

Выявление взаимосвязи между содержанием в почве различных форм калия на разных элементах агроландшафта показало, что наряду с известными факторами, обуславливающими распределение калия в почвах (таких как содержание калийсодержащих глинистых минералов, обогащённость почв илистыми фракциями, доля поглощённого калия от ЕКО и др.), большое значение имеет расположение участка на склоне, т.е. проявление фактора «рельеф».

Литература

1. Капитанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997. – 240 с. 2. Kuzyakova I.F., Romanenkov V.A., Kuzyakov Ya. V. Application of geostatistics in processing the results of soil and agrochemical studies // Eurasian Soil Science, – 2001. – Vol. 34. – No. 11. – pp. 1219–1228. 3. Лутвак Ш. И., Шевцова Л. К., Романенков В. А., Явтушенко В. Е., Варламов В. А. Агроэкологический полигон – новая форма агрохимического полевого эксперимента // Агрохимия. – 1997. – № 5. – С.89–95. 4. Сорокина Н.П. Принципы типизации почвенных комбинаций при изучении агрогенных изменений почвенного покрова // Почвоведение. – 2005. – № 12. – С.1477–1488. 5. Никитина Л.В. Калийный режим суглинистой почвы в зави-

симости от элементов агроландшафта и систем удобрения/ Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия. Сб. докладов Междун. науч.-практ. конф., Курск, 24–25 апреля, 2019. – С.249–255. 6. Романенков В.А., Никитина Л.В. Особенности состояния глинистых минералов и факторы, определяющие формы различных соединений калия в почвах междуречья Пахры-Северки. Эффективность средств химизации и продуктивность сельскохозяйственных культур. – М.: ВИАУ, 1993. – 39 с. 7. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. – М.: ВИАУ, 1975. Ч. 1 «Методика проведения опытов и анализ почв». – 167 с. 8. Соколова Т.А. Прокошев В.В., Носов В.В. Изменение минералогического состава тонкодисперсных фракций почв под влиянием внесения удобрений в связи с проблемами почвенного мониторинга // Бюллетень ВИАУ. – М.: ВНИИА, 2001. – №115. – С. 99–101. 9. Прокошев В.В., Дерюгин И.П. Калий и калийные удобрения. Практическое руководство. – М.: Ледум, 2000. – 185 с. 10. Якименко В.Н. Изменение содержания форм калия по профилю почвы при различном калийном балансе в агроценозах // Агрохимия. – 2007. – №3. – С. 5–11. 11. Никитина Л.В. Влияние длительного применения удобрений в зернопропашном севообороте на калийный режим дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы // Агрохимия. – 2012. – №12. – С. 15–23.

INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS IN SLOPE AGROLANDSCAPE ON POTASSIUM REGIME OF CLAY SOIL

L.V. Nikitina¹, V.A. Romanenkov²

¹Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127434 Moscow, Russia, e-mail: kalinik@bk.ru;

²Moscow State University named by M.V. Lomonosov, Leninskie gory 1, 119991 Moscow, Russia, e-mail: romanenkov@soil.msu.ru

The study of changes in the soil potassium parameters depending on the slope elements and fertilizer systems showed that the position of the site on the slope is of great importance for the distribution of potassium. The importance of relief as a factor is associated with varying degree of its effect on the redistribution of potassium applied with fertilizers. The intensity of the process of gradual release of potassium from slowly to readily available forms to plants is similar for the entire investigated area. The unevenness of the spatial distribution of various forms increased down the slope, and its highest content was observed in the middle part of the slope when organic-mineral and mineral fertilizers were applied, which may be associated with the processes of horizontal migration of potassium in the studied landscape.

Key words: sod-podzolic loamy soils, experimental site of agro-ecological monitoring, landscape elements, fertilizer system, exchange potassium, potassium hydrolyzable non-exchange, non-exchange-absorbed potassium

УДК 631.8.022.3

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЖИДКОГО УДОБРЕНИЯ ИЗАГРИ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

А.В. Даваев, к.с.-х.н., Б.А. Гольдварг, к.с.-х.н., В.И. Козырчук, Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им.М.Б. Нармаева – филиал «Прикаспийского аграрного федерального научного центра Российской академии наук»

358011, Республика Калмыкия, г.Элиста, площадь О.И. Городовикова, 1, davaev.a.v@mail.ru

Рассматриваются результаты испытания жидкого удобрения Изagri, его влияние на урожай и качество озимой пшеницы за 2017–2019 гг. в центральной зоне Республики Калмыкия. Показано, что использование данного удобрения способствовало усиленному росту и развитию растений озимой пшеницы, улучшению питательного режима, повышению уровня урожайности и качества зерна.

Ключевые слова: удобрения, Изagri, озимая пшеница, качество зерна, урожайность.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.115.11

Республика Калмыкия с ее континентальным климатом и географическим положением относится к зоне рискованного земледелия. Сумма активных температур воздуха за вегетационный период полевых культур в центральной зоне республики 3400–3500⁰С, в западной – 3200–3400⁰С. На территории республики продолжительность периода с температурой воздуха выше +5⁰С

колеблется от 205 до 225 дней, выше +10⁰С – от 170 до 180, а на юге составляет до 185 дней [3].

Учитывая природно-климатические данные, территория Калмыкии является хорошей естественной лабораторией для испытания биопрепаратов, определения эффективности регуляторов роста в аридных условиях [3].

Наряду с минеральными удобрениями в современном земледелии все больше внимания уделяют использованию нового поколения удобрений, которые при обработке семенного материала и растений на ранних фазах развития способствуют получению прибавок урожая зерновых культур до уровня, сравнимого с эффектом, полученным от применения оптимальных доз минеральных удобрений. При этом снижается себестоимость зерна [1, 2].

Цель исследований – установить влияние на урожай и качество озимой пшеницы жидкого удобрения Изагри и минеральных удобрений, определить экономическую эффективность их применения.

Изагри – жидкое комплексное удобрение для сбалансированного питания растений. Выпускается несколько различных форм. Для обработки семян используют Изагри марки: Форс Рост и Форс Питание (применяют вместе в равных концентрациях). В его состав входят наиболее важные элементы питания, необходимые растениям на ранних этапах развития. Снижает стрессовую нагрузку от применения пестицидов при протравливании. Повышает усвоение азота и фосфора из почвы или внесенных удобрений. Для некорневой подкормки в работе используется Изагри марки: Азот с высокой концентрацией азота. Препарат содержит также биоактивный комплекс смачивающих компонентов и богатый спектр микроэлементов в доступной для растений форме [1, 2].

Методика. Исследования проводят на опытном поле, расположенном в 10 км к западу от с.Троицкое Целинного района РК. Почва опытного участка – светло-каштановая в комплексе с солонцами. Участок выровненный, с небольшим уклоном с юга на север.

Агротехника, применяемая в опыте – общепринятая в центральной агроклиматической зоне РК. Из минеральных удобрений, согласно схеме опыта, вносили аммофос и аммиачную селитру.

Предшественник озимой пшеницы в севообороте – чистый пар, основная обработка которого проведена отвальным способом на глубину 18-20 см.

Норма высева – 3,0 млн всхожих семян на 1 га. В опыте использовали сорт совместной селекции Краснодарского и Калмыцкого НИИСХ Хасыр, включенный в Госреестр по Нижневолжскому региону.

Сорт Хасыр среднеспелый, среднерослый (85-98 см), устойчив к полеганию. Масса 1000 зерен 40-43 г, натура 815-835 г/л. Морозостойкость при искусственном промораживании средняя.

Устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе и септориозу, высокоустойчив к желтой ржавчине. К фузариозу колоса/зерна умеренно восприимчив, средне восприимчив к твердой головне.

По хлебопекарным качествам относится к ценной пшенице. Содержание клейковины 26,4% (25,0-30,0%) I-II группы качества.

Проведена обработка посевов гербицидами для уничтожения сорной растительности.

Расположение делянок в опытах систематическое в один ряд. Повторность вариантов 4-кратная. Площадь опытной делянки 50 м².

Учет урожая осуществляли прямым комбайнированием, сплошным поделочным методом.

Почвенные исследования включали определение влажности почвы на глубину 0-100 см термовесовым методом. Наблюдения за растениями: подсчет густоты

всходов методом наложения рамок (0,25 м²) в четырех повторениях; определение степени перезимовки растений методом закрепленных площадок; определение засоренности посевов методом наложения рамок (0,25 м²) в четырех повторениях. Фенологические наблюдения проводили по методике Госсорсети; учет урожая зерна – сплошным поделочным методом. Содержание в зерне белка и клейковины определяли по ГОСТ 13586.1-68. Агроклиматические наблюдения проводили по данным метеопостов с.Троицкое и Верхний Яшкуль.

Для решения поставленных целей и задач проведены полевые и лабораторные исследования.

Схема опыта:

1. Контроль – фон 1.
2. N₃₀ P₃₀ – фон 2.
3. Изагри Форс, 1,0 л/т семян – обработка семян.
4. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + фон 2.
5. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + Изагри Азот, 2,0 л/га в фазе выхода в трубку.
6. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + Изагри Азот, 2,0 л/га в фазе выхода в трубку + фон 2.
7. Изагри Форс, 2,0 л/т семян.
8. Изагри Форс, 2,0 л/т семян + фон 2.

В целом 2017 сельскохозяйственный год был благоприятным для роста и развития полевых культур, особенно для озимых зерновых. Среднегодовая температура воздуха впервые за последние несколько лет была близка к среднемноголетним значениям, составив 9,9⁰С при норме 9,4⁰С. Сумма осадков за год достигла 404 мм, что выше нормы на 15,1%.

2018 сельскохозяйственный год, в сравнении с предыдущими двумя годами, оказался не очень благоприятным для роста и развития зерновых культур. Среднегодовая температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 2⁰С. Сумма осадков за год достигла 278 мм, что ниже нормы на 21%.

2019 сельскохозяйственный год оказался благоприятным для роста и развития озимых зерновых культур. Среднегодовая температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 2⁰С. Сумма осадков за год достигла 375,1 мм, что выше среднемноголетнего значения на 24,1 мм.

К моменту посева озимых в поле пара в метровом слое почвы влаги было недостаточно, а ее запасы в пахотном горизонте можно охарактеризовать как неудовлетворительные (табл. 1). Озимая пшеница была посеяна в третьей декаде сентября и к наступлению зимы достигла достаточного развития и хорошо раскустилась.

1. Динамика влажности почвы под озимыми культурами, мм продуктивной влаги (в среднем за 2017-2019 гг.)

Слой почвы, см	Посев	Начало весенней вегетации	Выход в трубку	Колошение	Полная спелость
0-20	6,9	32,4	23,4	24,3	0,8
0-100	83,0	141,9	114,9	110,9	2,6

К началу весенней вегетации растений в пахотном горизонте запасы влаги увеличились на 25,5 мм, а в метровом слое – на 71% и характеризовались как хорошие. В целом для озимых культур условия были в пределах нормы, температура немного выше нормы, а осадки несколько превысили среднегодовые показатели.

Анализ почвенных образцов перед посевом выявил низкое плодородие почвы (табл. 2). Содержание минерального азота почвы было самым низким за все предшествующие годы исследований.

2. Агрохимическая характеристика почвы перед посевом

Показатель	Слой почвы, см	
	0 – 20	20 – 40
pH	8,36	8,52
Гумус, %	1,35	1,55
Валовый фосфор, %	0,078	0,095
Общий азот, %	0,111	0,101
Подвижный фосфор, мг/кг	23,02	14,69
N-NO ₃ , мг/кг	4,7	6,5
N-NH ₄ , мг/кг	9,3	7,9
Обменный Na, моль/100 г	0,45	0,62
Ca, мг/100 г	10,75	15,5
Mg, мг/100 г	3,12	5,87
ЕКО, мг-экв/100 г	15,0	22,0
Подвижный K ₂ O, мг/кг	350	380
Подвижная S, мг/кг	5,0	4,7
Zn, мг/кг	0,76	0,60
Mn, мг/кг	12,73	11,78
Cu, мг/кг	0,18	0,18
Co, мг/кг	0,062	0,058

Содержание обменного калия (K₂O) характеризовалось как повышенное, серы (S), цинка (Zn), кобальта (Co) и других микроэлементов – низкое.

Реакция почвенной среды слабощелочная. Степень солонцеватости почв слабовыраженная.

На основании приведенных данных можно предположить положительную реакцию изучаемых зерновых культур на внесение минеральных удобрений и на использование Изагри.

Результаты и их обсуждение. В опыте изучено влияние обработки семян и некорневой подкормки на урожай и качество озимой пшеницы. Обработку семян проводили Изагри марки: Форс Рост и Форс Питание, в защищенном от солнца, проветриваемом помещении за 3 дня до посева. Для некорневой подкормки использовали Изагри марки Азот с высокой концентрацией и богатым спектром микроэлементов. Расход рабочей жидкости – 10 л на 1 т семян [1].

Испытания проведены на двух фонах: естественный (фон 1) и N₃₀P₃₀ (фон 2). Урожайность озимой пшеницы за 2017-2019 гг. приведена в таблице 3.

Наложение на обработку семян некорневой подкормки и на неудобренном фоне применение Изагри Азот в дозе 2 л/га способствовало росту урожайности, по отношению к контролю прибавка составила 0,42 т/га. Максимум урожайности получен в варианте с обработкой семян и некорневой подкормкой на фоне применения минеральных удобрений (N₃₀P₃₀).

Из полученных результатов видно, что использование жидкого удобрения Изагри при обработке семян Изагри Форс в норме 1 и 2 л/т (на контроле) дает прибавку урожайности, а в сочетании с минеральными удобрениями она выше (фон 2).

В 2018 г., несмотря на низкую урожайность, качественные показатели зерна были выше, чем в 2017 г. Так в контрольном варианте в 2017 г. отмечено наименьшее содержание белка и клейковины – 10,2 и 12,1 % соответственно. В 2017 г. наибольшее содержание белка было в варианте 3 (обработка семян Изаги Форс, 1 л/т) – 12,1 %, а содержание клетчатки – 18,6 % в варианте 6 (Изагри Форс, 1,0 л/т семян + Изагри Азот, 2,0 л/га в фазе выхода в трубку + фон 2). В 2018 г. наименьшее

содержание белка отмечено в варианте 4 (Изагри Форс, 1,0 л/т семян + фон 2) – 14,4%, что меньше контрольного варианта на 0,2 %. Наибольшее содержание белка было в варианте 8 (Изагри Форс, 2,0 л/т семян + фон 2) – 15,3%. В этом варианте отмечено наибольшее содержание клетчатки – 27,9 %.

3. Урожайность озимой пшеницы при применении жидкого удобрения Изагри

Вариант опыта	Урожайность, т/га			В сред-нем, т/га	Прибавка, т/га	
	2017г.	2018г.	2019г.		к контролю	от препарата
1. Контроль – фон 1	4,37	1,75	3,20	3,11	-	-
2. N ₃₀ P ₃₀ – фон 2	4,70	1,90	3,45	3,35	0,24	-
3. Изагри Форс, 1,0 л/т семян – обработка семян	4,87	2,12	3,30	3,40	0,29	0,29
4. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + фон 2	5,19	2,25	3,67	3,70	0,59	0,35
5. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + Изагри Азот, 2,0 л/га в фазе выхода в трубку	4,85	2,21	3,61	3,56	0,45	0,45
6. Изагри Форс, 1,0 л/т семян + Изагри Азот, 2,0 л/га в фазе выхода в трубку + фон 2	5,63	2,27	3,65	3,85	0,74	0,50
7. Изагри Форс, 2,0 л/т семян	4,57	2,21	3,65	3,48	0,37	0,37
8. Изагри Форс, 2,0 л/т семян + фон 2	5,28	2,30	3,64	3,74	0,63	0,39
НСР ₀₅	1,83	1,88	1,92			

Результаты испытаний показали, что применение жидкого удобрения Изагри на озимой пшенице способствует не только увеличению урожайности зерна, но и повышению его качества.

Рассчитана экономическая эффективность использования жидкого удобрения Изагри и минеральных удобрений за 2018 г.

В контрольном варианте урожайность составила 1,75 т/га, при стоимости зерна 8 руб/кг – (1750·8=14000 руб.) было получено 14,0 тыс. руб. Себестоимость озимой пшеницы с учетом всех затрат на обработку почвы, посев и уборку составляет 5 тыс. руб. В результате чистая прибыль равна 9,0 тыс. руб.

В варианте 6 (Изагри, 1 л/т семян + Изагри Азот, 2 л/га + фон 2) была получена урожайность 2,27 т/га, при стоимости зерна 8 руб/кг получено 18,16 тыс. руб. С учетом всех дополнительных затрат чистая прибыль составила 8,20 тыс. руб/га, что меньше чем на контроле на 9,8 %. Рентабельность равна 45,2 %.

В контрольных вариантах с обработкой семян в норме 1 и 2 л/т получено 2,12 и 2,21 т/га зерна соответственно. С учетом всех затрат было получено чистой прибыли 11,78 и 11,92 тыс. руб., что больше по отношению к контролю, соответственно, на 30,9 и 32,4 %. Рентабельность составила 70,1 и 70,3% соответственно. Обработка семян жидким удобрением Изагри с экономической точки зрения оправдана.

Литература

1. Методические рекомендации проведения осеннего сева. – Элиста: «Калмыцкий НИИС им. М.Б. Нармаева» – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2019. – 12 с.

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF WINTER WHEAT UNDER APPLICATION OF ISAGRI LIQUID FERTILIZER IN ARID CONDITIONS OF THE SOUTH RUSSIA

A.V. Davaev, candidate of agricultural sciences, B.A. Goldvarg, candidate of agricultural sciences, V.I. Kozyrchuk Kalmyk research Institute of agriculture. M.B. Narmaeva – branch of "Caspian Federal agricultural research center, Russian Academy of Sciences» 358011, Republic of Kalmykia, Elista, O.I. Gorodovikov square 1, davaev.a.v@mail.ru

This article discusses the results of testing the liquid fertilizer "Isagri" on the yield and quality of winter wheat for the period 2017-2019 in the Central zone of the Republic of Kalmykia. The use of this fertilizer contributed to the increased growth and development of winter wheat plants, improving the nutritional regime, increasing the level of yield and grain quality.

Key words: Fertilizer, Isagri, winter wheat, grain quality, yield.

УДК 06.01.04

ФИТОАКТИВНОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРЕПАРАТОМ АГРОБИОНОВ

А.Т. Хусаинов, д.б.н., А.С. Аяпбергенова, Г.Т. Кыздарбекова, докторант PhD, А.А. Сарсенова, к.с.-х.н., Р.К. Хусаинова, к.с.-х.н., Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова, 020000, г. Кокшетау, ул. Абая, 76, Республика Казахстан, e-mail: abil_token@mail.ru

Работа выполнена в рамках проекта, финансируемого по гранту Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан

Приведены результаты изучения фитоактивности прорастания семян ячменя при обработке их препаратом Агробиионов. Цель исследований – изучить влияние разных концентраций водной суспензии исследуемого препарата на фитоактивность прорастания семян ячменя. В задачи исследования входило изучение влияния разных концентраций водной суспензии препарата Агробиионов на лабораторную всхожесть, длину проростков и корешков, а также на фитоактивность прорастания семян ячменя. Практическая значимость экспериментальных данных заключается в том, что, используя экологически безопасный, дешевый и доступный препарат из местных отходов производства, можно некондиционные семена довести до посевных кондиций. Это позволит снизить норму высева, сэкономить семенной материал, получить полноценные дружные всходы и повысить урожайность ячменя.

Опыты проводили в лаборатории Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова (Республика Казахстан). Объект исследования: семена ячменя сорта Астана 2000. Предмет исследования: водная суспензия препарата Агробиионов.

В опыте определяли лабораторную всхожесть семян, длину проростков и длину корешков по Межгосударственному стандарту «Семена сельскохозяйственных культур» ГОСТ 12038-844; индекс фитоактивности вычисляли по формуле.

Установлено, что предпосевная обработка семян ячменя раствором водной суспензии препарата Агробиионов способствует повышению лабораторной всхожести семян, длины проростков и корешков, а также фитоактивности прорастания семян ячменя. Наибольший эффект получен при обработке семян 10 %-ным раствором водной суспензии.

Ключевые слова: ячмень, препарат Агробиионов, лабораторная всхожесть, длина проростков, длина корешков, фитоактивность.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.115.12

Урожайность зерновых культур в Северном Казахстане из-за низкой культуры земледелия остается низкой, не превышает 10-12 ц/га зерна, и неустойчивой по годам [12].

Главным фактором для развития зернового хозяйства является качество семян, от которого зависит урожайность посевов. В Республике Казахстан семеноводство ведется не на должном уровне, значительную долю посевов составляют семена 4-5 репродукции низкого качества. Использование некачественных семян – одна из причин потери урожая [9].

В сельскохозяйственном производстве применяют множество способов предпосевной обработки семян.

Самым распространенным является использование при обработке семян химических средств [4]. В перечень пестицидов и стимуляторов роста растений, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан для предпосевной обработки семян ячменя, включены такие препараты, как Бастион, Бункер, Виал-ТТ, Витацит, Винцит, Витавакс 200ФФ, Генсил, Гизмо и другие, всего более 30 наименований. Указанные препараты используются, в основном, для борьбы с твердой, пыльной, каменной головней, плесневением семян, корневой гнилью [11]. Для предпосевной обработки семян в качестве стимуляторов роста также применяют препараты органоминеральной природы: Райкат Старт