

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 Агробионов. 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 Агробионов 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 Агробионов.

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 Агробионов 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 Агробионов, 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

Germination (компания Атлантика, Испания), Спринталга (компания Биолким, Италия) и Фульвомин (компания Биолким, Италия) [7].

Известны электрофизические способы обработки семян зерновых культур, которые повышают выносливость культур к неблагоприятным факторам [13]. В исследованиях А.И. Ерохина и Н.Е. Павловской получен положительный эффект от предпосевной обработки семян зернобобовых культур препаратом, полученным на основе лектинов [2]. В практике применяют и обработку семян зерновых злаков гуматом, который стимулирует рост и развитие растений, повышает энергию прорастания и полевую всхожесть семян на 10-15%, общую и продуктивную кустистость [6]. Как отмечает М.К. Кожаметов, электрофизические воздействия, совмещенные с органическими регуляторами роста с наночастицами металлов, на семена в будущем могут почти полностью заменить опасные для человека и природы химические методы защиты растений от вредителей и болезней, ускорить рост и созревания растений [3]. В последние годы появились данные об использовании микроэлементов для предпосевной обработки семян, которые способствуют повышению урожайности зерна озимых зерновых культур на 3,0–3,5 ц/га [5]. Положительное действие предпосевной обработки семян цинком наблюдалось в опытах с озимой и яровой пшеницей, подсолнечником, озимым ячменем [8]. Однако в литературе недостаточно информации об использовании отходов производства для предпосевной обработки семян.

Цель нашего исследования – изучить фитоактивность прорастания семян ячменя при предпосевной обработке препаратом Агробиионов.

В задачу исследования входило: изучить влияние препарата «Агробиионов» на лабораторную всхожесть, длину проростков, длину корешков и фитоактивность семян ячменя.

Методика. Объектами исследования являются водная суспензия препарата Агробиионов и семена ячменя сорта Астана 2000.

Предметом исследования является препарат Агробиионов, состоящий из золы уноса каменных углей Экибастузского разреза и технического углерода – отхода шинного завода. В химический состав золы уноса входят: SiO_2 – 62,9%, Fe_2O_3 – 6,35, Al_2O_3 – 26,35, CaO – 1,9, MgO – 0,9, SO_3 – 1,2, Na_2O – 0,23%. В состав золы входят макро- и микроэлементы в следующем убывающем порядке: K–Fe–Al–Mg–Ca–Mn–Sr–Pb–Co–Zn–Cu–Sn–As–Ni–Cd–Hg. Препарат представляет собой порошковидную форму, соотношение золы к углероду составляет 2:1 [10].

Исследования проводили в лаборатории Кокшетауского государственного университета имени Ш. Уалиханова.

Опыт «Влияние концентрации водной суспензии препарата Агробиионов на фитоактивность семян ячменя» заложен по следующей схеме: 1) контроль – дистиллированная вода; 2) 0,1%-ный концентрат водной суспензии; 3) 1,0%-ный концентрат водной суспензии; 4) 2,5%-ный концентрат водной суспензии; 5) 5,0%-ный концентрат водной суспензии; 6) 7,5%-ный концентрат водной суспензии; 7) 10,0%-ный концентрат водной суспензии. Повторность опыта 4-кратная.

Методической основой проведения исследования послужили принцип изучения солеустойчивости семян

сельскохозяйственных культур по методике Г.С. Удовенко, В.Н. Синельникова. Определяли лабораторную всхожесть семян, длину проростков, длину корешков по Межгосударственному стандарту «Семена сельскохозяйственных культур» ГОСТ 12038-84 [1]. Индекс фитоактивности (ИФ) вычисляли по формуле:

$$\text{ИФ} = \frac{\text{ЛВ} + \text{ДП} + \text{ДК}}{3 \times 100},$$

где ЛВ – лабораторная всхожесть, ДП – длина побегов, ДК – длина корешков.

Статистическую обработку результатов исследований проводили по программе Statistica. Для установления парной корреляционной зависимости между концентрацией водной суспензии и интенсивностью прорастания семян использовали уравнение линейной регрессии ($y = bx + a$).

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что препарат Агробиионов активизирует ростовые процессы в семенах ячменя. В нашем опыте лабораторная всхожесть семян в контрольном варианте была некондиционной и составила 63,5 %. Обработка семян препаратом Агробиионов способствовала повышению их лабораторной всхожести, в зависимости от концентрации водной суспензии, до 82,5-92,5 %. Во всех обработанных вариантах получили достоверное превышение всхожести – на 19-29 % по сравнению с контролем, при наименьшей существенной разнице 0,5%-ного уровня значимости ($\text{НСР}_{0,05}$) – 5,5 %. Установлена прямая тесная корреляционная зависимость между концентрацией водной суспензии препарата и лабораторной всхожестью семян ячменя (коэффициент корреляции $R^2 = 0,73$), т. е. с повышением концентрации водной суспензии от 0,1 до 10 % лабораторная всхожесть семян повышалась. Максимальный эффект получили при обработке семян ячменя 10%-ным раствором, где лабораторная всхожесть повысилась до 92,5 %, или на 45,7 % (рис. 1).

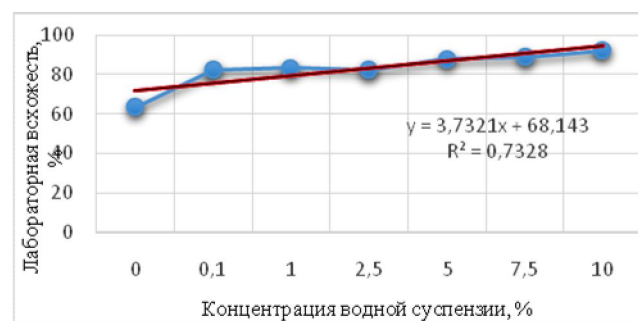


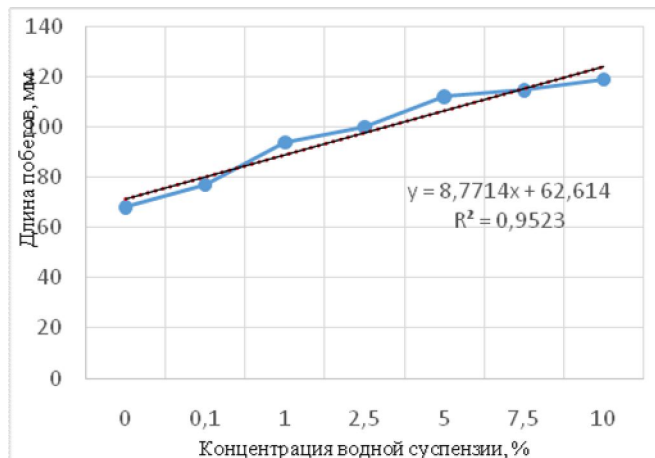
Рис. 1. Влияние концентрации препарата Агробиионов на лабораторную всхожесть семян ячменя

Обработка препаратом Агробиионов оказала влияние и на длину побегов семян ячменя. На контроле она составила 68 мм, а на обработанных вариантах, в зависимости от концентрации раствора, 77-119 мм. Причем, с возрастанием концентрации водной суспензии от 0,1 до 10 %, длина побегов ячменя возрастала. Установлена очень тесная корреляционная связь между этими показателями ($R^2 = 0,95$). Наибольшая длина корешков – 199 мм была в варианте 10%-ного раствора препарата, при $\text{НСР}_{0,05} = 5,3$ мм (рис. 2 а).

Лабораторными исследованиями установлено положительное влияние препарата Агробиионов и на длину

корешков ячменя. Так, на контроле она составила 5,7 мм, а в обработанных вариантах – 6,0-7,4 мм. Причем, с возрастанием концентрации увеличивалась и длина корешков. Расчеты показали очень тесную корреляционную связь ($R^2=0,90$) между этими показателями. Наибольшая длина корешков – 7,4 мм достигнута при обработке семян 10%-ным раствором препарата ($НСР_{0,05}=0,4$ мм) (рис. 2б).

а



б

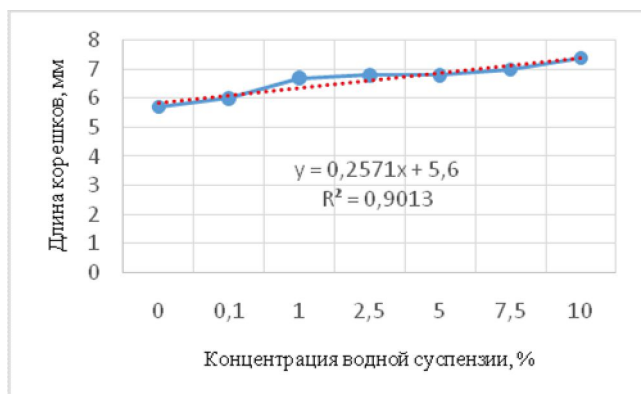


Рис. 2. Влияние концентрации препарата Агробиионов на длину побегов (а) и корешков (б) семян ячменя

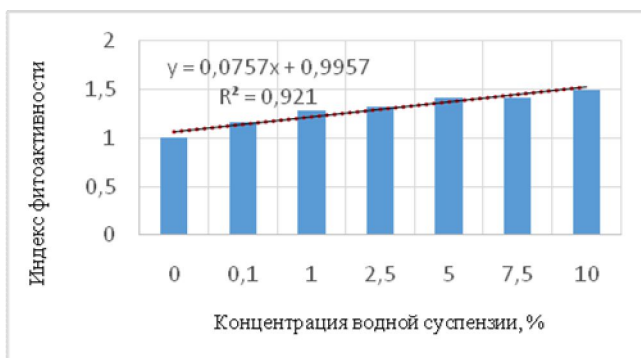


Рис. 3. Влияние концентрации препарата Агробиионов на индекс фитоактивности семян ячменя

Активизация ростовых процессов в семенах ячменя под влиянием препарата Агробиионов подтверждается показателями индекса фитоактивности. С возрастанием концентрации препарата индекс фитоактивности закономерно повышался в прямой очень тесной корреляционной зависимости ($R^2=0,92$). Максимальный индекс фитоактивности – 1,5 достигнут при обработке семян

10%-ным раствором препарата Агробиионов ($НСР_{0,05}=0,1$) (рис. 3).

При оценке биологической эффективности препарата Агробиионов строго учитывалась экологическая безопасность его применения. Исследования показали, что, при дозах препарата от 100 до 500 кг/га в сочетании с минеральными удобрениями, содержание тяжелых металлов и радионуклидов в почве и зерне ячменя не превышало предельно допустимую концентрацию.

Заключение. Предпосевная обработка семян ячменя препаратом Агробиионов дает высокий эффект. Применение 10%-ной водной суспензии препарата обеспечило повышение лабораторной всхожести, длины побегов и корешков, а также индекса фитоактивности семян ячменя.

Использование местных отходов производства – золашлака и технического углерода для предпосевной обработки семян ячменя экологически привлекательно с точки зрения их утилизации, а также экономически оправдано в плане использования доступного, дешевого местного вторичного сырья.

Литература

1. ГОСТ 12038-84 ГОСТ 12038-84 Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур // Методы определения всхожести. Издание официальное с поправками ИУС №12 2016. – М.: Стандартинформ, 2011. – 120 с.
2. Ерохин А.И. Предпосевная обработка семян гороха препаратом на основе лектинов зернобобовых культур / А.И. Ерохин, Н.Е. Павловская // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 2 (22).
3. Кожухметов М.К. Инновационная агротехнология в семеноводстве сельскохозяйственных культур / М.К. Кожухметов // Исследования, результаты. – 2011. – Агрономия. Инновации. Сельское хозяйство. Селекция.
4. Кормин В.П. Эффективность применения регулятора роста Зеребра агро на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Дуэт в условиях лесостепи Западной Сибири / В.П. Кормин, Н.В. Гоман, Л.М. Лихоманова, М.А. Склярова и др. // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 3 (6).
5. Лапа В.В. Предпосевная обработка семян зерновых культур / В.В. Лапа, М.В. Рак // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию. <https://mshp.gov.by/information/materials/zem/soil/ab1260ff921b15d4.html>.
6. Предпосевная обработка семян / ТОО «Азия компогум ресурс» <http://gumat.asia.kz/17430/1453.html>.
7. Предпосевная обработка семян озимых культур стимуляторами роста / Научно-аналитический центр питания растений. <http://agro-analiz.com/index.php/o-kompanii>.
8. Применение микроудобрений для обработки семян и их эффективность. <https://ruznahar.ru/2019/05/11/obrabotka-semyan-pshenitsy-pered-posevom/>.
9. Рынок семеноводства в Республике Казахстан. <http://omegasystem.kz/rynok-semenovodstva-v-respublike-kazakhstan>.
10. Сарсенова А.А. Патент на изобретения – мелиоративный препарат для повышения плодородия почв. RU 2494137 С2. 2013 №27.
11. Справочник пестицидов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан» на 2013-2022 гг. – Алматы: ИП «Успех», 2012.
12. Хусаинов А.Т. Агроэкологическое состояние черноземных почв Северного Казахстана: Монография / А.Т. Хусаинов, К.Х. Сейдалиева. – Кокшетау, 2011. – 120 с.
13. Электрофизические способы предпосевной обработки семян зерновых культур / Информационное агентство «Светич» // Нивы России. – 2019. – № 8 (174).

PHYTOACTIVITY OF BARLEY SEEDS GERMINATION WHILE TREATED WITH THE "AGROBIONOV" PREPARATION

*A.T. Khussainov, Director of the Institute of Applied Research and Innovation Projects, Doctor of Biological Sciences, Professor
A.S. Ayapbergenova, Researcher, G.T. Kyzdarbekova, PhD student,
A.A. Sarsenova, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences,
R.K. Khussainova, professor of the department of geography, ecology and tourism, candidate of agricultural sciences
Sh. Ualikhanov Kokshetau State University
76, Abay Street Kokshetau, 020000 Republic of Kazakhstan
abil_tokan@mail.ru*

The article presents the results of the phytoactivity study of the barley seeds germination when they are treated with the Agrobionov preparation. The purpose of the study is to investigate the effect of different concentrations of an aqueous suspension of the test preparation on the phytoactivity of barley seeds germination. The research objectives included the study of the effect of different concentrations of an aqueous suspension of the "Agrobionov" preparation on laboratory germination, the length of seedlings and roots, as well as on the phytoactivity of barley seed germination. The practical significance of the experimental data is in the fact that, using an environmentally friendly, cheap and affordable preparation from local production waste, it seems possible to bring substandard seeds to sowing conditions, which will reduce the seeding rate, will save seed material, will get full-fledged seedlings and will increase barley yield. The experiments were carried out in the laboratory of Sh. Ualikhanov Kokshetau State University. The research object: barley seeds, of "Astana-2000" variety. The Study Subject: aqueous suspension of the "Agrobionov" preparation, consisting of ash and carbon black. The experiment determined the laboratory germination of seeds, the length of seedlings and the length of roots according to the Interstate standard "Seeds of agricultural crops" GOST 12038-844; the phytoactivity index was calculated by the formula. It has been established that the presowing treatment of barley seeds with the solution of an aqueous suspension of the "Agrobionov" preparation enhances the laboratory germination of seeds, the length of seedlings and roots, as well as the phytoactivity of the barley seeds germination. The greatest effect was obtained when treating seeds with a 10% solution of aqueous suspension.
Key words: barley, Agrobionov, laboratory germination, length of seedlings, root length, phytoactivity.

УДК 631.559:633.1:631.8

УРОЖАЙНОСТЬ И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

*А.А. Мнатсакянян, к.с.-х.н., ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»
350012, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральная Усадьба КНИИСХ,
тел.: 8 (861) 222-67-47, e-mail: newagrotech2015@mail.ru*

Представлены исследования, проведенные в условиях центральной зоны Краснодарского края, на чернозёме выщелоченном в ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко», на базе агротехнологического отдела. В ходе опытов изучено действие доз агрохимиката минерального с микроэлементами НаноКремний на изменение биометрических показателей, урожайности и качества зерна озимой пшеницы для выявления наиболее рационального применения данного препарата. Выявлено, что в фазе колошения у озимой пшеницы в результате обработки препаратом НаноКремний увеличиваются кустистость, густота стояния растений, их высота, количество листьев и воздушно-сухая масса. Установлено, что включение удобрения минерального с микроэлементами НаноКремний в технологию выращивания озимой пшеницы повышает урожайность на 3,0 – 8,1 ц/га. Наиболее эффективное его применение – это обработка семян в дозе 300 г/га + внесение в фазе кущение-выход в трубку 100 г/га + в фазе молочная спелость 100 г/га, при этом получена урожайность 64,7 ц/га, что на 12,5% выше контроля. Изучаемые дозы не сказались на изменении содержания белка и клейковины в зерне, которые составили на контроле 12,9 и 23,7% соответственно.

Ключевые слова: озимая пшеница, дозы внесения, НаноКремний, биометрические показатели, урожайность, качество.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.115.13

Кремний принимает активное участие в метаболизме растений, стимулирует его естественные защитные реакции на различные биогенные и абиогенные стрессы. Есть мнение, что защитная роль принадлежит кремнезему, который аккумулируется в эпидермальных клетках и внешних волосках на листовых пластинах, за счёт чего идут укрепление клеточной мембраны, утолщение эпидермальных тканей, усиление корневой системы. Это увеличивает устойчивость растений к механическим, физиологическим и биохимическим стрессам [1-4].

Цель исследований – изучить влияние доз удобрения минерального с микроэлементами НаноКремний на

улучшение условий произрастания озимой пшеницы, а также урожайность и качество данной культуры.

Методика. Исследования проводили в 2016-2018 г. в ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко», расположенном в центральной зоне Краснодарского края. Эта зона находится в основном на правом берегу реки Кубань, по условиям рельефа она представляет наклонную к северу равнину с наличием обширных бессточных западин.

Почвы центральной зоны – западно-предкавказский чернозём выщелоченный сверхмощный малогумусный. Они занимают значительную часть Краснодарского края