

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И УДОБРЕНИЙ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОГО СОРГО**

Фомин Д.В.

**Реферат.** В Поволжье сосредоточены большие площади зерновых и кормовых культур, однако из-за недостатка влаги они часто дают низкие урожаи. Надежным источником производства сочных и зеленых кормов является сахарное сорго. Исследования проведены в период с 2013 по 2016 гг. в Закамье Республики Татарстан. Схема опыта: Фактор А – предшественники: 1. Рапс на маслосемена; 2. Однолетние травы; 3. Картофель; 4. Ячмень. Фактор Б – удобрения: 1. Без удобрений (контроль); 2. Расчет на 50 т зеленой массы с 1 га; 3. Расчет на 60 т зеленой массы с 1 га. Агротехника в опыте зависела от предшественника. Наибольшим расход влаги на 1 га был при размещении сахарного сорго после однолетних трав и составил соответственно 1110 т/га, 1130 и 1170 т/га. С увеличением глубины пахотного слоя отмечено увеличение плотности сложения и твердости почвы, начиная от посева до уборки сорго. Максимальная урожайность сорго в среднем за четыре года получена на расчетных фонах питания при размещении сахарного сорго после однолетних трав и составила на фоне, рассчитанном на 50 т/га – 48,30, а на фоне 60 т/га зеленой массы – 58,68 т/га. Картофель и рапс были равноценными предшественниками для сорго. На фоне, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы с 1 га, собрано соответственно после рапса – 56,64 т/га и после картофеля – 56,30 т/га. Самым худшим предшественником для сорго был ячмень. На не удобренном фоне с 1 га собрано 10,68 т/га.

**Ключевые слова:** удобрения, сорго, предшественники, урожайность, водопотребление, плотность и твердость почвы.

**Введение.** В связи с потеплением климата (высокие температуры и недостаток влаги в течение вегетации) особенно в последние годы требует поиска новых путей повышения эффективности земледелия. Надежным источником производства сочных и зеленых кормов является сахарное сорго. Высокая засухоустойчивость, малая требовательность к почвам, относительная солевыносливость, стабильность урожаяев силосной и зеленой массы позволяют широко возделывать эту культуру во многих засушливых районах России, поскольку в зоне недостаточного увлажнения по урожайности оно превосходит многие кормовые культуры.

**Цель исследований** – изучение влияния предшественников и удобрений на продуктивность сахарного сорго, физические свойства и водный режим почвы.

**Условия, материалы и методы исследования.** Полевые опыты проведены в 2013 по 2016 гг. в Западном Закамье Республики Татарстан.

Опыт закладывали по двухфакторной схеме:

Фактор А – предшественники: 1. Рапс на маслосемена, 2. Однолетние травы, 3. Картофель, 4. Ячмень.

Фактор Б – удобрения: 1. Без удобрений (контроль), 2. Расчет на 50 т зеленой массы с 1 га, 3. Расчет на 60 т зеленой массы с 1 га.

Расположение делянок – систематическое. Повторность опыта – трехкратная. Общая площадь делянки – 263 м<sup>2</sup>, учетная – 200 м<sup>2</sup>.

Почва опытного поля – выщелоченный

чернозем с содержанием гумуса по Тюрину – 5,8-6,2%, щелочно-гидролизующего азота по Корнфилду – 81-86 мг/кг, подвижного фосфора – 158-164, обменного калия (по Чирикову) – 184-190 мг/кг почвы, рН сол. – 5,7.

Агротехника в опыте зависела от предшественника. После рапса, однолетних трав и ячменя она складывалась из лущения стерни и вспашки. После картофеля проводилась вспашка на глубину 23-25 см. Весенняя обработка почвы включала закрытие влаги в два следа тяжелыми зубowymi боронами и предпосевную культивацию. Для инкрустации семян использовали протравитель Премис Двести – 0,20 л/т +ЖУСС – 3л/т. Посев проводили на глубину 4-5 см при прогревании почвы до +12<sup>0</sup> С.

Урожайность зеленой массы учитывали в фазе молочно-восковой спелости зерна. Статистическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову с использованием программ Microsoft Excel [3].

Метеорологические условия в годы проведения опытов отличались по годам. 2014 и 2015 гг. были более благоприятными для роста и развития растений сорго, 2013 г. характеризовался повышенным температурным режимом и осадками ниже среднееголетних значений. 2016 г. отличался повышенным температурным режимом и неравномерным выпадением осадков, особенно в августе месяца.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** В условиях недостаточного и неустойчивого увлажнения урожайность сель-

скохозяйственных культур в значительной степени определяется условием влагообеспеченности. Ограничивающим фактором для успешного возделывания сорго является недостаток влаги, особенно в критический период. С учетом почвенных запасов усвояемой воды при посеве и после уборки, а также количества выпавших осадков за вегетацию подсчитывали коэффициент водопотребления на единицу продукции. Данные приведены в таблицах 1 и 2.

В ходе проведенных исследований установлено, что на общий расход влаги с гектара пашни оказали влияние изучаемые агротехнические приемы, продолжительность вегетационного периода и метеорологические условия в годы проведения опытов. Низкое суммарное водопотребление с гектара наблюдалось в 2016 г. при размещении сорго после ячменя. На не удобренном фоне оно составило 1060 т/

га, при расчете на 50 т/га зеленой массы – 1080 и на фоне 60 т/га – 1100 т/га.

Наибольший расход влаги с 1 га был при размещении сахарного сорго после однолетних трав и составил соответственно 1110 т/га, 1130 и 1170 т/га. Несколько ниже он был при размещении сорго после рапса на маслосемена и картофеля.

По годам исследований самым высоким он был в 2014 г. при размещении сорго после однолетних трав и составил на контроле – 2900 т/га, а при внесении удобрений на 50 и 60 т/га – 3230 т/га.

В опытах установлена прямая зависимость суммарного водопотребления от количества выпавших осадков в период вегетации и уровня питания. Чем больше осадков выпадает в период вегетации и выше уровень питания, чем выше расход влаги с 1 га посевов сахарного сорго.

Таблица 1 – Суммарное водопотребление в зависимости от предшественника и удобрений, т/га

Факторы						В среднем за 4 года
Предшественники (А)	Фон питания (Б)	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Рапс на маслосемена	Без удобрений	1230	2450	1620	1040	1585
	Расчет на 50 т/га	1280	3040	1620	1150	1773
	Расчет на 60 т/га	1330	3120	1630	1150	1808
Однолетние травы	Без удобрений	1350	2900	1570	1110	1733
	Расчет на 50 т/га	1360	3230	1620	1130	1835
	Расчет на 60 т/га	1420	3230	1650	1170	1868
Картофель	без удобрений	1170	2730	1480	1070	1613
	Расчет на 50 т/га	1210	3150	1500	1090	1738
	Расчет на 60 т/га	1280	3240	1500	1140	1790
Ячмень	Без удобрений	1120	2110	1450	1060	1435
	Расчет на 50 т/га	1170	2320	1500	1080	1518
	Расчет на 60 т/га	1220	2940	1570	1100	1708

Таблица 2 – Коэффициент водопотребления в зависимости от предшественника и удобрений, т/т

Факторы						В среднем за 4 года
Предшественники (А)	Фон питания (Б)	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Рапс на маслосемена	Без удобрений	96	201	131	93	130
	Расчет на 50 т/га	26	65	34	28	38
	Расчет на 60 т/га	23	54	28	22	32
Однолетние травы	Без удобрений	96	212	116	94	129
	Расчет на 50 т/га	26	65	32	27	38
	Расчет на 60 т/га	23	53	27	22	31
Картофель	Без удобрений	90	233	120	99	136
	Расчет на 50 т/га	25	68	31	27	38
	Расчет на 60 т/га	22	56	24	25	32
Ячмень	Без удобрений	99	195	139	105	135
	Расчет на 50 т/га	28	67	40	33	42
	Расчет на 60 т/га	25	66	35	25	38

В среднем за 4 года исследований наибольший расход влаги с 1 га был при размещении сахарного сорго после однолетних трав. 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.

Коэффициент водопотребления имел такую же динамику. В годы с благоприятным (2014 г.) водным режимом и большим количеством выпавших осадков в период вегетации он был выше. Внесение расчетных доз минеральных удобрений способствовало его уменьшению. Так, при размещении сахарного сорго после однолетних трав на неудобренном фоне он составил 212 т/т, на фоне, рассчитанном на 50 т/га зеленой массы – 65 и при расчете на 60 т/га – 53 т/т.

В среднем за 4 года на аналогичных вариантах эти показатели составили соответственно – 129 т/т, 38 и 31 т/т. Самыми высокими (141 т/т, 42 и 38 т/т) они были при размещении сорго после ячменя.

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

Сахарное сорго растёт на любых почвах, но как и все культурные растения любит рыхлые почвы, так как в них лучше протекает газообмен между почвенным и атмосферным воздухом, а также отмечается лучшее обеспечение влагой корневой системы [2,8,9,10].

Наши исследования показали, что верхний 0-10 сантиметровый слой почвы во все годы был более рыхлым (1,06-1,08 г/см<sup>3</sup>) после карто

тофеля и рапса на маслосемена. Выше она была при размещении сорго после ячменя и однолетних трав и составила 1,08-1,10 г/см<sup>3</sup>. Плотность сложения почвы перед уборкой имела такую же закономерность и составила при размещении сорго после картофеля 1,15-1,17 и рапса 1,16 и 1,18 г/см<sup>3</sup>, после ячменя она составила 1,21-1,24 и однолетних трав 1,26 и 1,28 г/см<sup>3</sup> соответственно.

По всем вариантам опыта с увеличением глубины пахотного слоя отмечено увеличение плотности сложения почвы, начиная от посева до уборки сорго. Так, при размещении сорго после ячменя на не удобренном фоне плотность почвы в слое 0-10 см перед посевом составила 1,09 г/см<sup>3</sup>, в слое 10-20 см – 1,14, и в слое 20-30 см – 1,24г/см<sup>3</sup>. К уборке почва становилась более плотной и составила соответственно 1,21г/см<sup>3</sup>, 1,28 и 1,38 г/см<sup>3</sup> (таблица 3).

В прямой зависимости от плотности находилась и твердость почвы (таблица 4). С увеличением глубины пахотного слоя твердость почвы возрастала по всем предшественникам. При размещении сорго после рапса на не удобренном фоне в слое 0-10 см она составила перед посевом 5,6 кг/см<sup>2</sup>, в слое 10-20 см – 16,0 и в слое 20-30см – 26,6 кг/см<sup>2</sup>.

При размещении сорго после картофеля она была несколько ниже и составила соответственно 5,4 кг/см<sup>2</sup>, 15,8 и 26,4 кг/см<sup>2</sup>. Наибольшей твердость почвы перед посевом на аналогичном варианте была после ячменя и составила соответственно 6,0 кг/см<sup>2</sup>, 18,8 и 27,8 кг/см<sup>2</sup>. Фоны питания большого влияния на твердость почвы не оказали.

Таблица 3 – Плотность сложения почвы в зависимости от предшественников и удобрений, г/см<sup>3</sup> (средняя за 2013-2016 гг.)

Факторы		Перед посевом			Перед уборкой		
Предшественники (А)	Фон питания (Б)	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Рапс на масло семена	Без удобрений	1,07	1,11	1,20	1,16	1,24	1,32
	Расчет на 50 т/га	1,08	1,12	1,21	1,18	1,26	1,34
	Расчет на 60 т/га	1,08	1,11	1,21	1,17	1,25	1,34
Однолетние травы	Без удобрений	1,08	1,13	1,22	1,17	1,26	1,37
	Расчет на 50 т/га	1,08	1,14	1,24	1,19	1,27	1,38
	Расчет на 60 т/га	1,08	1,15	1,25	1,19	1,28	1,39
Картофель	Без удобрений	1,06	1,10	1,18	1,15	1,21	1,30
	Расчет на 50 т/га	1,07	1,10	1,19	1,16	1,23	1,32
	Расчет на 60 т/га	1,07	1,10	1,18	1,17	1,24	1,33
Ячмень	Без удобрений	1,09	1,14	1,24	1,21	1,28	1,38
	Расчет на 50 т/га	1,10	1,15	1,25	1,22	1,29	1,39
	Расчет на 60 т/га	1,10	1,15	1,26	1,24	1,30	1,40

К уборке твердость почвы во всех слоях почвы увеличивалась. При размещении сорго после рапса на контроле в слое почвы 0-10 см она доходила до 10,4 кг/см<sup>2</sup>, в слое 10-20 см – 21,7 и в слое 20-30 см – 36,1 кг/см<sup>2</sup>. Наибольшей она была при размещении сорго после ячменя и составила соответственно 11,9 кг/см<sup>2</sup>, 23,2 и 37,6 кг/см<sup>2</sup>, а наименьшей (10,3 кг/см<sup>2</sup>, 21,9 и 35,8 кг/см<sup>2</sup>) – после картофеля.

По всем вариантам опыта отмечено увеличение плотности сложения почвы, начиная от посева до уборки сорго.

В итоге предшественники и фоны питания оказали большое влияние на урожайность зеленой массы изучаемой культуры (таблица 5).

Максимальная урожайность сорго в среднем за четыре года получена на расчетных фонах питания при размещении сахарного сорго после однолетних трав и составила на фоне, рассчитанном на 50 т/га – 48,30, а на фоне 60 т/га зеленой массы – 58,68 т/га. Картофель и рапс были равноценными предшественниками для сорго. При расчете на 50 т/га зеленой массы сорго с 1 га после рапса собра-

Таблица 4 – Твердость почвы в зависимости от предшественников и удобрений, кг/см<sup>2</sup>, (средняя за 2013-2016 гг.)

Факторы		Перед посевом			Перед уборкой		
Предшественники (А)	Фон питания (Б)	0-10 см	10-20 см	20-30 см	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Рапс на масло семена	Без удобрений	5,6	16,0	26,6	10,4	21,7	36,1
	Расчет на 50 т/га	5,6	15,9	26,5	10,4	21,6	35,9
	Расчет на 60 т/га	5,7	15,8	26,3	10,3	21,4	35,7
Однолетние травы	Без удобрений	5,9	16,2	27,1	11,3	22,6	37,0
	Расчет на 50 т/га	6,0	16,0	26,9	11,0	22,2	36,7
	Расчет на 60 т/га	5,8	15,9	26,7	10,6	22,0	36,4
Картофель	Без удобрений	5,4	15,8	26,4	10,3	21,9	35,8
	Расчет на 50 т/га	5,3	15,6	26,2	10,1	21,4	35,6
	Расчет на 60 т/га	5,2	15,6	26,0	9,8	21,0	35,1
Ячмень	Без удобрений	6,0	16,8	27,8	11,9	23,2	37,6
	Расчет на 50 т/га	5,8	16,6	27,6	11,7	23,0	37,4
	Расчет на 60 т/га	5,7	16,5	27,5	11,5	22,8	37,3

Таблица 5 – Урожайность зеленой массы сорго в зависимости от предшественника и удобрений, т/га

Предшественник	Фон питания	2013г.	2014г.	2015 г.	2016 г.	В среднем за 4 года
Рапс на маслосемена	Контроль	12,80	12,20	12,34	11,20	12,14
	Расчет на 50 т/га	48,80	47,10	48,29	41,30	46,37
	Расчет на 60 т/га	59,00	57,33	58,27	51,97	56,64
Однолетние травы	Контроль	14,10	13,70	13,54	11,82	13,29
	Расчет на 50 т/га	50,67	49,63	50,75	42,13	48,30
	Расчет на 60 т/га	60,80	60,57	60,99	52,34	58,68
Картофель	Контроль	12,97	11,73	12,34	10,82	11,97
	Расчет на 50 т/га	48,23	46,33	48,01	40,34	45,73
	Расчет на 60 т/га	59,50	58,37	61,30	46,03	56,30
Ячмень	Контроль	11,30	10,83	10,46	10,14	10,68
	Расчет на 50 т/га	41,07	34,63	36,90	32,71	36,33
	Расчет на 60 т/га	48,63	44,43	44,87	43,14	45,27
	НСП <sub>05</sub> А	1,10	1,47	0,25	3,11	
	НСП <sub>05</sub> В	0,76	0,81	0,30	4,6	
	НСП <sub>05</sub> АВ	3,57	5,32	5,31	3,11	

но 46,37 т/га (или 92,7 % от расчетной), а после картофеля – 45,73 т/га (или 91,46 %). На фоне, рассчитанном на 60 т/га зеленой массы с 1 га, собрано соответственно после рапса – 56,64 т/га и после картофеля – 56,30 т/га.

Самым худшим предшественником для сорго был ячмень. На неудобренном фоне с 1 га собрано всего 10,68 т/га зеленой массы. При расчете доз минеральных удобрений на получение 50 т/га зеленой массы сорго с 1 га собрано – 36,33 т/га (что составляет 72,66 % от расчетной), а при расчете на 60 т/га с 1 га собрано 45,27 т/га (или 75,45 % от расчетной).

На урожайность зеленой массы сахарного сорго оказали влияние и метеорологические условия в годы исследований. Самая высокая урожайность зеленой массы сорго получена в 2013 и 2015 гг., самая низкая – в 2016 г. В зависимости от предшественников и удобрений закономерность осталась та же. На

неудобренном фоне при размещении сорго после ячменя с 1га собрано 10,46 т/га, при расчете на 50 т/га зеленой массы получено 36,90 т/га и на фоне 60 т/га – 44,87 т/га.

Таким образом, в условиях лесостепи Поволжья по результатам проведенных опытов лучшими предшественниками сахарного сорго были однолетние травы, картофель и рапс, худшим – ячмень.

**Заключение.** Исследования, проведенные с сахарным сорго сорта Кинельское 4, показали, что в условиях лесостепи Поволжья можно получить 50 и 60 т/га зеленой массы сахарного сорго при размещении его после однолетних трав, рапса и картофеля и внесении расчетных доз минеральных удобрений. По данным предшественникам складывался лучший водный режим и физические свойства почвы.

#### Литература

1. Алабушев А.В. Технологические приёмы возделывания и использования сорго. – Ростов н/Д, 2007. 224с.
2. Большакова А.З. Сорго – культура XXI века (памятка сорговода). – Ростов н/Дону: Ростиздат, 2002.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 336 с.
4. Мангуш П.А. Развивая исследования по сорго // Кукуруза и сорго. – №1. – 1993. – С. 2-3.
5. Нафиков М.М. Зависимость урожайности сахарного сорго от приемов предпосевной обработки почвы // Кукуруза и сорго. – №3. – 2012. – С. 21-23.
6. Нафиков М.М. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность сорго в условиях лесостепи Поволжья // Кукуруза и сорго. – №4. – 2012. – С. 8-10.
7. Фомин В.Н. Оценка некоторых элементов агротехники сорго в условиях Закамья Татарстана // Кормопроизводство. – №2. – 2013. – С. 28-29.
8. Нафиков М.М. Влияние предшественников и удобрений на урожайность и качество сахарного сорго в условиях лесостепи Поволжья // Материалы Международной научно-практической конференции. «Проблемы развития аграрного сектора в условиях экономических санкций, импортозамещения: вопросы стратегии и тактики» Сборник научных статей. Выпуск 9. – Казань: «ЗнакС», 2015. – С. 293-297.
9. Нафиков М.М. Технология возделывания сахарного сорго в условиях Республики Татарстан / М.М. Нафиков, З.А. Саматов, В.И. Якимов, Д.В. Фомин. Материалы Международной научно-практической конференции. «Проблемы развития аграрного сектора в условиях экономических санкций, импортозамещения: вопросы стратегии и тактики» Сборник научных статей. Выпуск 9. – Казань: «ЗнакС», 2015. С. 309-316.
10. Нафиков М.М., Замайдинов А.А., Фомин В.Н., Спичков С.И. Урожайность и питательная ценность ячменя в зависимости от предшественников и удобрений. // Кормопроизводство. – 2013. – № 4. – С. 11-13.

#### Сведения об авторе:

Фомин Дмитрий Владимирович – аспирант, e-mail: tipka2015@yandex.ru  
ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», г. Казань, Россия.

#### INFLUENCE OF PREDECESSORS AND FERTILIZERS ON PHYSICAL PROPERTIES, WATER REGIME OF AND PRODUCTIVITY OF SORGO

Fomin D.V.

**Abstract.** Large areas of grain and fodder crops are concentrated in Volga region, however, because of a lack of moisture, they often give low yields. A reliable source of production of juicy and green forages is sorgho. The research was conducted between 2013 and 2016 in the Kama region of the Republic of Tatarstan. Scheme of the experiment: Factor A - predecessors: 1. Rape for oilseeds; 2. Annual herbs; 3. Potatoes; 4. Barley. Factor B - fertilizer: 1. Without fertilizers (control); 2. Calculation of 50 tons of green mass from 1 hectare; 3. Calculation of 60 tons of green mass from 1 hectare. Agrotechnics in the experience depended on its predecessor. The highest moisture consumption per hectare was with the placement of sorgho after annual grasses and amounted to 1110 tons per hectare, 1130 and 1170 tons per hectare, respectively. With increasing depth of the arable layer, there is an increase in the density of formation and hardness of the soil, from seeding to harvesting of sorghum. The maximum yield of sorgho on average for four years was obtained on calculated feeding backgrounds during the placement of sorghum after annual grasses and amounted on the background calculated for 50 tons - 48.30 tons per hectare, and on the background of 60 tons per hectare of green mass - 58.68 tons per hectare. Potato and rapeseed were equivalent precursors to sorghum. On the background, calculated for 60 tons per hectare of green mass, from 1 hectare 56.64 and 56.30 tons per hectare after harvesting respectively were harvested after rape. The worst

predecessor for sorgho was barley. On a not fertilized background from 1 hectare 10.68 tons per hectare was collected.

**Key words:** fertilizers, sorgho, predecessors, yield, water consumption, density and hardness of soil.

#### References

1. Alabushev A.V. *Tekhnologicheskie priemy vozdehlyvaniya i ispolzovaniya sorgho*. [Technological methods of cultivation and use of sorgho]. – Rostov n /D, 2007. P. 224.
2. Bolshakova A.Z. *Sorgho – kultura XXI veka (pamyatka sorgovoda)*. [Sorghum - a culture of the XXI century (a memo of the sorgho planter)]. – Rostov n/Donu: Rostizdat, 2002.
3. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. [Methodology of field experience]. – Moskva: Kolos, 1985. P. 336.
4. Mangush P.A. Developing research on sorghum. [Razvivaya issledovaniya po sorgho]. // *Kukuruza i sorgho. - Corn and sorghum*. №1. 1993. – P. 2-3.
5. Nafikov M.M. Dependence of the yield of sorgho from the presowing tillage methods. [Zavisimost urozhaynosti sakharnogo sorgho ot priemov predposevnoy obrabotki pochvy]. // *Kukuruza i sorgho. - Corn and sorghum*. №3. 2012. P. 21-23.
6. Nafikov M.M Influence of basic soil cultivation methods on sorgho productivity in the conditions of the Volga-steppe forest steppe. [Vliyanie sposobov osnovnoy obrabotki pochvy na produktivnost sorgho v usloviyakh lesostepi Povolzhya]. // *Kukuruza i sorgho. - Corn and sorghum*. №4. 2012. P. 8-10.
7. Fomin V.N. Evaluation of some elements of sorgho agrotechnics in the conditions of the Kama region of Tatarstan. [Otsenka nekotorykh elementov agrotekhniki sorgho v usloviyakh Zakamya Tatarstana]. // *Kormoproizvodstvo. - Fodder production*. №2. 2013. P. 28-29.
8. Nafikov M.M. *Vliyanie predshestvennikov i udobreniy na urozhaynost i kachestvo sakharnogo sorgho v usloviyakh lesostepi Povolzhya. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Problemy razvitiya agrarnogo sektora v usloviyakh ekonomicheskikh sanktsiy, importozamescheniya: voprosy strategii i taktiki. Sbornik nauchnykh statey.* (Effect of predecessors and fertilizers on the yield and quality of sorgho in the conditions of the forest-steppe of the Volga region. / M.M. Nafikov, D.V. Fomin. // Proceedings of International Scientific and Practical Conference. Problems of the agricultural sector development in the conditions of economic sanctions, import substitution: questions of strategy and tactics. Collection of scientific articles). Issue 9. – Kazan: “ZnakS”, 2015. P. 293-297.
9. Nafikov M.M. *Tekhnologiya vozdehlyvaniya sakharnogo sorgho v usloviyakh Respubliki Tatarstan. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Problemy razvitiya agrarnogo sektora v usloviyakh ekonomicheskikh sanktsiy, importozamescheniya: voprosy strategii i taktiki. Sborniknauchnykhstatey.* (Sorgho cultivation technology in the conditions of the Republic of Tatarstan. / M.M. Nafikov, Z.A. Samatov, V.I. Yakimov, D.V. Fomin. // Proceedings of International Scientific and Practical Conference. Problems of the agricultural sector development in the conditions of economic sanctions, import substitution: questions of strategy and tactics. Collection of scientific articles). Issue 9. – Kazan: “ZnakS”, 2015. P. 309-316.
10. Nafikov M.M., Zamaydinov A.A., Fomin V.N., Spichkov S.I. Productivity and nutritional value of barley depending on predecessors and fertilizers. [Urozhaynost i pitatel'naya tsemnost yachmenya v zavisimosti ot predshestvennikov i udobreniy]. // *Kormoproizvodstvo. - Fodder production*. 2013. № 4. P. 11-13.

#### Author:

Fomin Dmitriy Vladimirovich - graduate student, e-mail: tipka2015@yandex.ru  
Tatar Institute of Retraining of Agrobusinesses, Kazan, Russia.