

4
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

Cetonia aurata (Linnaeus, 1761)
Золотистая бронзовка
Шовкун Д.Ф.



2019

УЧРЕДИТЕЛЬ
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Д.В. Митрофанов, 2019

УДК 544.02:664.64.016:633.11:631.582(470.56)

Д.В. Митрофанов

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА
ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ И ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗЕРНОПАРОВЫХ
СЕВООБОРОТАХ НА ПАХОТНОМ СКЛОНЕ ОРЕНБУРГСКОГО ЗАУРАЛЬЯ**

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

Цель. Определить химический состав и качество зерна яровых культур в четырёхпольных зернопаровых севооборотах с чёрным паром на различных частях склона в системе контурно-ландшафтного земледелия.

Материалы и методы. Полевое исследование проводится на многолетнем стационарном опытном участке в ФГУП «Советская Россия» (с. Елизаветинка Адамовского района Оренбургской области) в системе контурно-полосного земледелия. Изучаются яровые культуры (твёрдая, мягкая пшеница и ячмень) в севооборотах с размещением их на верхней, средней и нижней частях склона северо-восточной экспозиции. Повторность опыта трёхкратная.

Результаты. Впервые на чернозёмах южных Оренбургского Зауралья установлено влияние погодных условий вегетационного периода, предшественников (пар чёрный и твёрдая пшеница), вида культур (твёрдая, мягкая пшеница и ячмень) и частей склона (верхняя, средняя и нижняя) на показатели химического состава (содержание общего азота составляет от 2,19 до 2,55%, фосфора – 0,65-0,92%, калия – 0,41-0,56% абсолютно-сухого вещества) и технологического качества зерна (натурная масса находится в пределах от 733 до 752 г/л, общая стекловидность – 82-97%, содержание сырой клейковины – 33-37%, показатель ИДК-1 – 100-114 ед.).

Заключение. В результате исследования выявлено максимальное содержание макроэлементов в составе зерна на верхней и средней части склона. Лучшие технологические показатели качества зерна определены на средней и нижней части склона. Для сельскохозяйственного производства зерна высокого качества большую роль сыграет внедрение районированных сортов высших репродукций яровой твёрдой и мягкой пшеницы в зернопаровые севообороты с четырёхлетней ротацией на пахотном склоне Оренбургского Зауралья.

Ключевые слова: твёрдая пшеница, мягкая пшеница, ячмень, погодные условия, химический состав, качество зерна, натурная масса, стекловидность, клейковина, склон.

D.V. Mitrofanov

**CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL INDICATORS OF QUALITY
OF SPRING SOFT AND HARD WHEAT GRAIN IN GRAIN PAIR CIRCULARS ON
THE AGRICULTURAL SLOPE OF ORENBURG ZASURALIA**

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS, Orenburg, Russia

Objective. To determine the chemical composition and grain quality of spring crops in four-field grain-steam crop rotations with black steam on different parts of the slope in the contour-landscape farming system.

Materials and methods. Field research is carried out on a long-term stationary experimental site in the FSUE “Soviet Russia” (village Elizavetinka, Adamovsky district, Orenburg region) in the system of contour strip farming. Spring crops (durum, soft wheat and barley) are studied in crop rotation with their placement on the upper, middle and lower parts of the slope of

the north-eastern exposure. The repetition of the experiment is three times.

Results. For the first time on chernozems of the southern Orenburg Trans-Urals, the influence of weather conditions of the growing season, predecessors (black and durum wheat pairs), crop species (durum, soft wheat and barley) and parts of the slope (upper, middle and lower) on the chemical composition indicators (total nitrogen content) was established ranges from 2.19 to 2.55%, phosphorus - 0.65-0.92%, potassium - 0.41-0.56% absolutely dry matter) and the technological quality of grain (natural mass is in the range from 733 to 752 g / l, total glassiness - 82-97%, crude gluten content - 33-37%, p Provider IDK-1 - 100-114 units).

Conclusions. The study revealed the maximum content of macronutrients in the grain composition on the upper and middle parts of the slope. The best technological indicators of grain quality are determined on the middle and lower parts of the slope. For the agricultural production of high-quality grain, the introduction of zoned varieties of higher reproductions of spring durum and soft wheat into grain-crop rotations with four-year rotation on the arable slope of the Orenburg Trans-Urals will play a large role.

Key words: durum wheat, soft wheat, barley, weather conditions, chemical composition, grain quality, natural weight, glassiness, gluten, slope.

Введение

В условиях Оренбургского Зауралья химический состав и качество зерна яровых культур в большей степени зависели от сложившихся погодных условий вегетационного периода. Во влажные годы наблюдалось очень низкое качество зерна при высоком уровне урожайности. В засушливые годы при низком урожае яровых культур формировалось зерно более высокого качества. В этой почвенно-климатической зоне такое положение подтверждалось такими исследователями, как Р.Х. Абдрашитов, Н.А. Шапилова, И.И. Насыбуллин, А.Г. Крючков и С.Е. Аманжулов [1-3].

Одной из задач сельского хозяйства является увеличение производства качественного зерна. Изучением качества зерна мягкой пшеницы по различным предшественникам на чернозёмах южных занимались в Оренбургском научно-исследовательском институте сельского хозяйства [4].

Оренбуржье входит в число важнейших поставщиков зерна пшеницы на внешние рынки. Современное состояние производства пшеницы в области характеризуется сокращением посевных площадей и снижением качества зерна [5]. По данным Г.А. Сандаковой и А.Г. Крюčkова, за 40 лет (1966-2006 гг.) натура мягкой и твёрдой пшеницы снизилась на 18 г/л, стекловидность твёрдой пшеницы – на 16%, содержание клейковины в зерне твёрдой пшеницы – на 6% [6-8].

Важным показателем при оценке агротехнических приёмов являлось качество зерна твёрдой и мягкой пшеницы. В Оренбургской области за по-

следние пять лет (2014-2018 гг.) прослеживается тенденция снижения качества заготавливаемого зерна. Снижение качества зерна в этой зоне связано с особенностями погодных условий вегетационных периодов культурных растений, размещением посевов по неблагоприятным предшественникам, нарушением технологии возделывания и уборки зерна яровых культур.

Цель работы – определить химический состав и качество зерна яровых культур в четырёхпольных зернопаровых севооборотах с чёрным паром на различных частях склона в системе контурно-ландшафтного земледелия.

Материалы и методы

Полевые исследования проводились в 2018 г. на многолетнем стационарном опытном участке в ФГУП «Советская Россия» (с. Елизаветинка Адамовского района Оренбургской области) в системе контурно-полосного земледелия.

Почва опытного участка – чернозём южный среднemocный тяжелосуглинистый на жёлто-бурых карбонатных делювиальных суглинках. Мощность пахотного горизонта ($A_{\text{пах}}$) = 27-30 см. Содержание гумуса: в слое 0-10 см – 4,3%; 20-30 см – 3,7% и 0-30 см – 4,0%.

Объектами исследования являлись яровые зерновые культуры (твёрдая, мягкая пшеница и ячмень) в системе четырёхпольного зернопарового севооборота с чёрным паром.

Схема опыта 2018 г. двухфакторная:

3А x 3В, где

А – часть склона: верхняя, средняя, нижняя;

В – культура после предшественника: твёрдая пшеница после чёрного пара; мягкая пшеница после твёрдой пшеницы; ячмень после мягкой пшеницы.

Склон по длине разделён на три части: верхняя – 0-400 м, уклон 2-3°; средняя – 400-800 м, уклон – 1-2°; нижняя – 800-1200 м, уклон – 0-1°. На каждой части склона располагались четырёхпольные зернопаровые севообороты. Перед закладкой полевого опыта на каждой части склона по границам делянок высевались буферные полосы из многолетних трав, шириной 20 м, длиной 500 м. Они размещались контурно-параллельно через 80 м по всей длине склона, деля таким образом её на короткие отрезки по 80 м каждый, в целях предотвращения лавинного эффекта во время весеннего снеготаяния и ливневых дождей. Многолетние травы являются одновременно противозерозионной защитной полосой и границей поля. По оси (середине) каждой буферной полосы находилась высаженная весной 2011 г. однорядная кустарниковая

кулиса из смородины золотистой с расстоянием между ними по склону – 100 м. Для посева применяли районированные сорта яровых зерновых культур (твёрдая пшеница – Оренбургская 21, мягкая пшеница – Оренбургская 13 и ячмень – Натали).

Метеорологические условия 2017-2018 сельскохозяйственного года отличались следующими особенностями (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия 2017-2018 сельскохозяйственного года (по данным метеостанции Айдырля)

| Месяцы | Температура воздуха, °С | | | | Осадки, мм | | Число дней с относит. влажн. 30 % и ниже | Глубина промерзания почвы, см | | Высота снежного покрова, см |
|--------------|-------------------------|----------|--------------|-------------|--------------|----------|--|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| | средне-месяц | за месяц | максимальная | минимальная | средне-месяц | за месяц | | норма | за текущий месяц | |
| 2017 год | | | | | | | | | | |
| сентябрь | 10,3 | 12,8 | 29,0 | -1,6 | 26 | 12 | 7 | - | - | - |
| октябрь | 3,7 | 2,2 | 13,3 | -8,6 | 33 | 32 | 6 | - | - | - |
| ноябрь | -6,4 | -1,5 | 7,0 | -8,6 | 20 | 11 | - | 31 | 13 | 1 |
| декабрь | -18,2 | -14,3 | -5,0 | -25,0 | 16 | 20 | - | 63 | 90 | 12 |
| 2018 год | | | | | | | | | | |
| январь | -14,3 | -19,7 | -8,6 | -30,6 | 13 | 2 | - | 128 | 111 | 13 |
| февраль | -13,0 | -16,5 | -8,0 | -27,6 | 13 | 17 | - | 143 | 142 | 23 |
| март | -3,8 | -11,3 | 0,6 | -26,6 | 17 | 26 | - | 139 | 145 | 26 |
| апрель | 11,3 | 3,4 | 16,6 | -9,3 | 22 | 21 | 7 | - | 145 | - |
| май | 16,2 | 12,6 | 29,0 | -3,7 | 30 | 21 | 20 | - | - | - |
| июнь | 16,9 | 16,0 | 29,3 | 3,3 | 41 | 18 | 14 | - | - | - |
| июль | 21,1 | 22,0 | 32,7 | 9,7 | 51 | 26 | 15 | - | - | - |
| август | 16,1 | 18,1 | 32,3 | 3,7 | 34 | 16 | 12 | - | - | - |
| за с.-х. год | 3,3 | 2,0 | 14,0 | -10,4 | 316 | 222 | 81 | - | - | - |

Осенний период (сентябрь-ноябрь) 2017 г. характеризовался недостатком осадков в сентябре и ноябре, их выпало соответственно 12 и 11 мм при

норме 26 и 20 мм, в октябре около нормы (33 и 32 мм). Температура воздуха в сентябре выше нормы на 2,5°C, ноябре на 4,9°C с минусовой температурой, октябрь холоднее обычного на 1,5°C по сравнению с 3,7°C. Максимальная температура воздуха в сентябре, октябре и ноябре составила 29,0, 13,3 и 7,0°C, минимальная -1,6, -8,6 и -8,6°C соответственно. Число дней с относительной влажностью 30% и ниже составило 7 и 6. Глубина промерзания почвы содержит в ноябре 13 см при норме 31 см, высота снежного покрова составила всего 1 см. Декабрь по осадкам превышал норму (16 мм) на 4 мм (20 мм), по температуре воздуха являлся теплее обычного на 3,9°C, с минимальной – 25°C и максимальной – 5,0°C. Глубина промерзания почвы составила 90 см при норме 63 см с высотой снежного покрова 12 см.

В 2018 г. месяцы (январь и февраль) являлись холоднее при норме 14,3°C и 13,0°C, температура воздуха составила соответственно 19,7 и 16,5°C, с минимальной – 30,6 и 27,6°C, максимальной – 8,6 и 8,0°C. В январе выпало осадков всего 2 мм, в феврале – 17 мм при норме 13 и 13 мм соответственно. Почва промерзала на глубину 111 и 142 см. Высота снежного покрова составила 13 и 23 см.

В марте и апреле осадков выпало 26 и 21 мм при норме – 17 и 22 мм соответственно. По температуре воздуха март был холоднее на 7,5°C, апрель на 7,9°C по сравнению с нормой, с минимальной -26,6 и -9,3°C и максимальной – 0,6 и 16,6°C тепла. В марте и начале апреля глубина промерзания составила 145 см с высотой снежного покрова 26 см и числом суховейных дней 7.

Месяц май был холоднее на 3,6°C по сравнению с нормой (16,2°C), при этом минимальная температура воздуха доходила до -3,7°C, а максимальная - 29°C. Такие перепады отрицательно сказались на росте и развитии растений. Отклонение количества осадков от нормы (30 мм) составило 9 мм, число дней с относительной влажностью 30% и ниже - 20. При недостатке осадков и тепла наблюдалось замедление роста всходов пшеницы и ячменя. Этому явлению способствовали и низкие запасы влаги в почве (от 60 до 90 мм), которые содержались после посева ранних яровых зерновых культур в метровом слое почвы. Июнь по температурному режиму воздуха находился около нормы (16,9°C), при резких перепадах среднесуточных значений, с максимальной 29,3°C и минимальной 3,3°C, осадков выпало всего 18 мм при норме 41 мм с количеством суховейных дней 14. Недостаток осадков наблюдался и в июле, которых отмечено 26 мм при норме 51 мм, температура воздуха за месяц на 0,9°C

выше нормы, с большими её перепадами, максимальной 32,7°C, минимальной 9,7°C, по количеству суховейных дней 15. Июль, как и июнь этого года неблагоприятен для роста, развития и формирования урожая зерновых культур. По температурному режиму воздуха август теплее обычного на 2,0°C от нормы, максимальная его температура составила 32,3°C, минимальная 3,7°C с числом дней 12 с относительной влажностью воздуха 30% и ниже. Осадков выпало ниже нормы (34 мм) на 18 мм, что приводило также к недостатку.

Лабораторные исследования по определению химического состава и качества зерна выполнялись в комплексно-аналитической лаборатории Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН.

Результаты и обсуждение

Как видно из таблицы 1, условия вегетационного периода (май-август) в 2018 г. для роста и развития ранних яровых зерновых культур, как по сумме осадков, так и по температуре воздуха были крайне неблагоприятными. Осадков выпало за этот период всего 81 мм при норме 156 мм. В мае и первой половине июня наблюдался недобор тепла, когда развитие растений происходит нормально, а рост их замедлен. Вторая половина лета характеризуется недостатком осадков, резким колебанием среднесуточных температур и большим количеством суховейных дней. В целом вегетационный период был холоднее на 0,4°C по сравнению со среднемноголетней нормой (17,6°C). Таким образом, период вегетации зерновых культур был засушливым, так как Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова (ГТК) равнялся 1,18 единиц. В целом 2017-2018 сельскохозяйственный год был холоднее обычного на 1,3°C, с недостатком осадков 94 мм при норме 316 мм и с числом суховейных дней 81.

В результате исследования химического анализа зерна установлено, что на содержание в нём общего азота, фосфора и калия в основном оказывали влияние засушливые условия вегетационного периода, предшественник, вид культуры и части склона. Максимальное количество общего азота отмечалось на верхней части склона в посеве твёрдой пшеницы по чёрному пару и составило 2,55 % абсолютно-сухого вещества (табл. 2).

Таким образом, это наблюдение характеризует то, что перемещались нитраты с влагой в нижнюю часть склона, и культура усваивала оставшийся доступный азот, сохраняя его в зерне.

Таблица 2. Химический состав зерна яровых культур в зернопаровых севооборотах на пахотном склоне за 2018 год (в % абсолютно-сухое вещество)

| Разделение склона | Предшественник | Зерновые культуры | Показатели химического состава зерна | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|--------|-------|
| | | | общий азот | фосфор | калий |
| Верхняя часть | пар чёрный | твёрдая пшеница | 2,55 | 0,79 | 0,41 |
| | твёрдая пшеница | мягкая пшеница | 2,33 | 0,78 | 0,54 |
| | мягкая пшеница | ячмень | 2,19 | 0,78 | 0,53 |
| Средняя часть | пар чёрный | твёрдая пшеница | 2,52 | 0,65 | 0,42 |
| | твёрдая пшеница | мягкая пшеница | 2,27 | 0,73 | 0,56 |
| | мягкая пшеница | ячмень | 2,43 | 0,92 | 0,53 |
| Нижняя часть | пар чёрный | твёрдая пшеница | 2,48 | 0,67 | 0,42 |
| | твёрдая пшеница | мягкая пшеница | 2,23 | 0,84 | 0,52 |
| | мягкая пшеница | ячмень | 2,39 | 0,81 | 0,54 |

В средней части склона по предшественникам яровых культур отмечалось наибольшее количество фосфора и калия в зерне ячменя и мягкой пшеницы и составило 0,92 и 0,56%. Такая закономерность объясняется тем, что в результате наименьшего содержания фосфора в почве после посева ячменя происходило эффективное усвоение культурой доступного питательного макроэлемента и сохранение его в зерне. В результате наибольшего содержания калия в почве после посева мягкой пшеницы на этой части склона наблюдалось лучшее накопление его в зерне за счёт максимальной доступности этого питательного вещества. На остальных вариантах опыта отмечалось наименьшее содержание показателей химического состава зерна яровых культур.

Качество зерна твёрдой и мягкой пшеницы зависело от многих факторов, но в первую очередь, от метеорологических условий вегетационного периода, предшественника, вида, сорта культуры и частей склона.

Во влажные годы содержание сырой клейковины в зерне твёрдой и

мягкой пшеницы ниже, чем в средние и засушливые годы. Основной причиной такого факта является высокая урожайность и, как следствие, разбавление белка. В годы с выпадением большого количества осадков в период налива происходит стекание (истекание) зерна, что приводит к снижению урожайности и технологических показателей качества.

В ухудшении качества зерна пшеницы играют также резкие перепады суточной температуры в летний период, которые создают стрессовую ситуацию для растений. За последние годы такое явление часто проявляется в условиях Оренбургского Зауралья, в том числе и в слабо засушливом 2018 г.

В результате анализа качества зерна твёрдой и мягкой пшеницы установлена определённая закономерность среди культур по различным частям склона и предшественникам – пар чёрный, твёрдая пшеница (табл. 3).

Таблица 3. Качество зерна твёрдой (Оренбургская 21) и мягкой пшеницы (Оренбургская 13) в четырёхпольных зернопаровых севооборотах по различным частям склона за 2018 год

| Разделение склона | Предшественник | Яровая пшеница | Показатели качества зерна | | | | |
|-------------------|-----------------|----------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------|
| | | | натурная масса, г/л | общая стекловидность, % | количество сырой клейковины, % | показатель ИДК - 1, ед. | группа качества |
| Верхняя часть | чёрный пар | твёрдая | 742 | 92 | 33,0 | 111 | III не-удов. |
| | твёрдая пшеница | мягкая | 733 | 82 | 36,0 | 100 | II удов. |
| Средняя часть | чёрный пар | твёрдая | 752 | 95 | 34,0 | 114 | III не-удов. |
| | твёрдая пшеница | мягкая | 740 | 86 | 37,0 | 100 | II удов. |
| Нижняя часть | чёрный пар | твёрдая | 752 | 97 | 34,0 | 105 | III не-удов. |
| | твёрдая пшеница | мягкая | 734 | 90 | 37,0 | 102 | II удов. |

Примечание. Группа III – неудовлетворительная слабая, группа II – удовлетворительная слабая.

К технологическим показателям качества зерна относится натурная масса, общая стекловидность, количество и качество клейковины. Натура зерна пшеницы изменялась, так на среднем и нижней частях склона наблю-

далось наибольшее количество массы и составило от 734 до 752 г/л.

Общая стекловидность зерна делилась на три группы: стекловидные, частично стекловидные и мучнистые. К стекловидной группе относилась твёрдая пшеница (Оренбургская 21), а к частично стекловидной – мягкая пшеница (Оренбургская 13). Наилучшая общая стекловидность отмечалась на нижней части склона в посевах твёрдой и мягкой пшеницы с содержанием 97 и 90 %.

Ведущую роль в изменение качества зерна играли сорта (Оренбургская 21, 13), количество и качество клейковины. Одинаковое количество сырой клейковины в зерне твёрдой и мягкой пшеницы наблюдалось на средней и нижней частях склона и составило 34 и 37%. На этих частях отмечалось наибольшее содержание по сравнению с верхней частью склона. Качество клейковины зерна пшеницы по всем предшественникам измерялась показанием ИДК-1. Наилучший индекс деформации клейковины (ИДК-1) мягкой и твёрдой пшеницы показан на всех трёх частях склона и составил 100 и 105 единиц.

В результате проведённого эксперимента наблюдалось определённое влияние частей склона на группу качества зерна твёрдой и мягкой пшеницы. На всех частях склона группа качества зерна для твёрдой пшеницы характеризовалась как неудовлетворительная слабая (третья), а для мягкой – удовлетворительная слабая (вторая). Лучшая группа качества определялась за счёт показания ИДК-1: чем ниже индекс деформации клейковины, тем лучше по качеству клейковина зерна пшеницы. В связи с этим более качественное зерно твёрдая и мягкая пшеница третьей и второй группы наблюдалась на средней и нижней части склона.

Заключение

На почвозащитном стационарном опытном поле за 2018 г. сложились недостаточно благоприятные метеорологические условия (засушливый вегетационный период) для химического состава зерна яровых культур. В результате исследования установлено, что на показатели химического анализа зерна твёрдой, мягкой пшеницы и ячменя (общий азот, фосфор и калий) оказывали положительное влияние предшественник, вид культуры, верхняя и средняя часть склона.

Качество зерна пшеницы зависело от засушливых погодных условий в период вегетации, предшественника (пар чёрный, твёрдая пшеница), вида,

сорта культуры (твёрдая пшеница - Оренбургская 21, мягкая – Оренбургская 13) и частей (верхняя, средняя, нижняя) склона. Лучшие технологические показатели качества зерна твёрдой и мягкой пшеницы определены на средней и нижней части склона.

Таким образом, для получения высокого качества зерна пшеницы в четырёхпольных зернопаровых севооборотах рекомендуется применять в сельскохозяйственном производстве районированные сорта высших репродукций на пахотном склоне Оренбургского Зауралья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдрашитов Р.Х., Шапилова Н.А. Потенциал урожайности и качество зерна сортов яровой пшеницы по чёрному пару в восточном опорном пункте на базе ОПХ «Советская Россия» Оренбургского НИИСХ. В кн.: Технологические приёмы возделывания зерновых культур на Южном Урале. М.: Вестник РАСХН, 2005: 60-74.
2. Абдрашитов Р.Х., Насыбуллин И.И. Влияние условий выращивания на урожайность и технологические качества зерна яровой пшеницы. В кн.: Технологические приёмы возделывания зерновых культур на Южном Урале. М.: Вестник РАСХН, 2005: 94-105.
3. Крючков А.Г., Аманжулов С.Е., Абдрашитов Р.Х. Качество семян ячменя при различных технологиях выращивания в Оренбургском Зауралье. В кн.: Технологические приёмы возделывания зерновых культур на Южном Урале. М.: Вестник РАСХН, 2005: 129-134.
4. Митрофанов Д.В., Скороходов В.Ю., Кафтан Ю.В. и др. Качество зерна мягкой пшеницы на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья. Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2014. 4 (37): 41-46.
5. Тимошенкова Т.А., Мухитов Л.А., Самуилов Ф.Д. Вероятность формирования зерна высокого качества сортами яровой пшеницы разного происхождения в степи Оренбургского Предуралья. Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2016. 4 (42): 49-54.
6. Сандакова Г.Н., Крючков А.Г. Научное обоснование зон оптимального размещения производства и глубокой переработки высококачественного зерна яровой пшеницы в степи Южного Урала. Оренбург, 2012. 222 с.
7. Сандакова Г.Н. Модели погодных условий и агротехнических приёмов возделывания для формирования высоконатурного зерна яровой твёрдой пшеницы в центральной зоне Оренбургской области. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. 6 (50): 21-24.
8. Сандакова Г.Н. Модели погодных условий и агротехнических приёмов возделывания для формирования высоконатурного зерна яровой мягкой пшеницы в центральной зоне Оренбургской области. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. 4 (54): 24-27.

Поступила 14 августа 2019 г.

(Контактная информация: Митрофанов Дмитрий Владимирович - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия и ресурсосберегающих технологий, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»; адрес: Россия, 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1; моб. тел.: 8-987-855-98-95; e-mail: dvm.80@mail.ru)

LITERATURA

1. Abdrashitov R.H., SHapilova N.A. Potencial urozhajnosti i kachestvo zerna sortov yarovoj pshenicy po chyornomu paru v vostochnom opornom punkte na baze OPH «Sovetskaya Rossiya» Orenburgskogo NIISKH. V kn.: Tekhnologicheskie priyomy vozdel'yvaniya zernovykh kul'tur na YUzhnom Urale. M.: Vestnik RASKHN, 2005: 60-74.
2. Abdrashitov R.H., Nasybullin I.I. Vliyanie uslovij vyrashchivaniya na urozhajnost' i tekhnologicheskie kachestva zerna yarovoj pshenicy. V kn.: Tekhnologicheskie priyomy vozdel'yvaniya zernovykh kul'tur na YUzhnom Urale. M.: Vestnik RASKHN, 2005: 94-105.
3. Kryuchkov A.G., Amanzhulov S.E., Abdrashitov R.H. Kachestvo semyan yachmenya pri razlichnykh tekhnologiyah vyrashchivaniya v Orenburgskom Zaural'e. V kn.: Tekhnologicheskie priyomy vozdel'yvaniya zernovykh kul'tur na YUzhnom Urale. M.: Vestnik RASKHN, 2005: 129-134.
4. Mitrofanov D.V., Skorohodov V.YU., Kaftan YU.V. i dr. Kachestvo zerna myagkoj pshenicy na chernozyomah yuzhnykh Orenburgskogo Predural'ya. Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii imeni V.R. Filippova. 2014. 4 (37): 41-46.
5. Timoshenkova T.A., Muhitov L.A., Samuilov F.D. Veroyatnost' formirovaniya zerna vysokogo kachestva sortami yarovoj pshenicy raznogo proiskhozhdeniya v stepi Orenburgskogo Predural'ya. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. 4 (42): 49-54.
6. Sandakova G.N., Kryuchkov A.G. Nauchnoe obosnovanie zon optimal'nogo razmeshcheniya proizvodstva i glubokoj pererabotki vysokokachestvennogo zerna yarovoj pshenicy v stepi YUzhnogo Urala. Orenburg, 2012. 222 s.
7. Sandakova G.N. Modeli pogodnykh uslovij i agrotekhnicheskikh priyomov vozdel'yvaniya dlya formirovaniya vysokonatural'nogo zerna yarovoj tvyordoj pshenicy v central'noj zone Orenburgskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2014. 6 (50): 21-24.
8. Sandakova G.N. Modeli pogodnykh uslovij i agrotekhnicheskikh priyomov vozdel'yvaniya dlya formirovaniya vysokonatural'nogo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v central'noj zone Orenburgskoj oblasti. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. 4 (54): 24-27.

Образец ссылки на статью:

Митрофанов Д.В. Химический состав и технологические показатели качества зерна яровой мягкой и твердой пшеницы в зернопаровых севооборотах на пахотном склоне Оренбургского Зауралья. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. 4. 10с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/DVM-2019-4.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2019-15013