

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОГО СОРГО

Нафиков Макарим Махасимович¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биомедицинская инженерия и управление инновациями»

Нигматзянов Айдар Равилевич², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Предпринимательство и управление бизнесом»

Смирнов Сергей Геннадьевич², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Предпринимательство и управление бизнесом»

¹ ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420 008, Казань, Кремлевская, 18, тел: 8 843 233 74 00, e-mail: work@kpfu.ru

² ФГБОУ ДПО Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, 420059, Казань, ул. Оренбургский тракт, 8, тел: 8(843)277-51-86, e-mail: tipka_b@mail.ru

Ключевые слова: сорго сахарное, сорные растения, урожайность, вегетационный период.

Исследования проводились с целью определения оптимальных сроков посева и внесения доз минеральных удобрений по сорго сахарное в 2018-2020 гг. на выщелоченном среднемощном тяжелосуглинистом черноземе Закамья Республики Татарстан. Гумуса содержалось 6,0-6,2 % (по Тюрину), щелочно-гидролизуемого азота - 81-84 мг/кг, подвижных форм фосфора -167-170 мг, обменного калия- 172-173 мг/кг почвы (по Чирикову); сумма поглощенных оснований - 40,3-40,8 мг-экв. на 100 г почвы, гидролитическая кислотность 3,42-3,50, pH солевой вытяжки 5,6-5,7. Норма высева - 300 тыс. шт/га всхожих семян, глубина заделки семян - 5 – 6 см. Минеральные удобрения вносили после уборки предшествующей культуры под основную обработку почвы. Основная обработка почвы, отвальная зябь на глубину 22 – 24 см. Предшественник - однолетние травы на сенаж. Высокая засорённость наблюдалась на посевах сорго первого срока (10 мая). При этом дозы внесённых удобрений значительно увеличивали засорённость, если на без удобренном фоне в фазу полные всходы их количество составляло 58 шт/м², то на фоне N₆₀P₆₀K₆₀ их количество составляло 69 шт/м², а на фоне N₈₀P₈₀K₈₀ 76 шт/м². Приведённая закономерность сохранялась в течение всего вегетационного периода агрофитоценоза. Сроки посева и фоны минерального питания оказывали влияние как на продолжительность вегетационного периода, так и на формирование урожая: N₆₀P₆₀K₆₀ продолжительность вегетационного периода составляла в среднем за три года 113 дней, что на 9 дней больше по сравнению с контролем. Вариант минерального фона до N₈₀P₈₀K₈₀ увеличивал период вегетации на 15 дней по сравнению с не удобренным вариантом опыта. Создание фона минерального питания N₆₀P₆₀K₆₀ во второй срок посева сорго позволило получить прибавку урожая кормовой массы от 6,6 до 8,0 т/га. Внесение минеральных удобрений в дозе N₈₀P₈₀K₈₀ обеспечивала прибавку урожая от 10,8 до 15,4 т/га.

Введение

Одним из недостатков полевого кормопроизводства Республики Татарстан является то, что принятая система земледелия часто не может обеспечить животноводство полноценными сбалансированными по сахаро-протеиновому соотношению кормами в летний и зимний стойловый периоды, в том числе из-за неправильного подбора кормовых культур [1, 2, 3].

В связи с вышеизложенным в республике начат подбор жаро- и засухоустойчивых культур, таких как сахарное и травянистое сорго, сорго суданковые гибриды, а также их интродукция. Указанные растения превосходят по урожайности, особенно в засушливые и острозасушливые годы, наши традиционные вико-овсяные смеси [4, 5, 6].

В настоящее время для возделывания в нашей зоне, зоне рискованного земледелия,

учёными - селекционерами выведены сорта и гибриды сорговых культур, способные сформировать два полноценных укоса кормов. Диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, высокие цены на семена, топливо, смазочные материалы, минеральные удобрения и средства защиты растений не позволяют хозяйствам Республики вести полноценную хозяйственную деятельность [7, 8, 9]. Низкое содержание протеина в кормовой массе сорго сахарного также снижает внимание практиков к этой культуре, но указанный пробел можно восполнить включением сорго в поливидовые посева совместно с бобовыми и крестоцветными культурами [10, 11, 12].

Материалы и методы исследований

Изучение некоторых элементов адаптивной технологии возделывания сорго на чернозёме выщелоченном.

Выполнялись членами группы такие задачи:

- изучить технологические особенности выращивания сорго сорта Кинельское 4 в условиях зоны;

- выявить сроки посева сорго и формирование сорного компонента в условиях Закамья Республики Татарстан.

Двухфакторные опыты закладывались на территории землепользования КФХ «Рахматуллин А» Чистопольского муниципального района РТ, с учётом методики полевого опыта Б. А. Доспехова [13], повторность - четырёхкратная, размещение делянок - систематическое.

1. Сроки посева сахарного сорго: I первый -10 мая; II второй -20 мая; III третий -30 мая.

2. Дозы минеральных удобрений: без удобрений (контроль); $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{80}P_{80}K_{80}$.

В опытах изучали районированный в зоне (7) сорт сорго сахарного Кинельское 4.

Учёт, оценку и качество проведённых анализов проводили согласно Методике [14].

Результаты исследований

На рисунках 1, 2, 3 представлены результаты по засорённости посевов в годы проведения опытов.

Обсуждение

В агробиоценозах наряду с возделываемыми сельскохозяйственными культурами произрастают и растения сорного компонента. Сорго сахарное примечательно тем, что являясь культурой короткого дня, значительно угнетается сорным компонентом в начальные фазы роста и развития. Поэтому значительное количество сорняков в наших опытах произрастало в период появления 3-х листьев, когда сорго сахарное обладало наименьшей конкурентной способностью по отношению к сорному компоненту. Наибольшей засорённостью отличались посевы сорго первого срока сева. Дозы минерального питания значительно увеличивали засорённость, если

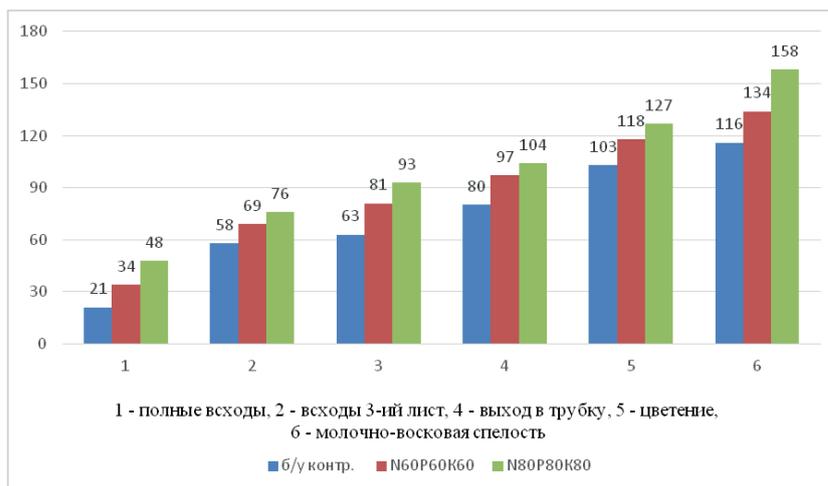


Рис. 1 – Засорённость посевов сорго за первый срок сева (10 мая), по фазам вегетации и агромероприятий (шт/м²), (среднее за 2018-2020 гг.).

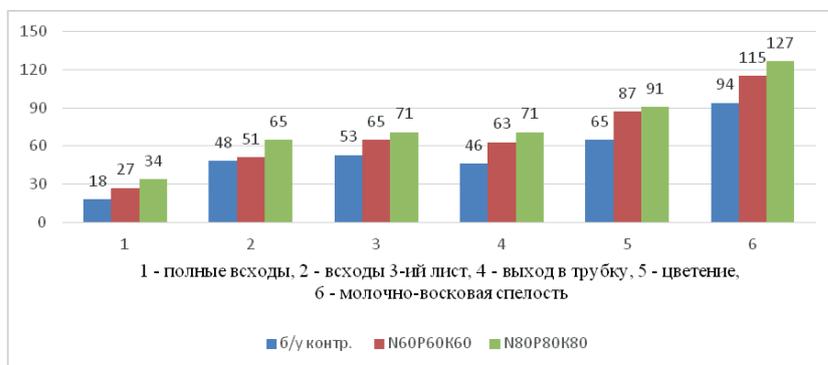


Рис. 2 – Засорённость посевов сорго за второй срок сева (20 мая), по фазам вегетации и агромероприятий (шт/м²), (среднее за 2018-2020 гг.).

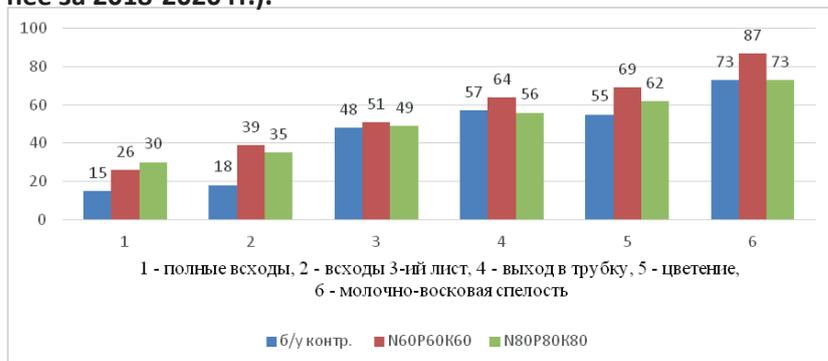


Рис. 3 – Засорённость посевов сорго за третий срок сева (30 мая), по фазам вегетации и агромероприятий (шт/м²), (среднее за 2018-2020 гг.).

на без удобренном фоне в фазу полные всходы их количество составляло 58 шт/м², то на фоне минерального питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ - 69 шт/м², а на фоне $N_{80}P_{80}K_{80}$ -76 шт/м². Такая закономерность сохранялась в течении всего периода вегетации сорго.

В опытах наименьшей засорённостью отличались варианты третьего срока посева.

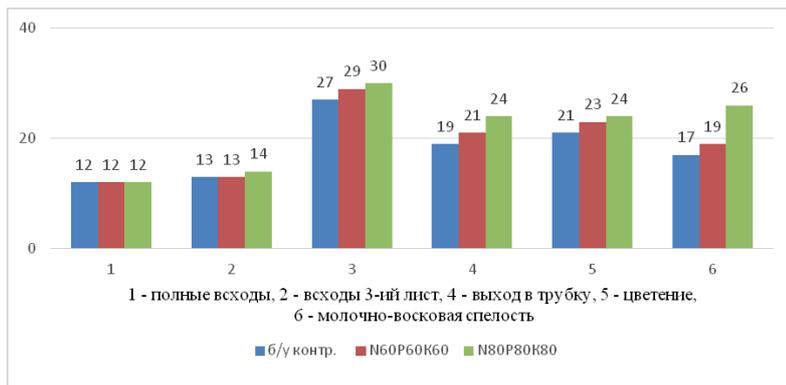


Рис. 4 – Длительность прохождения фаз развития сорго за первый срок сева (10 мая), дни, (среднее за 2018-2020 гг.).

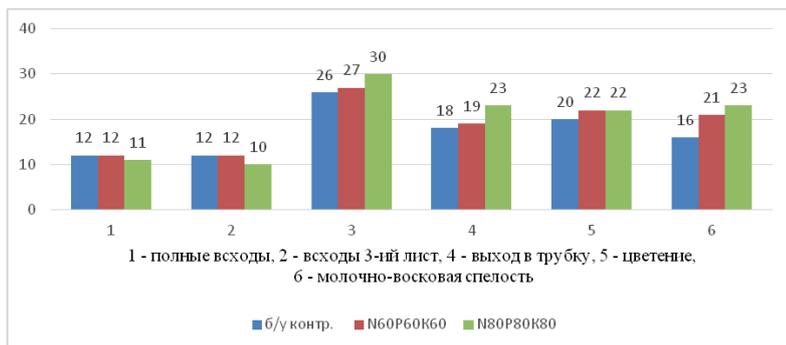


Рис. 5. – Длительность прохождения фаз развития сорго за второй срок сева (20 мая), дни, (среднее за 2018-2020 гг.).

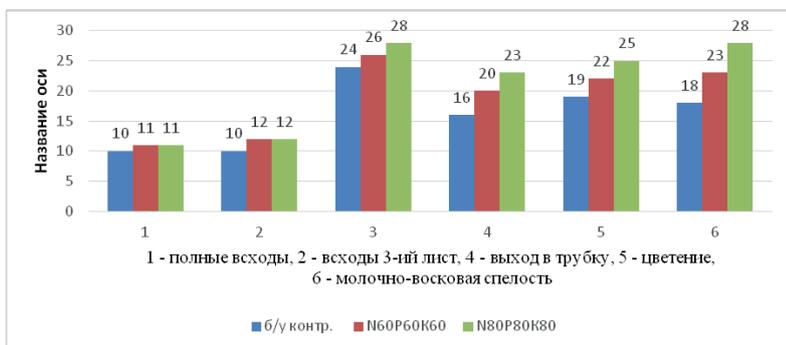
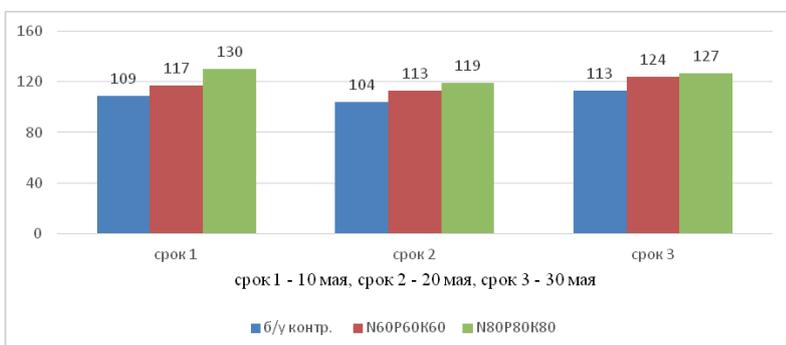


Рис. 6. – Длительность прохождения фаз развития сорго за третий срок сева (30 мая), дни, (среднее за 2018-2020 гг.).



НСР_{0,5} = 7,2

Рис. 7. – Продолжительность периода вегетации сорго, дни, (среднее за 2018-2020 гг.).

В агроценозе в большинстве присутствовали однолетние сорные растения.

Сроки посева также влияли на полевую всхожесть семян. Во все годы исследований температура на глубине заделки семян оказывала в большей степени влияние на полевую всхожесть. Интенсивно они прорастали при третьем сроке посева. При посеве 10 мая полевая всхожесть наблюдалась от 66 до 72 %, при посеве 20 мая от 70 до 84 %, тогда как при посеве 30 мая она составляла от 90 до 96 %.

Всходы сорго появлялись на 10-14 день. В большей степени на появление всходов повлияли сроки посева, в меньшей - внесённые минеральные удобрения. На интенсивность роста и развития растений в большей степени повлияли сроки посева (рис. 4 - 7).

При посеве 10 мая, когда температура на глубине заделки семян не поднимаются выше + 10-12 °С и существует угроза возврата холодов, всходы растений задерживались по сравнению с посевами 30 мая.

При проведении посева во II декаде мая наблюдалось некоторое уменьшение прохождения фаз развития культуры на контрольных делянках опыта, но фоны минерального питания увеличивали продолжительность вегетации. На фоне N₆₀P₆₀K₆₀ продолжительность роста и развития растений за годы проведения опытов наблюдалась в среднем 113 дней, что по сравнению с контрольным вариантом превышает 9 дней. Вариант минерального фона до N₈₀P₈₀K₈₀ увеличивал период вегетации на 15 дней по сравнению с не удобренным вариантом опыта.

В растениеводстве основным показателем, применяемым для оценки эффективности тех или иных агроприёмов, является урожайность.

При первом сроке посева формирование кормовой массы на контрольном, безудобренном фоне составляла от 16,2 до 18,3 т/га (рис. 8). Внесение минеральных удобрений

в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ обеспечивало прибавку урожая зелёной массы от 4,40 до 7,40 т/га соответственно по годам проведения исследований. Внесение доз минеральных удобрений $N_{80}P_{80}K_{80}$ позволяло увеличить прибавку урожая от 8,70 до 13,10 т/га.

Создание фона минерального питания $N_{60}P_{60}K_{60}$ при посеве сорго 20 мая позволяло увеличить урожайность кормовой массы от 6,6 до 8,0 тонн на 1 га.

Минеральные удобрения, внесённые в дозе $N_{80}P_{80}K_{80}$, позволяли увеличить урожайность от 10,8 до 15,4 т/га.

Минеральные удобрения в дозе $N_{80}P_{80}K_{80}$ при посеве сорго 30 мая хотя и обеспечивали прибавку урожая от 8,40 до 11,50 тонн на 1 га, но при этом снижалась средняя урожайность по сравнению со вторым сроком посева от 2,7 до 4,6 т/га кормовой массы.

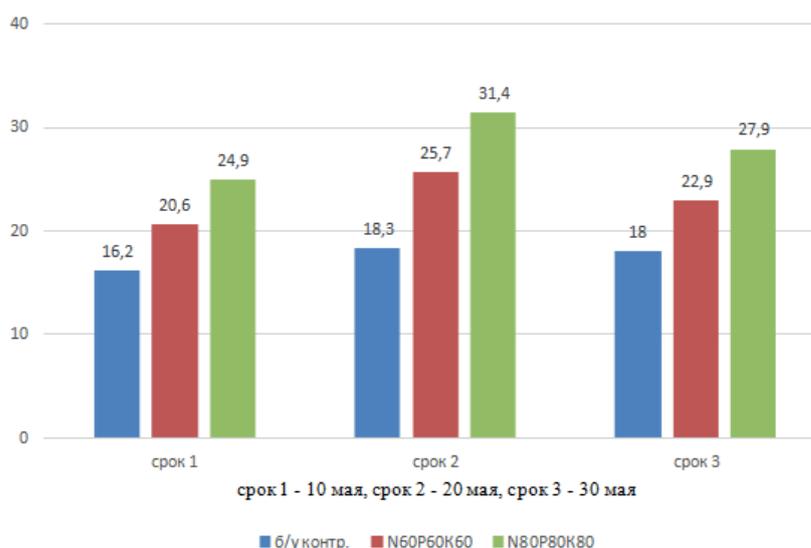
Заключение

1. Сахарное сорго сорта Кинельское 4 на выщелоченных чернозёмах необходимо высевать, начиная со второй декады мая. Внесение минеральных удобрений во второй декаде мая в дозе $N_{80}P_{80}K_{80}$ обеспечивало наибольшую прибавку урожая от 10,8 до 15,4 т/га.

2. В опытах наименьшей засорённостью отличались варианты третьего срока посева, хотя при этом несколько снижается урожайность.

Библиографический список

- Ахметов, М. Г. Формирование урожая сорго в зависимости от агротехнических приемов в Закамье Татарстана : спец. 06.01.09 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ахметов Марат Готович ; Марийский государственный университет. - Йошкар-Ола, 2002. - 16 с.
- Маликов, М. М. Система кормопроизводства в Республике Татарстан / М. М. Маликов. – Казань: Фолиант, 2002. – 364 с. – ISBN 5-93139-142-8:1000
- Нафиков, М. М. Оценка продуктивности сортов сахарного сорго в условиях Закамья / М. М. Нафиков // Проблемы биологии, селекции и технологии возделывания и переработки сорго: тезисы докладов Российской конференции. – Волгоград, 1992. – С. 43-44.



НСР_{0,5}, т/га = 1,25

Рис. 8. – Формирование кормовой массы сорго в годы проведения исследований.

4. Основные параметры развития кормопроизводства и животноводства Республики Татарстан на 2015-2020 годы : монография / М. Ш. Тагиров, Ф. С. Гибадуллина, О. Л. Шайтанов [и др.]. – Казань: Фолиант, 2013. – 76 с. – ISBN 978-5-905576-25-6.

5. Демидов, А. И. Сроки посева сахарного сорго в зависимости от сортов, режима питания, норм и способов посева на выщелоченном черноземе Закамья: спец. 06.01.09: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Демидов Алексей Иванович ; Татарский НИИ сельского хозяйства. - Саратов, 1998. - 22 с

6. Давлетшин, Т. З. Агробиологические особенности возделывания сахарного сорго и суданской травы в Закамье Татарстана: спец. 06.01.09; 06.01.04: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Давлетшин Тагир Зуфарович. - Саратов, 1999. - 291 с.

7. Алабушев, А. В. Технологические приемы возделывания и использования сорго : монография / А. В. Алабушев. – Ростов-на-Дону, 2007. - 222 с.

8. Царев, А. П. Новые сорта сорго – дополнительный резерв получения кормов в Поволжье / А. П. Царев, Г. И. Костина // Кукуруза и сорго. – 2001. - № 1. – С. 20-21.

9. Жужукин, В. И. Энергоэффективность зональной технологии возделывания сахарного сорго в Нижнем Поволжье / В. И. Жужукин, Д. С. Семин, А. Ю. Гаршин // Кормопроизводство. – 2013. - № 6. – С. 12-14.

10. Шайтанов, О. Л. Основные тенденции изменения климата Татарстана в XXI веке: справочник

/ О. Л. Шайтанов, М. Ш. Тагиров. – Казань : Фолиант, 2018. – 64 с. – ISBN 978-5-6040420-7-6.

11. Смирнов, С. Г. Урожайность семян сои в лесостепи Поволжья при разных приёмах возделывания / С. Г. Смирнов, М. М. Нафиков, В. Н. Фомин // Кормопроизводство. – 2014. – № 1. – С. 17-19.

12. Особенности технологии возделывания сахарного сорго на выщелоченном черноземе лесостепи Поволжья / М. М. Нафиков, А. Р. Нигматзянов, Р. Ф. Сайфутдинов, Р. А. Мингазов // Известия Самарского научного центра РАН. - 2018. – Т. 20, №

2-2(82). - С. 330-338.

13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

14. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / ВАСХНИЛ, Отделение земледелия и химизации сельского хозяйства, Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева; подготовлено Г. С. Груздевым и [др.]. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 23 с.

INFLUENCE OF SOWING TIME AND FERTILIZER DOSAGE ON WEEDINESS AND YIELD OF SWEET SORGHUM

Nafikov M. M.1, Nigmatzyanov A. R.2, Smirnov S.G.2,

1 FSAEI HE Kazan (Volga Region) Federal University, 420 008, Kazan, Kremlevskaya, 18, tel: 8 843 233 74 00, e-mail: work@kpfu.ru
2 Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education "Institute of Development of Additional Professional Education", 420059, Kazan, Orenburg tract st., 8, tel: 8(843)277-51-86, e-mail: tipka_b@mail.ru

Key words: sweet sorghum, weeds, productivity, growing season.

The studies were carried out in order to determine the appropriate period of sowing and doses of mineral fertilizers for sweet sorghum in 2018-2020 on leached medium-thick, heavy loamy black soil of Zakamie of the Republic of Tatarstan. Humus content was 6.0-6.2% (according to Tyurin), alkaline hydrolysable nitrogen - 81-84 mg/kg, mobile forms of phosphorus - 167-170 mg, exchangeable potassium - 172-173 mg/kg of soil (according to Chirikov); the sum of the absorbed bases is 40.3-40.8 mg-eq per 100 g of soil, hydrolytic acidity - 3.42-3.50, pH of the salt extract - 5.6-5.7. The seeding amount was 300,000 pcs/ha of viable seeds, the depth of seed placement was 5–6 cm. Mineral fertilizers were applied after harvesting the previous crop, before main tillage. The main tillage type was 22 - 24 cm depth plowing. The forecrop was annual grasses for haylage. High weediness was observed in sorghum crops of the first term (10 May). Moreover, the doses of applied fertilizers significantly increased the weed infestation, their number was 58 pcs/m² on an unfertilized background in the full shoots phase, whereas, their number was 69 pcs/m² on the background of N60P60K60, and 76 pcs/m² on the background of N80P80K80. The above trend persisted throughout the growing season of the agrophytocenosis. The sowing time and the mineral nutrition background influenced both the growing season duration and crop formation: N60P60K60, the duration of the growing season averaged 113 days over three years, which is 9 days more compared to the control. The variant of the mineral background up to N80P80K80 increased the vegetation period by 15 days compared to the unfertilized variant of the experiment. The mineral nutrition background of N60P60K60 in the second term of sorghum sowing allowed to obtain a yield increase of feed mass from 6.6 to 8.0 t/ha. The application of mineral fertilizers at a dose of N80P80K80 provided a yield increase from 10.8 to 15.4 t/ha.

Bibliography:

1. Akhmetov, M. G. Formation of sorghum yield depending on agricultural practices in the Trans-Kama region of Tatarstan: spec. 06.01.09 : abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Akhmetov Marat Gotovich ; Mari State University. - Yoshkar-Ola, 2002. - 16 p.
2. Malikov, M. M. Feed production system in the Republic of Tatarstan / M. M. Malikov. - Kazan: Folio, 2002. - 364 p. – ISBN 5-93139-142-8-1000
3. Nafikov, M. M. Productivity evaluation of sweet sorghum varieties in the conditions of Zakamie / M. M. Nafikov // Problems of biology, breeding and cultivation technology and processing of sorghum: abstracts of the Russian conference. - Volgograd, 1992. - P. 43-44.
4. The main parameters of development of feed production and animal husbandry of the Republic of Tatarstan for 2015-2020: monograph / M. Sh. Tagirov, F. S. Gibadullina, O. L. Shaitanov [and others]. - Kazan: Foliant, 2013. - 76 p. – ISBN 978-5-905576-25-6.
5. Demidov, A.I. Sowing time for sugar sorghum depending on varieties, nutritional regime, norms and methods of sowing on the leached black soil of Zakamie: spec. 06.01.09 : abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Demidov Alexey Ivanovich ; Tatar Research Institute of Agriculture. - Saratov, 1998. - 22 p.
6. Davletshin, T. Z. Agrobiological features of cultivation of sugar sorghum and Sudanese grass in the Trans-Kama region of Tatarstan: spec. 06.01.09; 06.01.04: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Davletshin Tagir Zufarovich. - Saratov, 1999. - 291 p.
7. Alabushev, A. V. Technological methods of sorghum cultivation and usage: monograph / A. V. Alabushev. - Rostov-on-Don, 2007. - 222 p.
8. Tsarev, A.P. New varieties of sorghum - an additional reserve for obtaining feed in the Volga region / A.P. Tsarev, G.I. Kostina // Corn and sorghum. - 2001. - № 1. - P. 20-21.
9. Zhuzhukin, V.I. Energy efficiency of zonal technology of sugar sorghum cultivation in the Lower Volga region / V.I. Zhuzhukin, D.S. Semin, A.Yu. Garshin, // Feed production. - 2013. - № 6. - P. 12-14.
10. Shaitanov, O. L. The main climate change trends in Tatarstan in the XXI century: a reference book / O. L. Shaitanov, M. Sh. Tagirov. - Kazan: Foliant, 2018. - 64 p. – ISBN 978-5-6040420-7-6.
11. Smirnov, S. G. Productivity of soybean seeds in the forest-steppe of the Volga region in case of different cultivation methods / S. G. Smirnov, M. M. Nafikov, V. N. Fomin // Feed production. - 2014. - № 1. - P. 17-19.
12. Nafikov M. M. Features of sweet sorghum cultivation technology on leached black soil of the Volga forest-steppe / M. M. Nafikov, A. R. Nigmatzyanov, R. F. Saifutdinov, R. A. Mingazov // Vestnik of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2018. - V. 20, № 2-2 (82). - P. 330-338.
13. Dospikhov, B. A. Methods of field experiment: textbook / B. A. Dospikhov. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
14. Instructional guidelines on the study of economic thresholds and critical periods of weed damage in crops / All-Union Academy of Agricultural Sciences named after Lenin, Department of Agriculture and Chemicalization of Agriculture, Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; prepared by G. S. Gruzdev et al. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - 23 p.