

3
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

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

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



Чибилёв А.А.

2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Ф.Г. Бакиров, Д.Г. Поляков, 2018

УДК 631.51.021:631.53.041

Ф.Г. Бакиров, Д.Г. Поляков

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОВ ВЛАГИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ ОРЕНБУРЖЬЯ

Оренбургский научный центр УрО РАН (Отдел геоэкологии), Оренбург, Россия

В статье обсуждаются причины низкой продуктивности зерновых культур в Оренбургской области. Анализ динамики урожайности показал, что за последние 50 лет её уровень не превышает 1,0 т/га, который в целом обеспечивался за счет внедрения новых сортов. Эффект от сортов вуалирует негативные явления в растениеводстве и приводит к их недооценке. Агротехнические приемы и удобрения в условиях дефицита влаги не обеспечивают стабильность урожайности по годам и её рост из-за недостаточно эффективного использования влаги в существующей системе земледелия. Для преодоления сложившегося «потолка» урожайности предлагается внедрение в систему земледелия Оренбургской области двух инновационных способов, обеспечивающих увеличение эффективности использования существующих ресурсов влаги.

Ключевые слова: урожайность, подзимний посев, пласт – «одеяло», система земледелия, сорта, эффективность удобрений.

F.G. Bakirov, D.G. Polyakov

WAYS OF INCREASE IN EFFECTIVENESS OF RESOURCES OF MOISTURE IN CROP PRODUCTION OF ORENBURG REGION

Orenburg Scientific Center, UrB RAS (Department of Geoecology), Orenburg, Russia

In a research the reasons of low efficiency of grain crops in the Orenburg region are discussed. The analysis of dynamics of productivity showed that for the last 50 years there is no its body height which was provided only due to introduction of new grades earlier. Various agrotechnical receptions and fertilizers in these conditions do not provide a stable and essential increase of productivity because of poor effectiveness of use of moisture in the existing system of agriculture. For overcoming existing "ceiling" of productivity introduction in the system of agriculture of the Orenburg region of two innovative ways of the existing moisture resources increasing effectiveness of use is offered.

Key words: productivity, subwinter crop, layer – "blanket", system of agriculture, grade, effectiveness of fertilizers.

Введение

Ретроспективный анализ показывает, что с 1883 г. по 1953 г. средняя урожайность зерновых культур в Оренбургской области была на уровне 5 ц/га, с 1953 г. до 1968 г. урожайность выросла до 11 ц/га и за последние 50 лет остаётся на том же уровне с колебаниями от 1 ц/га в 1998 г. до 17,4 ц/га в 1968 г. [1]. В отдельные годы на экспериментальных участках урожайность зерновых достигает высоких значений. Так, в опытах Оренбургского НИИСХ в 1990 г. урожайность озимой ржи с 1 га составила 47,3 ц, проса – 46,9 ц, в

1992 г. ячменя – 44,5 ц [2].

Такая нестабильность и скачки урожайности культур по годам в основном обусловлены погодными условиями. Установлено, что динамика урожайности зерновых культур повторяет изменчивость основных метеорологических элементов. Поэтому высокая культура земледелия служит средством оптимальной реализации не только средних климатических ресурсов урожайности, но и в значительной степени средством наибольшей отдачи положительных тенденций этих ресурсов [3].

Возникает закономерный вопрос: можно ли в Оренбургской области преодолеть барьер урожайности в 11 ц/га? Примеры других регионов и в целом России говорят, что да. Так, урожайность зерновых в РФ выросла с 12,4 ц/га (средняя с 1961 по 1982 гг.) до 19,3 ц/га (средняя с 2000 по 2012 гг.) [4].

В доказательство возможности повышения урожайности зерновых в Оренбургской области сошлёмся и на данные приведенные академиком НАН РК М.К. Сулеменовым по динамике урожайности пшеницы в Канаде за период с 1961 по 2014 гг., поскольку там климатические условия сопоставимы с нашими: «Если сделать пересчет по нашей схеме, то этот период будет разбит на восемь семилеток, при этом во второй и девятой группах из-за недостатка данных будет по шесть лет. За эти семилетки урожайность пшеницы в Канаде изменялась следующим образом: вторая – 14,5, третья – 16,6, четвертая – 18,1, пятая – 19,4, шестая – 20,1, седьмая – 22,9, восьмая – 24,6 и девятая – 30,2 ц/га» [5].

Данные статистики ФАО свидетельствуют, что в США средняя урожайность пшеницы выросла с 11 ц/га в конце 1940-х годов до 26 ц/га в конце 1990-х. Во Франции, Великобритании и Нидерландах с 60-х по 90-е годы прошлого века наблюдалось удвоение ее урожайности [6].

Необходимо отметить, что все приведенные страны находятся в более благоприятных условиях по количеству осадков за год, чем Оренбургская область, в том числе по норме осадков за вегетационный период, о важности которых свидетельствуют данные приведенные на рисунке 1. На рисунке видно, что урожайность яровой пшеницы определяется количеством осадков в вегетационный период, а Оренбургская область по этому показателю уступает многим областям России, в том числе тем, в которых нормы за год одинаковы.

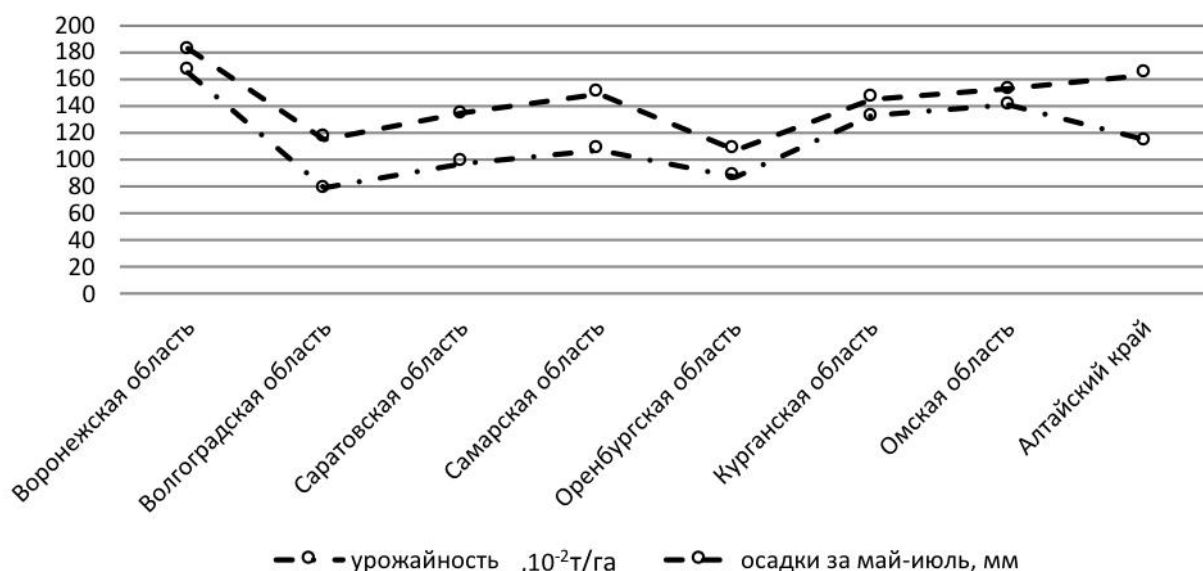


Рис. 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от количества осадков за период её вегетации в некоторых зерносеющих областях России.

В то же время ряд авторов [7] считает, что урожаи выше в годы с большим количеством атмосферных осадков за зимне-летний период, другие – урожайность в основном зависит от накопленных в холодный период года запасов. Многие авторы пришли к выводу, что высокие запасы влаги в почве не гарантируют получение большего урожая [8-10].

Таким образом, до сих пор нет ясности в том, что для формирования урожая зерновых значимее – осадки холодного периода или летние дожди? На самом деле, важны все осадки, и задача системы земледелия заключается в повышении эффективности использования в растениеводстве всего ресурса влаги.

Тем не менее, во всех приведенных выше примерах рост урожайности произошел не из-за возрастания количества осадков, как можно было бы предположить, а за счет внедрения новых сортов, технологий, а в последнее время – применения повышенных норм минеральных удобрений. Об этом пишет В.В. Моргун: «В формировании урожая пшеницы, при благоприятных погодных условиях (инсоляция, влагообеспеченность, температура) и оптимальной густоты посева, вклад сорта составляет 60-70%, а усиление минерального питания (в первую очередь азотного) – 30-40%» [11].

Несомненно, что это изучалось и внедрялось в Оренбургской области. Рассмотрим итоги. Начнем с селекции и внедрения новых сортов.

Селекция сортов яровой мягкой и твердой пшеницы в Оренбургском НИИСХ начата с 1947 г. Результатом работы селекционеров являются 18

сортов яровой мягкой пшеницы, наиболее известные из которых Оренбургская 13, Альбидум 3, Лютесценс 4; 9 сортов яровой твёрдой пшеницы – Оренбургская 10, Оренбургская 21; 18 сортов ячменя – Анна, Натали; 12 сортов проса – Успех, Оренбургское 20, Данила. Районировано 22 сорта [12].

Началом селекционной работы в Оренбургском ГАУ можно считать 1944 г., достижением которой стали знаменитые и широко используемые сорта озимой пшеницы: Оренбургская 14, Оренбургская 105, Пионерская 32, Колос Оренбуржья.

Итогом многолетней и кропотливой работы селекционеров был скачек со средней урожайности зерновых культур в Оренбургской области в 5 ц/га к 11 ц/га. Именно благодаря высокой адаптированности сортов к местным условиям удалось удержать этот уровень урожайности до настоящего времени, когда произошли потепление климата (рис. 2), переход к ресурсосберегающим технологиям, снижающим урожайность культур на 1-2 ц/га, а при игнорировании отдельных элементов технологии до 3-4 ц/га.

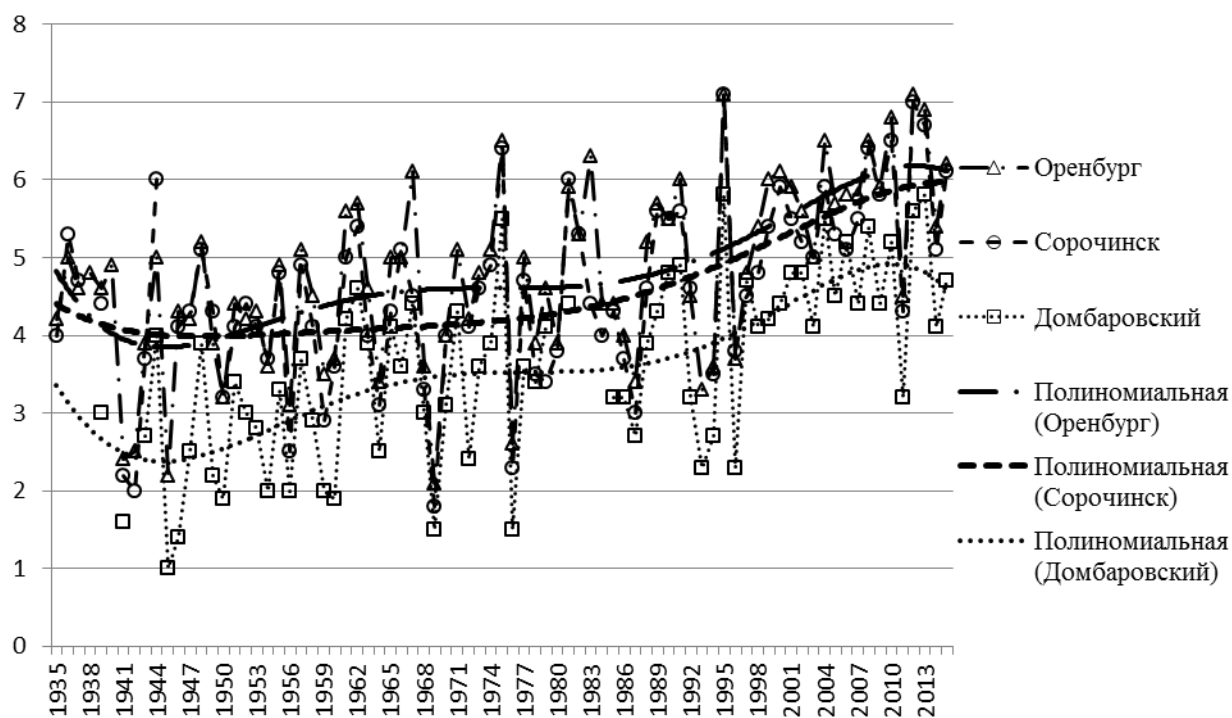


Рис. 2. Динамика среднегодовой температуры, °С.

Снижение урожайности без новых сортов должно было состояться и из-за падения плодородия почвы, а также вовлечения в оборот малопродуктивных земель. Благодаря новым сортам этого не произошло.

В то же время эффект от сортов вуалирует перечисленные негативные

явления в растениеводстве и приводит к их недооценке. Это вызывает необходимость обращать более пристальное внимание этим вопросам и разработке новой концепции системы земледелия.

По нашему мнению, и в дальнейшем рост урожайности зерновых культур по области будет происходить за счет работы селекционеров и внедрения новых сортов. Однако это длительный процесс, но не единственный. Нужны другие мероприятия, оказывающие существенное влияние на урожайность культур и более быстро дающие эффект. К таковым относится система обработки почвы. Мировая практика показывает, что за счет применения адаптированной к почвенно-климатическим условиям системы обработки почвы можно существенно поднять урожайность. Ярким примером является Аргентина, которая с переходом с традиционной (отвальной) системы на No-till из импортера превратилась в экспортёра зерна.

В условиях дефицита влаги в вегетационный период получить хороший урожай возможно при обеспечении условий для поглощения почвой осадков поствегетационного периода года. Главенствующая роль в этом отводится способу основной обработки почвы. Многолетние исследования оренбургских ученых и практиков по изучению ресурсосберегающих систем обработки почвы показали их эффективность в сбережении почвы, но не в накоплении влаги и повышении урожайности. Например, в стационарном опыте кафедры земледелия ОГАУ за 2 ротации севооборота все изучаемые в опыте способы безотвальной обработки почвы, включая мелкие, накапливали в среднем за 14 лет практически одинаковое количество продуктивной влаги от 128 до 132 мм. Только при «нулевой» обработке запасы влаги в почве уменьшались на 10-13 мм. Установлена высокая зависимость эффективности способов основной обработки почвы в наполнении метрового слоя почвы влагой от сложившихся погодных условий. Все 16 систем обработки почвы (контрольного, состоящего из ежегодных вспашек и 15 систем, отличающихся уровнем минимизации по отношению к контролю, например за счет чередования вспашки с глубокими рыхлениями, чередования глубоких и мелких безотвальных рыхлений, а также включения в систему нулевых обработок почвы) обеспечили практически одинаковую урожайность (17,0 ц/га) с колебаниями по системам обработки от 16,5 до 17,7 ц/га. Снижение урожайности до 15,7 ц/га произошло только на 16 варианте, где за 9 лет исследований было проведено 6 «нулевых» обработок. В тоже время на этом варианте за 12

лет произошло повышение содержания гумуса в пахотном слое почвы на 0,25 абсолютных %, а на варианте с ежегодной вспашкой содержание гумуса снизилось на 0,19 % [13].

Результаты другого стационарного опыта проводимого в Оренбургском ГАУ показали, что No-till технология обеспечивает наиболее эффективное использование запасов влаги из почвы и летних осадков, но уступает глубокому и мелкому рыхлению в накоплении осадков холодного периода года. В итоге урожайность на No-till остаётся на уровне других способов обработки почвы [14].

Таким образом, до сих пор в агрономической практике нет системы обработки почвы, которая бы отвечала всем требованиям.

Применение удобрений в растениеводстве является действенным условием повышения урожайности культур и качества продукции. Однако дефицит влаги не позволяет использовать их эффективно. Так, данные, полученные в географических опытах центром агрохимической службы «Оренбургский», показывают относительно низкую эффективность минеральных удобрений – 3,5-4,0 кг зерна на 1 кг удобрений (рис. 2), тогда как по нормам ФАО оптимальным считается 10-12 кг зерна на 1 кг NPK [15].

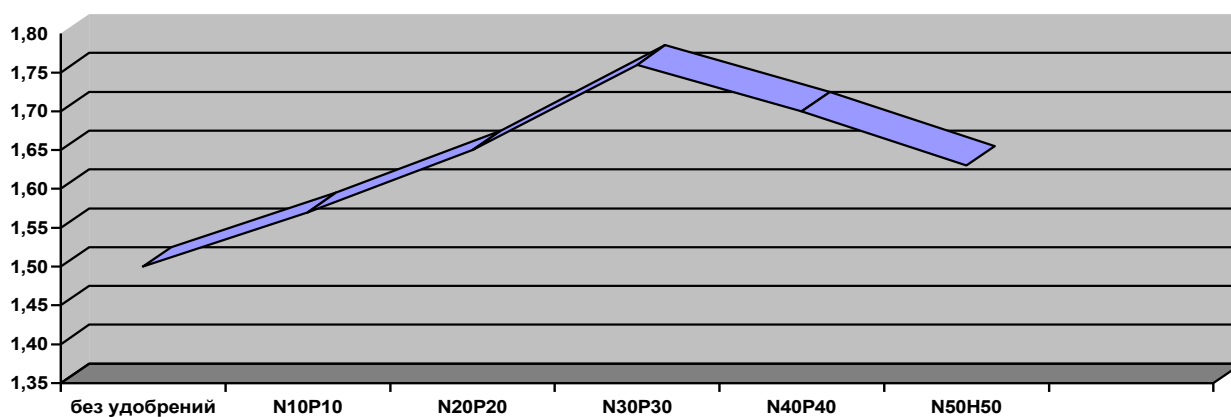


Рис.3. Влияние норм минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы (по данным ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Оренбургский», 1985-2003 гг. Ф.Г. Бакиров).

Работы ученых Оренбургского НИИСХ также свидетельствуют об относительно низкой и нестабильной по годам эффективности минеральных удобрений. В их опытах самая высокая прибавка зерна от применения удобрения в среднем за 24 года составила у ячменя – 3,2, мягкой пшеницы – 1,8, твёрдой – 1,4 ц с 1 га. Внесение $N_{40}P_{40}$ обеспечило прибавку зерна твёрдой пшеницы после озимых за 24 года только 11 раз, мягкой пшеницы по чёрному пару – 17, после кукурузы – 11, проса – 13, сорго – 10 и после гороха – 8 раз. Просо за 24 года практически не проявляло положительную реакцию на удобрение, ячмень повышал урожайность за этот период 17 лет, горох – только 9 лет [16].

Таким образом, с середины прошлого столетия средняя урожайность зерновых культур в Оренбургской области держится на уровне 11 ц/га, с колебаниями по годам от 2 до 17,4 ц/га. Удержать урожайность зерновых культур на этом уровне при усилении засушливости климата, переходе на менее урожайные ресурсосберегающие технологии и падении плодородия почвы удалось благодаря внедрению новых сортов местной селекции, а также расширению посевов озимых. Современные влаго- и ресурсосберегающие технологии (Mini-till, No-till и др.), обеспечивая небольшое снижение затрат и чаще падение урожайности, не решили главные проблемы: повышение эффективности удобрений, сорта и других агроприёмов.

Анализ данных по областям России показывает высокую зависимость урожайности яровой пшеницы от количества осадков в период её вегетации. Оренбургская область по этому показателю уступает другим областям со сходными почвенно-климатическими условиями.

Опыт других стран России показывает, что при относительной стабильности почвенно-климатических условий возможен рост урожайности культур, а высокие урожаи в отдельных научных экспериментах свидетельствуют о наличии в Оренбургской области почвенно-климатического потенциала для роста урожайности.

Для повышения эффективности использования ресурсов влаги в Оренбуржье требуется разработка принципиально новой, меняющей принятую концепцию землепользования систему земледелия с изменением сути основных её звеньев – системы обработки почвы и севооборотов, существенно повышающих эффективность использования всех годовых осадков.

Повышение продуктивности воды в сельском хозяйстве является

острой проблемой для Оренбургской области, степной зоны России и ближнего зарубежья.

Предложения по разработке системы земледелия, повышающую эффективность ресурсов влаги в Оренбуржье. Считается, что 2/3 из годовой суммы осадков в пределах области выпадает в летние месяцы [17]. На самом деле, например, в Центральной зоне, такое количество осадков (251 мм) выпадает за период апрель-август, а за период вегетации яровых ранних зерновых культур выпадает всего 121 мм, или 33% от нормы за год. Осадки в апреле и первой декаде мая приходятся на поствегетационный период яровых ранних культур, а значит, большая часть не употребляются ими. Августовские осадки не используются вовсе. За вегетационный период яровых поздних выпадает 187 мм, или 51% от годовой нормы, которые, например, подсолнечник, также очень слабо используют весенние и осенние осадки. За период от снеготаяния до появления всходов полевых культур, который для яровых ранних культур составляет около 30 дней, а поздних – 45 дней, из почвы испаряется от 40 до 90 мм влаги, что приводит к недобору 0,7-1,0 т/га зерна. Культурами, выращиваемыми в Оренбургской области, кроме поздних растений (просо, гречиха, подсолнечник), которые употребляют августовские осадки, практически не используются осадки августа-октября.

Для решения вышеуказанной проблемы предлагается два инновационных способа:

1. Подзимний посев яровых культур.
2. Влаго- и почвосберегающая технология выращивания полевых культур.

Подзимний посев яровых культур с инновационными элементами технологии.

Традиционная технология выращивания ранних яровых культур построена так, что ими практически не используются осадки ранневесеннего периода вегетации (апрель – первая декада мая). Это обусловлено тем, что посев их осуществляется при наступлении физической и биологической спелости почвы, которая в большинстве зон наступает в конце апреля начале мая, а на востоке области во второй декаде мая. К этому времени из почвы теряется от 40 до 60 мм влаги, что превышает среднемноголетнюю сумму осадков выпадающих за этот период (32 мм в Центральной зоне Оренбургской области). Потери зерна могут составить 5-7 ц/га.

В предлагаемой нами технологии, *подзимний посев яровых культур*

осуществляется поздно осенью для предотвращения прорастания семян до весны. В отличие от известных технологий подзимнего посева, результат достигается сроком посева и глубиной размещения семян в почве, а также приемами управления влагой в вегетационный период.

Можно выделить следующие преимущества подзимнего посева:

- увеличение урожайности яровых зерновых культур за счёт получения сверхранних всходов и повышения эффективности использования запасов влаги и осадков вегетационного периода;

- подзимний посев, в отличие от озимых культур, можно проводить по непаровым предшественникам, а в годы с недостаточным увлажнением почвы и по пару, поскольку посев можно осуществлять в сухую почву;

- весеннее развитие растений проходит в более благоприятных температурных условиях;

- более раннее созревание и освобождение полей для дальнейшего их использования: пожнивных посевов, сидератов, озимых зерновых и кормовых культур при выпадении летних осадков;

- оптимизация структуры посевных площадей и рационализация севооборотов;

- позитивные изменения фитосанитарного состояния посевов (в первый год исследований было установлено, что растения яровой пшеницы подзимнего посева не поражаются корневыми гнилями);

Влаго- и почвосберегающая технология выращивания полевых культур основана на двух положениях:

- уменьшение непродуктивного испарения влаги за счет формирования пласта - «одеяла» на поверхности почвы из высеваемых в осенний период пожнивных культур с мощной мочковатой корневой системой для скрепления верхнего слоя почвы и весеннего подрезания этого слоя на глубину 3-5 см, без крошения и обрачивания на ленты, занимающие междурядья, одновременно с посевом культуры сошником анкерного типа;

- создание условий для образования и активной работы корней в верхнем (0-8 см) слое почвы у растений, а также максимального употребления ими небольших летних осадков и почвенной росы, которые в применяемых сегодня технологиях практически не используются.

Заключение

Предложенные способы обеспечат повышение эффективности ресурсов

в растениеводстве Оренбуржья. Это повысит результативность всех применяемых агроприемов (удобрений, средств защиты растений, биопрепаратов, новых сортов) и даст возможность ликвидировать отставание в росте валовых сборов зерна и уменьшить колебания урожайности по годам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беньковская Л.В. Совершенствование статистического анализа рисков производства зерна и их страхования: дисс ... канд. эконом. наук: 08.00.12. Оренбург, 2015. 206 с.
2. Максютлов Н.А., Жданов В.М., Скороходов В.Ю., Митрофанов Д.В., Зоров А.А., Жижин В.Н. Урожайность яровой твердой пшеницы в зависимости от погодных условий, предшественников и фона питания в степной зоне Южного Урала. Земледелие. 2015.7: 14-16.
3. Тихонов В. Е., Федосеев В. В. Роль климата в формировании тренда урожайности зерновых культур в лесостепи Оренбургского Предуралья. Известия ОГАУ. 2009. 4 (24): 9-12.
4. Темиров А.А. Фазовый анализ для оценки цикличности временного ряда урожайности зерновых культур. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. 115: 583-593.
5. [Online: 02.08.2018] <http://www.kazakh-zerno.kz/novosti/populyarnye-novosti/239908-urozhajnost-zernovykh-v-kazahstane-ne-rastet-polveka>.
6. Румянцева Е.Е. Политика, основанная на знаниях, в контексте роста международного авторитета России (статьи, лекции, выступления и экспертные оценки политических решений). М.: ИНФРА-М, 2011. 534 с.
7. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 286 с.
8. Вибе В.Д. Эффективность влаго-энергосберегающих систем обработки почвы под яровую пшеницу на черноземах обыкновенных Оренбургского Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01. Оренбург, 2006. 22 с.
9. Митрофанов К. В. Продуктивность и обоснование параметров агроэкологического сорта яровой твердой пшеницы в степи и южной лесостепи Оренбургского Приуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Оренбург, 2006. 22 с.
10. Крючков А.Г., Елисеев В.И. Вероятность формирования урожайности яровой твердой пшеницы в связи с различным количеством доступной влаги в степной зоне Оренбургского Предуралья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. 4(60): 20-24.
11. [Online: 02.08.2018] <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/97309#.W3UT7sJ9i70>
12. [Online: 30.07.2018] <http://orniish.ru/>
13. Бакиров Ф.Г. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки черноземов степной зоны Южного Урала: Дис. ... докт. с.-х. наук. Оренбург, 2008. 381 с.
14. Бакиров Ф.Г., Петрова Г.В., Долматов А.П., Нестеренко Ю.М., Халин А.В., Поляков Д.Г. Эффективность использования влаги ресурсосберегающими технологиями в растениеводстве Оренбуржья. Известия ОГАУ. 2016. 6 (62): 198-201.
15. [Online: 04.08.2018] <http://www.activestudy.info/effektivnost-primeneniya-udobrenij/>
16. Максютлов Н.А., Зоров А.А. Влияние основных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях засухи. Известия ОГАУ. 2016. 5 (61): 8-10.
17. Географический атлас Оренбургской области. М.: Изд-во "ДИК", 1999. 96 с.
18. Бакиров Ф.Г., Поляков Д.Г., Халин А.В. Способ возделывания сельскохозяйственных культур. Патент РФ 2655217С2. Бюл., 2018. №15.

Поступила 20.09.2018

(Контактная информация: Бакиров Фарит Галиуллиевич – д.с.-х.н. зав. лабораторией отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; E-mail: f.bakirov@mail.ru;

Поляков Дмитрий Геннадьевич – к.б.н., с.н.с. отдела геоэкологии ОНЦ УрО РАН; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, а/я 59; E-mail: electropismo@yandex.ru).

LITERATURA

1. Ben'kovskaya L. V. Sovershenstvovanie statisticheskogo analiza riskov proizvodstva zerna i ih strahovaniya: diss ... kand. ehkonomicheskikh nauk: 08.00.12. Orenburg, 2015. 206 s.
2. Maksyutov N.A., Zhdanov V.M., Skorohodov V.YU., Mitrofanov D.V., Zorov A.A., Zhizhin V.N.. Urozhajnost' yarovoj tverdoj pshenicy v zavisimosti ot pogodnyh uslovii, predshestvennikov i fona pitaniya v stepnoj zone YUzhnogo Urala. Zemledelie. 2015.7: 14-16.
3. Tihonov V. E., Fedoseev V. V. Rol' klimata v formirovanii trenda urozhajnosti zernovykh kul'tur v lesostepi Orenburgskogo Predural'ya. Izvestiya OGAU. 2009. 4 (24): 9-12.
4. Temirov A.A. Fazovyy analiz dlya ocenki ciklichnosti vremennogo ryada urozhajnosti zernovykh kul'tur. Politematicheskij setevoy ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. 115: 583-593.
5. [Online: 02.08.2018] <http://www.kazakh-zerno.kz/novosti/populyarnye-novosti/239908-urozhajnost-zernovykh-v-kazakhstane-ne-rastet-polveka>.
6. Rumyancheva E.E. Politika, osnovannaya na znaniyah, v kontekste rosta mezhdunarodnogo avtoriteta Rossii (stat'i, lekcii, vystupleniya i ehkspertnye ocenki politicheskikh reshenij). M.: INFRA-M, 2011. 534 s.
7. Nesterenko Y.M. Vodnaya komponenta aridnykh zon: ehkologicheskoe i hozyajstvennoe znachenie. Ekaterinburg: UrO RAN, 2006. 286 s.
8. Vibe V.D. EHffektivnost' vlogo-ehnergoberegayushchih sistem obrabotki pochvy pod yarovuyu pshenicu na chernozemah obyknovennykh Orenburgskogo Predural'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.01. Orenburg, 2006. 22 s.
9. Mitrofanov K. V. Produktivnost' i obosnovanie parametrov agroehkotipa sorta yarovoj tverdoj pshenicy v stepi i yuzhnoj lesostepi Orenburgskogo Priural'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk: 06.01.09. Orenburg, 2006. 22 s.
10. Kryuchkov A.G., Eliseev V.I. Veroyatnost' formirovaniya urozhajnosti yarovoj tverdoj pshenicy v svyazi s razlichnym kolichestvom dostupnoj vlagi v stepnoj zone Orenburgskogo Predural'ya. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. 4(60): 20-24.
11. [Online: 02.08.2018] <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/opinion/97309#.W3UT7sJ9i70>
12. [Online: 30.07.2018] <http://orniish.ru/>
13. Bakirov F.G. EHffektivnost' resursosberegayushchih sistem obrabotki cherno-zemov stepnoj zony YUzhnogo Urala: dis. ... dokt. s.-h. nauk: 06.01.01. Orenburg, 2008. 381 s.
14. Bakirov F.G., Petrova G.V., Dolmatov A.P., Nesterenko YU.M., Halin A.V., Polyakov D.G. EHffektivnost' ispol'zovaniya vlagi resursosberegayushchimi tekhnologiyami v rastenievodstve Orenburzh'ya. Izvestiya OGAU. 2016. 6 (62): 198-201.
15. [Online: 04.08.2018] <http://www.activestudy.info/effektivnost-primeneniya-udobrenij/>
16. Maksyutov N.A., Zorov A.A. Vliyanie osnovnykh faktorov na urozhajnost' sel'skohozyajstvennykh kul'tur v usloviyah zasuhi. Izvestiya OGAU. 2016. 5 (61): 8-10.
17. Geograficheskij atlas Orenburgskoj oblasti. M.: Izd-vo "DIK", 1999. 96 s.
18. Bakirov F.G., Polyakov D.G., Halin A.V. Sposob vzdelyvaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur. Patent RU 2655217S2. Byul., 2018. №15

Образец ссылки на статью:

Бакиров Ф.Г., Поляков Д.Г. Способы повышения эффективности ресурсов влаги в растениеводстве Оренбуржья. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 3: 10 с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-3/Articles/FGB-2018-3.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2018-13007.