

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОЗ УДОБРЕНИЙ И РАЗЛИЧНЫХ ФУНГИЦИДОВ
НА ПОСЕВАХ САХАРНОГО СОРГО****Нигматзянов А.Р.**

Реферат. Многие элементы в технологии возделывания сорго исследованы. В условиях Республики Татарстан сорго страдает от многих болезней, особенно корневых гнилей. Опыты по изучению влияния химических и биологических фунгицидов против болезней проводились в Западном Закамье Республики Татарстан. Почва опытного участка – выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 6,0 – 6,2%, щелочно-гидролизующего 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. Характер распределения температуры и осадков в течение вегетационного периода оказал влияние на засоренность, поражаемость болезнями и урожайность сорго. Распространенность корневых гнилей от фазы кущения к цветению и уборочной спелости на безудобренном фоне при применении как химических, так и биологических протравителей увеличивалась на 7,1 – 12 %. Развитие болезни от посева к уборке увеличивалось на 5,0 -12,2 балла. Наибольшая засоренность посевов отмечена на фоне внесения расчетных доз удобрений на 40 т/га зеленой массы по сравнению с контролем во все годы исследований. Урожайность зеленой массы в зависимости от обработки семян химическими фунгицидами колебалась на без удобренном фоне от 11,93 до 15,93 и от 11,83 до 16,03 т/га биологическими препаратами. На фоне внесения расчетных доз минеральных удобрений на 40 т/га зеленой массы на контроле (без обработки) с 1 га собрано 27,07 т/га, а при обработке семян химическими фунгицидами она возросла до 41,47 т/га. При обработке семян биологическими препаратами на контроле урожайность составила 27,30 т/га, а при обработке семян препаратом Фитотрикс с 1 га получено 38,57 т/га зеленой массы.

Ключевые слова: удобрения, защита растений, корневые гнили, засухоустойчивость, кормопроизводство.

Введение. Увеличение и стабилизация производства кормов была и остается основной проблемой сельхозтоваропроизводителей. Одним из решающих условий для поставленной задачи является повышение и сохранение урожайности кормовых культур даже при экстремальных погодных условиях [4,5,8]. В Среднем Поволжье, куда входит и Республика Татарстан, кормовые культуры часто страдают от почвенной и атмосферной засухи. Сахарное сорго – растение, которое является наиболее засухоустойчивой культурой в мировом земледелии, занимает более 50 млн га. Благодаря высокой засухоустойчивости, невысокой требовательности к элементам питания и почвам, сахарное сорго может выращиваться в критических погодных условиях. Немаловажное значение имеют конкурентные преимущества сорго перед другими сельскохозяйственными культурами – это высокая урожайность. Невысокие нормы высева, затраты на покупку семян, универсальность использования (сено, сенаж, силос, зеленая масса во второй половине лета и др.), экологическая пластичность. В структуре посевов кормовых культур Татарстана сорго пока необоснованно занимает незначительную долю.

Многие элементы в технологии возделывания сорго исследованы [6,7,9,10]. В условиях Республики Татарстан сорго страдает от многих болезней, особенно корневых гнилей. Опыты по изучению влияния химических и

биологических фунгицидов против болезней не проводились.

Условия, материалы и методы экспериментов. Целью исследований явилось изучение влияния удобрений и предпосевной обработки семян химическими и биологическими фунгицидами, поражение корневыми гнилями и продуктивность сахарного сорго.

Полевые опыты проводились в Западном Закамье Республики Татарстан. Почва опытного участка выщелоченный чернозем со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 6,0 – 6,2%, щелочно-гидролизующего 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 лущение стерни ЛДГ – 15 с последующей вспашкой на глубину 22-24 см - ПН-4-35, весеннее боронование зяби БЗТС – 1,0, внесение под первую культивацию расчетных доз удобрений, предпосевная культивация КБМ-10,5. Перед посевом семена сорго инкрустировали на ПС-10 с дозой:

Биологические средства защиты растений: планриз – 1,0 л/т; мизорин – 0,3; фитотрикс – 0,3 и фитоспорин М – 1,2 л/т.

Химические средства защиты растений: клад – 0,4 л/т; премис 200 – 0,2; доспех – 0,4 и форпост – 1,5 л/т.

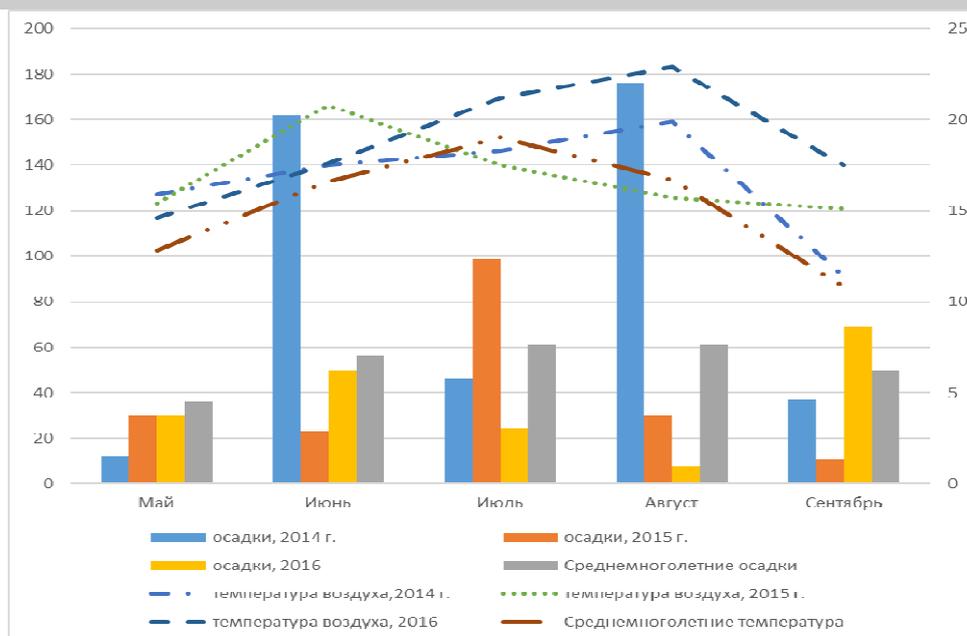


Рисунок 1 – Метеорологические условия в годы исследований (по данным метеостанции - Чистополь) за 2014-2016 гг.

В качестве прилипателя использовали ЖУСС с дозой 2 л на 1 тонну семян.

Посев проводили в конце второй декады мая навесной селекционной сеялкой СН-16. Предшественник – яровая пшеница. Уборку проводили в первой декаде сентября.

Анализ и обсуждение результатов. 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 [1] с использованием программ Microsoft Excel. Метеорологические условия в течение вегетации в годы исследований различались как по среднемесячной температуре воздуха, так и по количеству выпавших осадков (рисунок 1).

Характер распределения температуры и осадков в течении вегетационного периода оказал влияние на засоренность, поражаемость болезнями и урожайность сорго.

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

Дожди прошедшие в летние месяцы 2014 - 2016 годов благоприятно сказались на продуктивности растений, несмотря на неравномерное распределение осадков.

В годы проведения наших исследований более благоприятные условия для развития

корневых гнилей на сахарном сорго сложились в 2014 году с засушливым маем (осадков выпало 12 мм, что составляет 33 % от нормы), а в 2015 г. когда атмосферных осадков выпало 30 мм, или 83 % от нормы они были менее благоприятными (табл. 1).

Распространённость корневых гнилей от фазы кушения к цветению и уборочной спелости на без удобренном фоне при применении как химических, так и биологических протравителей увеличивалась на 7,1 – 12 %. Развитие болезни от посева к уборке увеличивалось на 5,0 -12,2 балла.

Корневые гнили несмотря на распространение, не характеризовались активным развитием патогенов. Более сильное поражение растений гнилями происходило на неудобренном фоне на всех вариантах предпосевной обработки семян.

С внесением удобрений поражаемость корневыми гнилями уменьшалась. Меньшая поражаемость корневыми гнилями отмечена на расчетном фоне питания для получения 40 т/га зеленой массы при инкрустации семян фунгицидом Форпост, больше без предпосевной обработки семян.

Сахарное сорго – культура, обладающая слабой конкурентной способностью ко многим сорным растениям в начальные фазы вегетации. В период от всходов до фазы кушения сорго характеризуется, как и все культуры короткого дня замедленным ростом и развитием. Сорные растения в данный период развиваются лучше, интенсивнее поглощают элементы питания и влагу, больше угнетают культурные растения в агрофитоценозах. Сорняки также способствуют распространению

Таблица 1 – Динамика поражения растений сахарного сорго корневыми гнилями, в %, среднее за 2014 – 2016 гг.

Факторы		Кущение		Цветение		Уборочная зпелость	
		P	R	P	R	P	R
Без удобрений							
Фунгициды	Без обработки(к)	14,1	7,0	23,3	11,1	42,3	16,2
	Доспех	9,4	4,7	18,9	8,5	36,2	13,9
	Клад	10,2	4,9	19,5	8,8	37,8	14,1
	Премис	10,1	4,8	19,3	8,6	37,4	14,0
	Форпост	8,5	4,3	17,7	8,1	35,2	13,1
Биологические препараты	Без обработки(к)	14,1	7,8	23,3	11,9	42,3	17,2
	Планриз	9,7	5,2	19,2	9,0	37,1	14,8
	Фитоспорин-М	10,2	5,4	19,7	9,3	37,6	15,2
	Мизорин	11,1	5,8	20,4	9,8	38,2	16,1
	Фитотрикс	10,8	5,1	20,1	8,6	36,6	14,5
Удобрения на 40 т/га зеленой массы							
Фунгициды	Без обработки(к)	8,7	4,8	18,6	8,5	35,0	11,3
	Доспех	7,3	4,1	17,0	8,1	34,1	11,1
	Клад	7,8	4,6	17,6	8,3	34,6	11,2
	Премис	7,5	3,8	17,3	7,9	34,1	10,8
	Форпост	6,7	3,5	16,5	7,5	33,8	10,1
Биологические препараты	Без обработки(к)	8,7	4,8	18,6	8,6	35,0	9,0
	Планриз	7,9	4,9	17,7	8,8	34,8	12,2
	Фитоспорин-М	8,1	5,3	18,1	9,2	34,6	12,8
	Мизорин	7,8	5,4	17,5	9,4	34,4	13,1
	Фитотрикс	7,3	4,6	17,0	8,2	34,0	11,5

P - распространённость (%); R - развитие болезни (баллы).

болезней и вредителей, что свою очередь приводит к снижению качественных и количественных показателей полученной продукции [11,12,13].

Сорный компонент (табл.2) изучаемого нами агрофитоценоза в полевых опытах был в основном представлен овсюгом (*Avena fatua*), сурепкой обыкновенной (*Barbarea vulgaris*), марью белой (*Chenopodium album*), пастушьей сумкой (*Capsella bursa*) и осотом полевым (*Sonchus arvensis*).

P - распространённость (%); R - развитие болезни (баллы).

Из изучаемых агроприемов большее влияние на засоренность посевов оказали удобрения, меньшее — предпосевная обработка семян. Наибольшая засоренность посевов почвы отмечена на фоне внесения расчетных норм удобрений на 40 т/га зеленой массы по сравнению с контролем во все годы исследований. Гербицидная обработка в опытах не предусматривалась. Предпочтение в борьбе с сорняками отдавалось агротехническим методам. Проведение предпосевных культиваций провоцировало прорастание семян сорняков в начальный период развития растений сорго, что способствовало снижению засоренности посевов.

Урожайность сорго в значительной степе-

ни зависит от плотности почвы, так как отклонение гранулометрического состава под посевами сахарного сорго в сторону увеличения или уменьшения от оптимального негативно сказывается на его продуктивности. Низкая плотность почвы ведет к снижению содержания влаги и растворенных в ней элементов питания и способствует изреживанию всходов. Увеличение плотности почвы приводит к снижению деятельности почвенной микрофлоры, ухудшает водный и воздушный обмен, что вызывает ограничения в росте и развитии корневой системы растений. Поэтому, хотя сахарное сорго и формирует урожай на бедных почвах, но вместе с тем любит рыхлые, плодородные почвы с хорошей водо и воздухопроницаемостью [10].

Результаты наших исследований показывают, что верхний (0-10 сантиметровой слой почвы) характеризуется более рыхлым сложением 1,06-1,09; г/см³ при посеве, в фазе выметывания - 1,12-1,17 г/см³ и 1,17-1,22 г/см³ перед уборкой.

Предпосевная обработка семян существенного влияния на плотность сложения почвы не оказала, но в целом от посева к уборке плотность почвы возрастала.

Все это оказало влияние и на урожайность сахарного сорго (табл. 3).

Урожайность зеленой массы в зависимости

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 2 – Засоренность посевов сахарного сорго в зависимости от фона питания и инкрустации семян, шт/м²

Предпосевная инкрустация семян(В)		Засоренность, шт/м ²			
		2014	2015	2016	Среднее за 2014-2016 гг
Без удобрений(А)					
Фунгициды	Без обработки(к)	16	18	16	17
	Доспех	14	15	16	15
	Клад	12	17	16	15
	Премис 200	18	20	21	20
	Форпост	21	22	20	21
Биологические препараты	Без обработки(к)	14	18	19	17
	Планриз	17	16	19	17
	Фитоспорин-М	20	14	19	18
	Мизорин	16	17	18	17
	Фитотрикс	18	19	19	19
Удобрения на 40 т/га зеленой массы					
Фунгициды	Без обработки(к)	20	16	17	18
	Доспех	24	21	24	23
	Клад	22	18	25	22
	Премис 200	17	19	22	19
	Форпост	18	20	23	20
Биологические препараты	Без обработки(к)	24	26	25	25
	Планриз	18	15	22	18
	Фитоспорин-М	19	14	25	19
	Мизорин	22	18	23	21
	Фитотрикс	24	21	24	23
НСР ₀₅ А		0,98	1,03	2,4	
НСР ₀₅ В		2,23	2,31	2,6	
НСР ₀₅ АВ		3,0	3,2	3,66	

Таблица 3 – Влияние фонов питания и инкрустации семян фунгицидами и биологическими препаратами на урожайность сахарного сорго, т/га

Предпосевная инкрустация семян		Урожайность, т/га			
		2014	2015	2016	Среднее за 2014-2016 гг.
Без удобрений					
Фунгициды	Без обработки(к)	11,8	11,7	12,3	11,93
	Доспех	16,1	15,8	15,4	15,77
	Клад	15,3	14,8	14,7	14,93
	Премис 200	15,3	14,9	15,5	15,23
	Форпост	16,0	16,2	15,6	15,93
Биологические препараты	Без обработки(к)	11,8	11,7	12,0	11,83
	Планриз	16,0	14,8	14,8	15,20
	Фитоспорин-М	15,0	14,9	14,6	14,83
	Мизорин	14,7	14,5	15,1	14,77
	Фитотрикс	16,6	16,1	15,4	16,03
Удобрения на 40 т/га зеленой массы					
Фунгициды	Без обработки(к)	27,1	26,8	27,3	27,07
	Доспех	37,7	36,7	38,5	37,63
	Клад	37,5	35,3	37,3	36,70
	Премис 200	40,5	37,4	39,3	39,07
	Форпост	41,3	41,6	41,5	41,47
Биологические препараты	Без обработки(к)	27,1	26,8	28,0	27,30
	Планриз	36,9	35,9	35,4	36,07
	Фитоспорин-М	34,8	35,1	34,9	34,93
	Мизорин	32,8	33,0	32,7	32,83
	Фитотрикс	39,0	37,9	38,8	38,57
НСР ₀₅ А		0,25	0,29	0,31	
НСР ₀₅ В		0,56	0,64	0,22	
НСР ₀₅ АВ		0,79	0,91	0,17	

от обработки семян химическими фунгицидами колебалась на безудобренном фоне от 11,93 до 15,93 и 11,83 до 16,03 т/га биологическими препаратами. На фоне внесения расчетных доз минеральных удобрений на 40 т/га зеленой массы на контроле (без обработки) с 1 га собрано 27,07 т/га, а при обработке семян химическими фунгицидами она возросла до 41,47 т/га. При обработке семян биологическими препаратами на контроле урожайность составила 27,30 т/га, а при обработке семян препаратом Фитотрикс с 1га получено 38,57 т/га зеленой массы.

Выводы. Возделываемые в Татарстане сорта сахарного сорго, в том числе и районированное Кинельское 4 характеризуются вы-

сокой восприимчивостью к корневым гнилям и плесневению семян. Для получения запланированных урожаев зеленой массы сахарного сорго в 40 т/га на выщелоченном черноземе Закамья при степени пораженности семян менее 15% возможно применение биологических препаратов Фитотрикс и Планриз, при использовании которых получены близкие к запланированным урожаи 36,4 и 38,5 т/га зеленой массы. При степени пораженности семян более 15% необходимо применять химические препараты Премис 200 и Форпост, которые позволяют формировать урожаи зеленой массы в 39,07 и 41,47 т с 1га посева.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. - Москва: Агропромиздат, 1985. - 336 с.
2. Нигматзянов А.Р. Оценка эффективности удобрений и средств защиты растений при возделывании сахарного сорго/ Нигматзянов А.Р., Нафиков М.М., Корольков В.А.//Экология, окружающая среда и здоровье человека XXI век: сб. статей по материалам Междунар. науч. – практич. конф./Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С.133-139.
3. Мазитов Н.К., Нафиков М.М., Нуруллин А.А., Корольков В.А. Влияние основной и предпосевной обработок почвы на урожайность сахарного сорго //Достижения науки и техники АПК . – 2008. – №12. – С. 30-31.
4. Маликов М.М. Система кормопроизводства в Республике Татарстан/Маликов М.М. - Казань, 2002. – 364 с.
5. Маликов М.М. Кормовые севообороты в Татарстане/Маликов М.М. //Агроинформ, июль, 2000. - С. 14-16.
6. Нафиков М.М. Оценка некоторых элементов агротехники сорго в условиях Закамья Татарстана / Нафиков М.М., Валиев И.З., Фомин В.Н. // Кормопроизводство. - 2013. - № 2. - С. 28-29.
7. Нафиков М.М. Возделывание кормовых культур в одновидовых и смешанных посевах в Западном Закамье. / Нафиков М.М. Хафизова А.Р.//Вестник КГАУ – Казань. 2010. №2(16). - С. 138-142.
8. Гаптрашитов З.А. Климат и урожай. / Гаптрашитов З.А., Реутов С.П. - Казань, Таткнигоиздат, 1986. – 112 с.
9. Нафиков М. М. Оценка продуктивности кормовых культур в одновидовых и бинарных посевах в Республике Татарстан / Нафиков М. М., Нигматзянов А. Р. // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта: Междунар. науч. экол. конф. / под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар, 2016. – С.166-170.
10. Нафиков М. М. Сорта и технологические приёмы возделывания сахарного сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). / Нафиков М. М., Фомин Д. В., Нигматзянов А. Р. // Кормопроизводство. - 2016 г. -№7. - С.29-33.
11. Фомин Д.В. Влияние предшественников и уровня питания на засоренность, агрофизические свойства почвы и продуктивность сахарного сорго /Фомин Д.В., Нигматзянов А.Р., Чекмарев П.А., Нафиков М.М.// Земледелие. – 2016. - №5. - С.26-28.
12. N.F. Kashapov, M.M. Nafikov, M.X. Gazetdinov, M.M. Nafikova, A.R. Nigmatzyanov Justification of the choice of units for mains-noah soil cultivation of sweet sorghum and their effectiveness. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – V. 134. – 012013
13. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Nafikova M.M., Nigmatzyanov A.R. Justification of the choice of units for mains-noah soil cultivation of sweet sorghum and their effectiveness IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING Сер. "International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2015, ISTC-IETEM 2015" 2016 Издательство: Institute of Physics Publishing
14. Daniel Georg Dühne Sorghum bicolor (L.) Moench Vorgelegt in Neubrandenburg Marz. 2010

Сведения об авторе:

Нигматзянов Айдар Равилевич – аспирант, e-mail:arnig76@ya.ru

ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», г. Казань, Россия.

EFFICIENCY OF DOSES OF FERTILIZERS AND VARIOUS FUNGICIDES ON SEEDS OF SORGO Nigmatzyanov A.R.

Abstract. Many elements in the sorghum cultivation technology are investigated. In the Republic of Tatarstan, sorgho suffers from many diseases, especially root rot. Experiments on studying the effect of chemical and biological fungicides against diseases were carried out in the Western part of Kama of the Republic of Tatarstan. The soil of the experimental site is leached chernozem with the following agrochemical parameters: humus content 6.0-6.2%, alkaline hydrolyzable nitrogen by Kornfield - 85 milligram per kilogram, mobile phosphorus -162 and exchange potassium by Chirikov 185 milligram per kilogram, pH salt. - 5.7. Generally accepted for this zone of agrotechnics was used in experiments. The nature of the distribution of temperature and precipitation during the growing season affected the infestation, disease affection and sorgho productivity. The prevalence of root rot from the tillering phase to flowering and harvesting ripeness in-

creased by 7.1-12% on an unprimed background when applied as chemical and biological disinfectants. The development of the disease from sowing to harvesting increased by 5.0 -12.2 points. The greatest soil contamination of the soil was noted on the background of the introduction of calculated fertilizer rates by 40 tons per hectare of green mass in comparison with the control, in all years of research. The productivity of green mass, depending on the treatment of seeds with chemical fungicides, fluctuated on a fertilized background from 11.93 to 15.93 and 11.83 to 16.03 tons per hectare by biological preparations. On the background of applying calculated doses of mineral fertilizers of 40 tons per hectare of green mass, 27.07 tons was collected from 1 hectare (without treatment) from 1 hectare, and when the seeds were treated with chemical fungicides, it increased to 41.47 tons per hectare. When processing seeds with biological preparations, the yield was 27.30 tons per hectare at the control, and 38.57 tons per hectare of green mass was obtained from 1 hectare when treatment of seeds by Phytotrichs.

Key words: fertilizers, plant protection, root rot, drought tolerance, forage production.

References

1. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. [Methodology of field experience]. Moskva: Agropromizdat, 1985. – P. 336.
2. Nigmatzyanov A.R.. *Otsenka effektivnosti udobreniy i sredstv zaschity rasteniy pri vozdeleyvanii sakharnogo sorgo. Ekologiya, okruzhayushchaya sreda i zdorove cheloveka XXI vek: sb.statey po materialam Mezhdunar.nauch. – praktich.konf.* (Evaluation of the effectiveness of fertilizers and plant protection products in the cultivation of sorgho. / A.R. Nigmatzyanov, M.M. Nafikov, V.A. Korolkov. Ecology, environment and human health in XXI century: articles on proceedings of International and practical conference). – Krasnoyarsk, 2016. – P. 133-139
3. Mazitov N.K., Nafikov M.M., Nurullin A.A., Korol'kov V.A. Influence of tillage and secondary tillage on the sugar sorghum yield // *Dostizheniya nauki i tekhniki apk. – Advances in agriculture science and technology.* – 2008. – № 12. – p. 30-31.
4. Malikov M.M. *Sistema kormoproizvodstva v Respublike Tatarstan*. [The system of fodder production in the Republic of Tatarstan]. Kazan, 2002. – P. 364.
5. Malikov M.M. *Kormovye sevooboroty v Tatarstane*. [Fodder crop rotations in Tatarstan]. // *Agroinform*, iyul, 2000. – P. 14-16.
6. Nafikov M.M. Evaluation of some elements of sorghum agrotechnics in the conditions of the Kama region. [Otsenka nekotorykh elementov agrotekhniki sorgo v usloviyakh Zakamya Tatarstana]. / Nafikov M.M., Valiev I.Z., Fomin V.N. // *Kormoproizvodstvo. - Fodder production.* - 2013. - №2. - P. 28-29.
7. Nafikov M.M. Cultivation of fodder crops in single-species and mixed crops in the Western Kama region. [Vozdeleyvanie kormovykh kultur v odnovidovykh i smeshannykh posevakh v Zapadnom Zakamye]. / Nafikov M.M., Khafizova A.R. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University.* Kazan, 2010. №2(16). - P. 138-142.
8. Gaptrashitov Z.A. *Klimat i urozhay*. [Climate and harvest]. / Gaptrashitov Z.A., Reutov S.P. Kazan, Tatknigoizdat, 1986. – P. 112.
9. Nafikov M. M. *Otsenka produktivnosti kormovykh kultur v odnovidovykh i binarnykh posevakh v Respublike Tatarstan. / Sovmestnyye posevy polevykh kultur v sevoobrote agrolandshafta: Mezhdunar.nauch. ekol. konf.* (Estimation of fodder crops productivity in single-species and binary crops in the Republic of Tatarstan. / Nafikov M.M., Nigmatzyanov A.R. // Combined sowing of field crops in the crop rotation of the agrolandscape: International scientific ecological conference). / Edited by I. S. Beluchenko. – Krasnodar. – KubGAU, 2016. – P. 387. – P. 166-170.
10. Nafikov M. M. Varieties and technological methods of sorgho cultivation (Sorghum Bicolor (L.) Moench). [Sorta i tekhnologicheskie priemy vozdeleyvaniya sakharnogo sorgo (Sorghum Bicolor (L.) Moench)]. / Nafikov M. M., Fomin D. V., Nigmatzyanov A. R. // *Kormoproizvodstvo. - Fodder production.* - 2016. -№7. - P. 29-33.
11. D.V. Fomin Influence of predecessors and nutritional level on weediness, agrophysical properties of soil and productivity of sorgho. [Vliyaniye predshestvennikov i urovnya pitaniya na zasorennost, agrofizicheskie svoystva pochvy i produktivnost sakharnogo sorgo]. / D.V. Fomin, A.R. Nigmatzyanov, P.A. Chekmarev, M.M. Nafikov. // *Zemledelie. - Agriculture* – 2016. - №5. - P. 26-28.
12. N.F. Kashapov, M.M. Nafikov, M.X. Gazetdinov, M.M. Nafikova, A.R. Nigmatzyanov Justification of the choice of units for main-soil cultivation of sweet sorghum and their effectiveness Pechat. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2016. – V. 134. – 012013
13. Kashapov N.F., Nafikov M.M., Gazetdinov M.X., Nafikova M.M., Nigmatzyanov A.R. Justification of the choice of units for main-soil cultivation of sweet sorghum and their effectiveness IOP CONFERENCE SERIES: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING Ser. "International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials 2015, ISTC-IETEM 2015" 2016 Izdatel'stvo: Institute of Physics Publishing
14. Daniel Georg Dtshe Sorghum bicolor (L.) Moench Vorgelegt in Neubrandenburg Marz 2010

Author:

Nigmatzyanov Aydar Ravilevich – post-graduate student, e-mail: arnig76@ya.ru
Tatar Institute of Retraining of Agrobusiness Managers, Kazan, Russia