на маслосемена. Общее количество сорных растений в вариантах исследований варьировало от 7 до 20 шт./м².

Из сорняков в посевах сорго преобладали овсюг (*Avena fatua*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), марь белая (*Chenopodium album*), пастушья сумка (*Capsella bursa*) и осот полевой (*Sonchus arvensis*).

Внесение минеральных удобрений приводило к увеличению, как количества сорняков на 1 м² площади, так и их массы в посевах сахарного сорго.

Автором установлено, что между урожайностью и засоренностью установлена обратная корреляционная связь, чем больше засоренность посевов, тем ниже урожайность. Коэффициент корреляции по годам исследований находился на уровне 0,815-0,989.

Диссертантом Фоминым Д.В. доказано, что на показатели фотосинтетической деятельности посевов большее влияние оказывали удобрения, меньшее – предшественники.

С внесением минеральных удобрений показатели фотосинтетической деятельности посевов возрастали. Наименьшими они были на контроле независимо от предшественника.

Так, при размещении сорго после однолетних трав на не удобренном фоне ЧПФ составила 1,71г/м² в сутки, продуктивность 1 тыс. ед. ЛФП – 6,47 кг, среднесуточный прирост сухой биомассы – 43,6 кг. На фоне питания 50 т/га зеленой массы эти показатели составили, соответственно, 3,53 г/м² в сутки, ЛФП – 13,21 кг и 151,3 кг, а на 60 т/га – 3,94г/м² в сутки, 14,65 кг и 181,7 кг.

Относительно низким среднесуточный прирост сухой биомассы был при размещении сахарного сорго после ячменя. И составил на контроле – 31,3 кг, а на удобренных фонах 50 и 60 т/га, соответственно, 95,1 и 141,7 кг/га.

Д.В. Фоминым был проведен корреляционно-регрессионный анализ данных между урожайностью и показателями фотосинтетической деятельности посевов.

На основе, которого установлена тесная взаимосвязь урожая с чистой продуктивностью фотосинтеза, продуктивностью 1 тыс. ед. ЛФП и среднесуточным приростом сухой биомассы. Получены коэффициенты частной и множественной корреляции, которые оказались достаточно высокими, на уровне 0,970-0,997.

В течение четырех лет исследований максимальная урожайность зеленой массы получена на расчетных (50 и 60 т/га) фонах питания при размещении сахарного сорго после однолетних трав и составила соответственно – 48,30 и 58,68 т/га. Картофель и рапс были равноценными предшественниками для сорго. После рапса на фоне питания 50 т/га собрано 46,37 т/га (или 92,7 % от расчетной) и картофеля – 45,73 т/га (или 91,46 %).

При внесении удобрений на 60 т/га зеленой массы с 1 га собрано после рапса – 56,64 т/га и картофеля – 56,30 т/га.

Среди изучаемых предшественников худшим для сахарного сорго был ячмень. На не удобренном фоне после него получено 10,68 т/га зеленой массы, при внесении NPK на 50 т/га собрано – 36,33 и на 60 т/га – 45,27 т/га (или 75,45 % от расчетной).

Изучая кормовые характеристики сахарного сорго, автором установлено, что наибольший (12539 кг/га) сбор кормовых единиц с одного гектара получен после однолетних трав на фоне NPK, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы. Несколько ниже (10320 кг/га) он был на фоне питания 50 т/га. Наименьший (2841 кг/га) сбор кормовых единиц был на неудобренном фоне.

Минимальный (2129 кг/га) сбор кормовых единиц получен на не удобренном фоне, где сахарное сорго размещалось после ячменя. При уровне урожайности 50 т/га зеленой массы он был равен – 7229 кг/га, а на 60 т/га – 9021 кг/га. Внесение расчетных норм минеральных удобрений способствовало увеличению сбора кормовых единиц по всем предшественникам.

Внесение расчетных норм минеральных удобрений повышало содержание протеина в полученной продукции. Максимальным (1292 кг/га) он был на фоне NPK, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы, после однолетних трав. При расчете NPK на 50 т/га сбор протеина с гектара составил 1022, а на контроле – 222 кг/га.

Минимальный (145 кг/га) он получен на неудобренном фоне, при размещении сорго после ячменя (рисунок 2).

Диссертантом проведен корреляционно-регрессионный анализ данных между урожайностью и показателями питательности зеленой массы сорго. На основе анализа установлена тесная взаимосвязь урожая со сбором кормовых единиц, сбором протеина и сбором сахара и получены высокие коэффициенты частной и множественной корреляции, величины которых в опыте находились на уровне 0,997-0,999.

Д.В. Фоминым установлено, что с увеличением уровня питания содержание нитратов возрастало. При размещении сахарного сорго после рапса на контроле содержание нитратов составило 322 мг/кг, то при расчете

НРК на 50 т/га оно достигло 364, а на 60 т/га возросло до 421 мг/кг. В целом содержание нитратов в зеленой массе перед уборкой находилось в пределах (310-433 мг/кг) ПДК.

В главе 4 «Экономическая эффективность и энергетическая оценка» дана экономическая эффективность и приведена энергетическая оценка выращивания сорго.

Наибольший (112,4 %) уровень рентабельности в опыте, в среднем за четыре года получен на фоне питания, рассчитанном на 50 т/га зеленой массы, при размещении сорго после однолетних трав. Наименьший (76,6 %) уровень рентабельности получен на не удобренном фоне в варианте, где предшественником сорго был ячмень. При внесении НРК на 60 т/га зеленой массы, он был несколько ниже и составил при размещении сорго по рапсу – 103,3 %, однолетним травам – 106,0, картофелю – 101,7 и ячменю – 84, 5 %.

Себестоимость 1 т зеленой массы с увеличением уровня питания до 50 т/га снижалась при размещении сорго после всех предшественников. При дальнейшем повышении уровня питания она возрастала.

Наибольший (111,3 ГДж/га) чистый энергетический доход в опыте, в среднем за 4 года, получен на фоне НРК, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы при размещении сорго после однолетних трав. Несколько ниже (107,25 ГДж/га) он был при размещении сорго после рапса. Наименьшим (84,70 ГДж/га) на аналогичном варианте он был при размещении сорго после ячменя.

Максимальным (7,80) энергетический коэффициент был на фоне питания, рассчитанным на 50 т/га зеленой массы, и предшественнику – однолетним травам. Наименьшим (6,83) после ячменя на фоне НРК, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы.

Содержание автореферата и печатных работ соответствует диссертации.

Положительно оценивая диссертационную работу Фомина Д.В. в целом можно отметить и ряд замечаний:

1. Ряд таблиц и графиков прикладного характера могли бы быть размещены в приложении.
2. Для более полного изучения почвообразовательного процесса в зависимости от способа обработки почвы желательно было бы в работе привести данные по разложению льняной ткани.
3. Почему для своих исследований выбрали сорт Кинельское-4?
4. В работе встречаются опечатки технического характера.

Отмеченные замечания не снижают качество оппонируемой работы и не влияют на главные результаты диссертации.

Заключение. Автором диссертации Фомина Д.В. выполнена важная в научном отношении, востребованная производством научно-исследовательская работа. Она позволяет дать практические рекомендации сельхозтоваропроизводителям по разработке и внедрению в производство сахарного сорго.

Рассматриваемая диссертация «**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**» по актуальности, теоретическому и практическому значению результатов исследований отвечает требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней научным работникам» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Дмитрий Владимирович Фомин заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании отдела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» (протокол № 11 от 24 августа 2018 г.).

Заведующий отделом земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», кандидат с.-х. наук
433315, Ульяновская обл., Ульяновский район, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19
 Тел./факс: (84254)34-1-32
e-mail: m_sabitov@mail.ru

Сабитов Марат Мансурович

Подпись Сабитова Марата Мансуровича
 заверяю: старший инспектор отдела кадров



Данилова Т.Г.

24.08.2018 г