

УДК 633.12.6:631.5:631.81

**УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОНА ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН****Сержанов И.М., Шайхутдинов Ф.Ш., Сержанова А.Р., Гараев Р.И.**

Реферат. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния фона питания на урожайность и качество семян яровой мягкой пшеницы сорта «Йолдыз». Агрометеорологические условия периода вегетации оказали решающее влияние на урожай яровой пшеницы. В более благоприятных погодных условиях 2017 и 2018 годов разница в урожае по сравнению с засушливым 2016 годом составила на удобренных фонах 0,4-0,42 т и 0,48-0,59 с гектара. Применение расчетных норм удобрений на 3 т/га зерна способствовало повышению урожайности 0,55 т/га. Дальнейшее повышение дозы удобрений на получение 4 т/га зерна не дало существенную прибавку к фону удобрений 3 т/га. Уровень минерального питания улучшило посевные качества семян. При расчетном уровне питания на 3 т/га в среднем за три года энергия прорастания семян по сравнению с контролем увеличивалась на 4,8 %, на варианте 4 т/га – 5,2 %, лабораторная всхожесть соответственно на 1,8-1,4 %, сира роста – 4,1-5,7 процента. Семена, выращенные на удобренных фонах в расчете на 3 и 4 т/га зерна яровой пшеницы, обладали повышенными урожайными свойствами. Прибавка урожайности к контролю составила 0,67-0,75 т/га. В условиях серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан на семеноводческих посевах яровую пшеницу сорта Йолдыз следует выращивать на фоне внесения расчетных норм удобрений 3 т/га зерна.

Ключевые слова: урожайность, яровая пшеница, уровень питания, количество осадков, корреляция, семенные качества.

Введение. Урожайность и посевные качества семян яровой пшеницы определяется множеством факторов, среди которых правильная высокая агротехника, метеорологические условия, адаптированный сорт в основном выступают в ведущей роли.

В современных зональных системах земледелия качеству семян придается первостепенное значение, ибо без полной обеспеченности хозяйств кондиционными семенами лучших сортов снижается эффективность всех других звеньев агротехнического комплекса.

Поэтому создание необходимого фонда высококачественных семян, включенных в госреестр сорта, является прочной основой получения высоких и устойчивых урожаев основной продовольственной культуры как Российской Федерации, так и Республики Татарстан – яровой пшеницы [2].

С другой стороны, для формирования высокопродуктивных агроценозов должна быть создана оптимальная густота стояния растений, которая наиболее полно используют основные факторы внешней среды [4].

Обеспеченность растений питательными веществами имеет особенно большое значение для семенных посевов, так как она сильно влияет на выполненность, выравненность семян, их посевные качества и урожайные свойства [4; 10; 11; 12].

По мере повышения значения сорта в сельскохозяйственном производстве возрастает роль качества семян. Важный резерв в повышении урожайности связан с эффективным использованием возможностей сорта на фоне

оптимальных условий формирования семян высокого качества, т.е. получения положительных по качеству семян модификаций, вызываемых агроэкологическими факторами [8]. При возделывании на семенные цели, следует не только повышать урожайность культуры, но и обеспечивать наибольший выход семенных фракций с лучшими посевными качествами и урожайными свойствами [5].

Высококачественный семенной материал при одинаковых условиях агротехники без дополнительных затрат позволяет повысить урожайность на 20-30 % и улучшает качество получаемой продукции [1; 2; 6; 7]. Посев качественными семенами позволяет в полной мере реализовать генетический потенциал продуктивности современных сортов, тогда как даже самый высокопродуктивный сорт дает низкий урожай при посеве некондиционными семенами [9].

Краткий обзор литературы по обозначенной проблеме показывает, что многие вопросы, влияющие на урожайность и урожайные свойства и посевные качества семян, не нашли однозначной оценки и требуют дополнительного изучения, особенно в разрезе конкретных почвенно-климатических условий.

В связи с этим разработка оптимальной технологии выращивания семян яровой пшеницы с учетом особенности сорта и нормы его реакции на изменение условий агрофона, обеспечивающей увеличение выхода кондиционных семян имеет большую актуальность.

Цель исследований – разработать эффективные приемы формирования семян яровой

пшеницы сорта Йолдыз с высокими посевными и урожайными свойствами в условиях серых лесных почв Республики Татарстан.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в 2016-2018 гг. на серой лесной почве опытного поля ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет».

Урожайность яровой пшеницы, выход кондиционных семян и их посевные качества изучались по фонам удобрений по следующей схеме:

Неудобренный естественный фон – контроль;

Расчетный фон на планируемый урожай 3 т зерна с гектара;

Расчетный фон на планируемый урожай 4 т зерна с га.

Изучение урожайных свойств семян яровой пшеницы сорта Йолдыз определяли на посевах посеянных и выращенных на различных фонах питания минерального питания по следующей схеме:

Посев семенами потомств от неудобренного фона.

Посев семенами потомств от фона NPK на 3 т.

Посев семенами потомств от фона NPK на 4 т.

В целях выявления эффекта последствия, потомства от различных фонов питания испытывались в течение двух лет (2017-2018 гг.).

Исходя из размещения опыта на определенном участке, в зависимости от содержания питательных веществ в почве, норма внесения минеральных удобрений по годам были различными.

Норма удобрений на 3 т зерна:

2016 – N₈₃P₄₅K₃₆

2017 – N₈₆P₅₀K₄₆

2018 – N₈₅P₅₃K₄₀

Норма удобрений на 4 т зерна:

2016 – N₁₆₈P₁₃₅K₈₄

2017 – N₁₆₂P₁₄₀K₉₂

2018 – N₁₅₈P₁₃₃K₈₈

Повторность опыта – четырехкратная, учетная площадь делянок – 50 м².

Почва опытного участка – серая лесная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 2,9-3,2 % (по Тюрину), подвижных форм фосфора – 171-182 мг/1000 г почвы и обменного калия – 106-117 мг/1000 г почвы (по Кирсанову). Сумма поглощенных оснований – 27,1 мэкв, рН солевой вытяжки – 5,4-5,7.

Предшественник – озимая рожь. Вспашку зяби проводили в августе с предварительным лущением стерни. Удобрения были внесены под предпосевную культивацию. Боронование зяби проводили в 2016 г. – 30 апреля, в 2017 –

3 мая, в 2018 году – 10 мая, а предпосевная культивация соответственно 6 и 9-13 мая. Посев проводили соответственно по годам 7-10 и 14 мая сеялкой СН-16 трактором МТЗ -82.

Испытание потомств от различного уровня питания проводилось нормой высева – 6 млн всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян – 4 см. Репродукция семян – РС. Посевная годность по годам – 95,9-90,4 и 92,5%. В фазу кушения против сорных растений проводили обработку гербицидами (секатор Турбо 50 г/га + Пума Супер 75 – 0,8 л/га). Уборку урожая проводили комбайном «САМПО-500» поделяночно.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Погодные условия в годы проведения полевых опытов были типичными для Предкамской зоны Республики Татарстан.

По данным метеостанции Лаишево, метеорологические условия в 2016 году характеризовались сухой и жаркой погодой в течение вегетации, что отрицательно повлияло не только на урожайность испытываемой культуры, но и на качество семян. В 2017 году складывались более благоприятные условия для вегетации яровой пшеницы. За вегетационный период осадков выпало более 200 мм с благоприятным тепловым режимом, что способствовало формированию достаточно высокого урожая с хорошими качествами семян.

Рост и развитие яровой пшеницы в 2018 году протекали при следующих метеоусловиях – осадков в мае выпало 21,8 мм или 55,9 % от нормы, тепловой режим за месяц превышал на 2,3 °С от среднемноголетних данных. В первой декаде июня месяца выпало 21,8 мм осадков, что очень хорошо отразилось на дальнейшем росте и развитии испытываемой культуры. В целом за месяц выпало 61,4 % осадков от среднемноголетних показателей. Температурный режим был на уровне нормативного показателя – 16,9 °С. В целом погодные условия во время вегетации 2018 года оказались вполне удовлетворительными.

Вегетационный период всходы – полная спелость у яровой пшеницы в наиболее благоприятные для роста и развития по обеспеченности влагой и температурному режиму в 2017 – 2018 годы наступил через 81-90 суток, а в условиях сухой и жаркой погоды 2016 года – через 70 суток, что в свою очередь отрицательно повлияло на продуктивность изучаемой культуры и на посевные качества семян. Получение дружных и полноценных всходов с оптимальной густотой растений является одним из решающих факторов формирования высокопродуктивных агроценозов испытываемой культуры. Однако, формирование стеблестоя незначительно зависело от уровня питания. Некоторые отклонения имели случайный

Таблица 1 – Полевая всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы в зависимости от фона питания

Фон питания	Полные всходы		Сохранность к полной спелости		
	число растений, шт./м ²	полевая всхожесть, %	число растений, шт./м ²	% от числа всходов	% от числа высеянных семян
2016 год					
Неудобренный	424	70,6	301	70,9	50,1
Расчет на 3 т	439	73,2	303	69,0	50,5
Расчет на 4 т	417	68,6	312	74,8	52,0
2017 год					
Неудобренный	546	91,0	432	79,1	72,0
Расчет на 3 т	543	90,5	438	80,6	73,0
Расчет на 4 т	549	91,5	443	80,7	73,9
2018 год					
Неудобренный	475	79,2	415	87,3	69,1
Расчет на 3 т	471	78,5	419	89,0	69,8
Расчет на 4 т	473	78,8	424	89,6	70,1

характер и не подчинялись определенным закономерностям во все годы исследований (табл. 1).

Полевая всхожесть и сохранность растений яровой пшеницы значительно зависели от погодных условий. Если в условиях 2017 года полевая всхожесть была на уровне 90,5-91,5 %, то в 2016 году этот показатель составил лишь 68,6 ...73,2 %. Аналогичная тенденция наблюдалась и в сохранности растений к уборке.

Формирование высокопродуктивного посева яровой пшеницы требует тщательного регулирования многочисленных факторов, определяющих высокие урожаи.

Общепризнано, что семена должны выращиваться на хорошем агрофоне, семеноводческие посевы должны быть высокоурожайными.

В самом неблагоприятном по погодным условиям за время исследований в 2016 г. по-

лучена сравнительно низкая урожайность по сравнению с 2017 и 2018 годами, на всех уровнях питания (табл. 2).

В среднем за 3 года применение расчетных норм удобрений на 3 т повысила урожайность на 0,55 т с га, расчет на 4 т – 0,67 т с гектара. Однако, внесение повышенных доз удобрений достоверную прибавку дало лишь в более благоприятных по влагообеспеченности годы, какими были 2017 и 2018 годы.

Показатели, структура урожая, от которых напрямую зависит уровень формирования продуктивности яровой пшеницы, представлены в таблице 3.

Повышение урожайности зерна зависело от изменений таких параметров структуры главного колоса, как размер, количество зерен в колосе, крупность зерна. Повышение уровня этих показателей привело к повышению продуктивности растения в целом на удобренных вариантах опыта.

Таблица 2 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от уровня питания

Фон питания	2016 год		2017 год		2018 год		Среднее за 2016-2018 гг.	
	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю	т/га	% к контролю
Неудобренный	1,92	100	2,51	100	2,36	100	2,26	100
NPK на 3 т	2,54	132,9	2,96	117,9	2,94	124,6	2,81	124,3
NPK на 4 т	2,58	134,4	3,05	121,5	3,17	134,3	2,93	129,6
HCP ₀₅ т/га	0,12		0,35		0,02			

Таблица 3 – Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от фона питания, в среднем за 2016-2018 гг.

Фон питания	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Кустистость		Главный колос				Масса зерна с 1 растения, г
		общ.	прод.	длина, см	кол-во колос, шт.	кол-во зерен, шт.	масса зерна, г	
Неудобренный	383	1,25	1,06	7,4	12,8	18,4	0,59	0,60
NPK на 3 т	387	1,34	1,10	7,8	13,7	20,7	0,63	0,66
NPK на 4 т	393	1,37	1,13	7,8	13,8	21,3	0,65	0,68

Математический анализ показывает, что величина прибавки урожая от удобрений в основном определялась массой зерна с 1 растения ($r=89$) и количеством зерен с одного колоса ($r=83$).

Изучение посевных и физических качеств семян в зависимости от уровня питания позволило выявлять, что во все годы исследований применение удобрений способствовали улучшению посевных качеств семян. При расчетном уровне питания на 3 т зерна с 1 га, в среднем за 3 года энергия прорастания повысилась на 4,8 %, на 4 т – 5,2, лабораторная всхожесть соответственно на 1,8-1,4, сила роста – 4,1-5,7 %. Физические свойства семян существенно не изменились (табл. 4).

Изучение особенностей роста и развития потомства от различных фонов питания не позволило выявить какие-либо различия в сроках появления всходов, а также в прохождении отдельных фенологических фаз развития растений яровой пшеницы.

Выращенные семена на удобренных фонах в I поколении несколько улучшали полевую всхожесть и сохранность растений к уборке.

Потомство семян от удобренных вариантов способствовало увеличению полевой всхожести на 2,2-3,3 процента (табл. 5).

В условиях 2018 года выращенные из семян, полученных от разных фонов питания по вариантам опыта, во втором поколении по полевой всхожести и сохранности растений, различия не имели.

Изучение влияния уровня питания материнских растений на условия развития яровой пшеницы показало, что удобрения способствовали не только росту и развитию растений и посевных качеств семян, но и на их урожайные свойства (табл. 6).

Семена, выращенные на удобренных фонах, обладают повышенными урожайными свойствами. В среднем за 2 года прибавка урожайности к уровню потомств неудобренного фона на варианте потомств фона питания на 3 т/га составила 0,67 т/га. Дальнейшее повышение доз минеральных удобрений в расчете на получение урожайности 4 т/га не сопровождалось дальнейшим улучшением урожайных свойств семян яровой пшеницы. Прибавка к уровню 3 т/га на этом варианте составляет

Таблица 4 – Посевные качества семян по годам, выращенных на различном уровне питания

Показатели качества семян	2016 год			2017 год			2018 год		
	неудобренный фон	НПК на 3 т	НПК на 4 т	неудобренный фон	НПК на 3 т	НПК на 4 т	неудобренный фон	НПК на 3 т	НПК на 4 т
Масса 1000 семян, г	34,1	38,7	39,4	40,8	43,2	43,4	41,5	42,0	42,5
Энергия прорастания, %	85,3	92,0	92,6	91,4	93,4	93,6	90,3	92,0	92,3
Лабораторная всхожесть, %	94,0	95,2	96,0	95,8	96,4	96,4	94,6	97,6	96,3
Сила роста, %	83,0	86,2	90,0	90,4	91,5	92,3	84,0	92,0	92,1
Сила роста, г	9,4	9,8	10,3	10,0	10,4	10,2	9,8	10,7	10,5
Выравненность, %	90,6	91,9	92,6	94,3	95,5	95,7	96,2	96,0	96,3

Таблица 5 – Полевая всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы высеванных семенами выращенных на различном уровне питания

Потомство семян от фона	Полные всходы		Полная спелость		
	растения на 1 м ² , шт.	%	растения на 1 м ² , шт.	сохранность от числа всходов, %	сохранность от числа высеванных семян, %
2017 год – потомство семян 2016 года					
Неудобренный	450	75,0	361	80,2	60,2
НПК на 3 т	463	77,2	376	81,2	62,7
НПК на 4 т	470	78,3	378	80,4	63,0
2018 год – потомство семян 2017 года					
Неудобренный	480	80,0	423	88,1	70,5
НПК на 3 т	478	79,7	424	88,7	70,7
НПК на 4 т	481	80,2	419	87,1	70,0

Таблица 6 – Влияние уровня питания на урожайные свойства семян яровой пшеницы сорта Йолдыз, т/га

Потомство от фона питания	2016 г. выращенные семена	2017 г. потомство I поколения	2018 г. потомство II поколения	Среднее за 2 года	Отклонение от контроля
Неудобренный фон (контроль)	2,03	2,47	2,42	2,75	-
НПК на 3 т/га	2,95	3,14	3,10	3,12	0,67
НПК на 4 т/га	3,05	3,25	3,15	3,20	0,75
НПК ₀₅	0,12	0,19	0,45		

0,08 т/га, то есть ниже НСР₀₅.

Испытание в 2018 году потомств семян яровой пшеницы, полученных из семян урожая 2017, не дало увеличение урожайных свойств семян по фонам питания.

Выводы. 1. Агротематологические условия периода вегетации оказали решающее влияние на урожай яровой пшеницы. В более благоприятных погодных условиях 2017 и 2018 года разница в урожае по сравнению с засушливым 2016 годом составила на удобренных фонах 0,4-0,42 т и 0,48 -0,59 т с гектара.

2. Применение расчетных норм удобрений на 3 т/га зерна способствовало повышению урожайности 0,55 т/га. Дальнейшее повышение дозы удобрений на получение 4 т/га зерна не дало существенную прибавку к фону удоб-

рений 3 т/га.

3. Уровень минерального питания улучшило посевные качества семян. При расчетном уровне питания на 3 т/га в среднем за три года энергия прорастания семян по сравнению с контролем увеличивалась на 4,8 %, на варианте 4 т/га – 5,2 %, лабораторная всхожесть соответственно на 1,8-1,4 %, сила роста – 4,1-5,7 процента.

4. Семена, выращенные на удобренных фонах в расчете на 3 и 4 т/га зерна яровой пшеницы, обладали повышенными урожайными свойствами. Прибавка урожайности к контролю составила 0,67-0,75 т/га.

5. В условиях серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан на семеноводческих посевах яровую пшеницу сорта Йолдыз следует выращивать на фоне внесения расчетных норм удобрений 3 т/га зерна.

Литература

1. Алабушев В.А. Качество посевного материала ярового ячменя при разном уровне минерального питания / В.А. Алабушев // *Зерновое хозяйство*. – 2011. – № 3(15). – С.8-11.
2. Амиров М.Ф. Адаптивные технологии возделывания полевых культур / М.Ф. Амиров, В.П. Владимиров, И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов // Казань: Изд-во «Бриг», 2018.-124 с.
3. Габдрахманов И.Х. Система земледелия Республики Татарстан. Часть 2. Агротехнология производства продукции растениеводства / И.Х. Габдрахманов, Р.И. Сафин, И.Р. Валиев. – Казань, 2014. – 29 с.
4. Галиев Ф.Ф. Влияние норм высева на посевные качества и урожайные свойства семян яровой пшеницы в условиях Предволжья Республики Татарстан / Ф.Ф. Галиев, С.В. Зубарев, А.М. Ганиев // *Биологические и экологические проблемы современного земледелия и роль аграрной науки в его развитии* // *Материалы международной научно-практической конференции Казанского ГАУ*. – Казань, 2015.– С.18-25.
5. Гуляев Г.В. Условия испытания и урожайные свойства семян / Г.В. Гуляев // *Селекция и семеноводство*.–1995. – № 2. – С.47-50.
6. Зотиков В.И. Семеноводство как составная часть инновационных технологий в растениеводстве / В.И. Зотиков, Е.В. Митина, А.А. Осин.-Орел: Издательство Орловского ГАУ, 2013. – 80 с.
7. Захарова Л.Г. Формирование урожайных свойств семян овса в зависимости от уровня минерального питания и предпосевной обработки биопрепаратом / Л.Г. Захарова, В.Г. Власов // *Материалы международной научно-практической конф. «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве»*.– Киров, 2015. – С.336-340.
8. Карпова Л.В. Модификационное воздействие агротехнических приемов на качество семян зерновых культур и прогнозирование их потенциальных возможностей в условиях Среднего Поволжья / Л.В. Карпова // *Известия Оренбургского ГАУ*.–2009.– Т.1.–С.13-15.
9. Калимуллин А.Н. Научные основы производства высококачественных семян зерновых культур в Среднем Поволжье / А.Н. Калимуллин, Н.А. Немов, С.В. Лазарев // *Научные основы адаптивных систем земледелия в степных районах Среднего Заволжья: Сб. научн. трудов к 100-летию Самарского НИИСХ*.– Самара, 2003.–С.104–124.
10. Сержанов И.М. Яровая пшеница в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов.- Казань, 2013.–250 с.
11. Филиппов А.С. Продуктивность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и использования гербицидов / А.С. Филиппов // *Актуальные вопросы аграрной науки в образовании: материалы международной научно-прак. конф., посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА*.– Т.1.– Ульяновск: УГСХА, 2008.–С.198-201.
12. Ярцев Г.Ф. Роль сорта в повышении урожайности яровой мягкой пшеницы в зависимости от норм высева / Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасанов, О.Е. Геннадзе // *Известия ОГАУ*.–2009.–№ 2(22).–С.36-37.

Сведения об авторах:

Сержанов Игорь Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Шайхутдинов Фарит Шарипович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: faritshay@kazgau.com

Сержанова Альбина Рафаэлевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Гарав Разиль Ильсурович – аспирант, e-mail: rass112@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

CROP PROPERTIES AND QUALITY OF SPRING WHEAT SEEDS DEPENDING ON THE FOOD BACKGROUND IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Serzhanov I.M., Shaykhtudinov F.Sh., Serzhanova A.R., Garaev R.I.

Abstract. The article presents the results of studies on the effect of nutritional background on productivity and quality of spring soft wheat seeds of Yoldyz variety. The agrometeorological conditions of the growing season had a decisive influence on the harvest of spring wheat. In more favorable weather conditions in 2017 and 2018 years, the difference in yield compared to the dry 2016 was 0.4-0.42 tons and 0.48-0.59 per hectare on fertilized backgrounds. The use of calculated rates of fertilizers for 3 tons per hectare of grain contributed to an increase in yield of 0.55 tons per hectare. A further increase in the fertilizer dose to obtain 4 tons per hectare of grain did not give a significant increase to the fertilizer background of 3 tons per hectare. The level of mineral nutrition has improved the seed sowing qualities. With an estimated nutrition level of 3 tons per hectare, on average for three years, the seed germination energy increased by 4.8% compared to the control, on the 4 tons per hectare variant - 5.2%, laboratory germination, respectively, by 1.8-1, 4%, growth rate - 4.1-5.7 percent. Seeds grown on fertilized backgrounds per 3 and 4 tons per hectare of spring wheat grain had increased yield properties. The yield increase to the control was 0.67-0.75 tons per hectare. Under the conditions of gray forest soils of Kama of the Republic of Tatarstan, spring wheat of Yoldyz variety should be grown on seed crops at the background of the application of calculated norms for fertilizers of 3 tons per hectare of grain.

Key words: productivity, spring wheat, nutrition level, precipitation, correlation, seed quality.

References

1. Alabushev V.A. Quality of spring barley sowing material at different levels of mineral nutrition [Kachestvo posevnogo materiala yarovogo yachmenya pri raznom urovne mineralnogo pitaniya]. / V.A. Alabushev // *Zemnoye khozyaystvo. - Grain farming*. 2011. - № 3(15). - P. 8-11.
2. Amirov M.F. *Adaptivnyye tekhnologii vozdeleyvaniya polevykh kultur: Monografiya*. [Adaptive technologies of field crops cultivation: Monograph]. / M.F. Amirov, V.P. Vladimirov, I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaykhtudinov // - Kazan: Izd-vo "Brig", 2018. - P. 124.
3. Gabdrakhmanov I.Kh. *Sistema zemledeliya Respubliki Tatarstan. Chast 2. Agrotekhnologiya proizvodstva produktivnykh rastenievodstva*. [Agriculture system of the Republic of Tatarstan. Part 2. Agrotechnology of crop production]. / I.Kh. Gabdrakhmanov, R.I. Safin, I.R. Valiev. - Kazan, 2014. - P. 29.
4. Galiev F.F. *Vliyaniye norm vyseva na posevnyye kachestva i urozhaynye svoystva semyan yarovoy pshenitsy v usloviyakh Predvolzhya Respubliki Tatarstan*. // *Biologicheskie i ekologicheskie problemy sovremennogo zemledeliya i rol agrarnoy nauki v ego razvitii*. // *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Kazanskogo GAU*. (Influence of seeding rates on sowing qualities and high-yielding properties of seeds of spring wheat in the conditions of the Pre-Volga region of the Republic of Tatarstan. / F.F. Galiev, S.V. Zubarev, A.M. Ganiev // Biological and environmental problems of modern agriculture and the role of agrarian science in its development. // Proceedings of the international scientific and practical conference of Kazan State Agrarian University). Kazan, 2015. - P. 18-25.
5. Gulyaev G.V. Test conditions and yield properties of seeds. [Usloviya ispytaniya i urozhaynye svoystva semyan]. / G.V. Gulyaev // *Selektsiya i semenovodstvo. - Selection and seed production*. 1995.-№ 2. - P. 47-50.
6. Zotikov V.I. *Semenovodstvo kak sostavnaya chast innovatsionnykh tekhnologiy v rastenievodstve*. [Seed production as an integral part of innovative technologies in crop production]. / V.I. Zotikov, E.V. Mitina, A.A. Osin. - Orel: Izdatelstvo Orel GAU, 2013. - P. 80.
7. Zakharova L.G. *Formirovaniye urozhaynykh svoystv semyan ovsy v zavisimosti ot urovnya mineralnogo pitaniya i predposevnoy obrabotki biopreparatom*. // *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. "Metody i tekhnologii v selektsii rasteniy i rastenievodstve"*. (Formation of productive properties of oat seeds, depending on the level of mineral nutrition and pre-sowing treatment with a biological product. / L.G. Zakharova, V.G. Vlasov // Proceedings of International scientific and practical conference. "Methods and technologies in plant breeding and plant growing"). Kirov, 2015. - P. 336-340.
8. Karpova L.V. Modification impact of agrotechnical techniques on the quality of seeds of grain crops and forecasting their potential in the conditions of the Middle Volga region. [Modifikatsionnoye vozdeystvie agrotekhnicheskikh priemov na kachestvo semyan zernovykh kultur i prognozirovaniye ikh potentsialnykh vozmozhnostey v usloviyakh Srednego Povolzhya]. / L.V. Karpova // *Izvestiya Orenburgskogo GAU - Proceedings of Orenburg SAU*. - 2009. - Vol.1. - P. 13-15.
9. Kalimullin A.N. *Nauchnyye osnovy proizvodstva vysokokachestvennykh semyan zernovykh kultur v Srednem Povolzhe*. // *Nauchnyye osnovy adaptivnykh sistem zemledeliya v stepnykh rayonakh Srednego Zavolzhya: Sb. nauchn. trudov k 100-letiyu Samarskogo NIISKh*. (Scientific basis for the production of high-quality seeds of grain crops in the Middle Volga. / A.N. Kalimullin, N.A. Nemov, S.V. Lazarev // Scientific bases of adaptive farming systems in the steppe regions of the Middle Volga region: Collection of scientific proceedings of the 100th anniversary of Samara Scientific Research Institute of Agriculture). Samara, 2003. - P. 104-124.
10. Serzhanov I.M. *Yarovaya pshenitsa v severnoy chasti lesostepi Povolzhya*. [Spring wheat in the northern part of the forest-steppe of Volga region]. / I.M. Serzhanov, F.Sh. Shaykhtudinov. - Kazan, 2013. - P. 250.
11. Filippov A.S. *Produktivnost i kachestvo zerna razlichnykh sortov yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot fona pitaniya i ispolzovaniya gerbitsidov*. // *Aktualnyye voprosy agrarnoy nauki v obrazovanii: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konf., posvyaschennoy 65-letiyu Ulyanovskoy GSKhA*. (Productivity and quality of grain of different varieties of spring wheat depending on the nutrition background and the use of herbicides. / A.S. Filippov // Actual issues of agrarian science in education: proceedings of international scientific practical conference, dedicated to the 65th anniversary of Ulyanovsk State Agricultural Academy). - Vol. 1. - Ulyanovsk: UGSKhA, 2008. - P. 198-201.
12. Yartsev G.F. The role of the variety in increasing the yield of spring soft wheat, depending on the seeding rate. [Rol sorta v povyshenii urozhaynosti yarovoy myagkoy pshenitsy v zavisimosti ot norm vyseva]. / G.F. Yartsev, R.K. Baykasenov, O.E. Gennadze // *Izvestiya OGAU. - Proceedings of OSAU*. 2009. - № 2(22). - P. 36-37.

Authors:

Serzhanov Igor Mikhaylovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Plant Growing and Horticulture Department, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Shaykhtudinov Farit Sharipovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: faritshay@kazgau.com

Serzhanova Albina Rafaelevna - Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor of Agrochemistry and Soil Science Department, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru

Garaev Razil Ilurovich - post-graduate student, e-mail: rass112@mail.ru

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.