

5. PTsR-analiz genov fotoperiodicheskoj chuvstvitelnosti u sortov miagkoi ozimoi pshenitsy seleksii Belotserkovskoi opytно-seleksionnoi stantsii / V.M. Filimonov, A.A. Bakuma, G.A. Chebotar i dr. // *Visn. Ukr. tov-va genetikiv i seleksioneriv.* – 2018. – Т. 16, No. 2. – S. 217-226.

6. Kalybekova Zh.T. Allelnoe raznoobrazie genov, kontroliruiushchikh reaktsiiu na iarovizatsiiu i chuvstvitelnost k fotoperiodu sredi sortov iarovoi miagkoi pshenitsy razlichnogo geograficheskogo proiskhozhdeniia / Zh.T. Kalybekova // *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii.* – 2019. – No. 180 (4). – S. 177-185. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-4-177-185.

7. Identifikatsiia genotipov Ppd-1 sortov miagkoi pshenitsy metodami geneticheskogo i STS-PTsR analiza / V.I. Fait, I.A. Balashova, V.R. Fedorova, M.S. Balvinskaia // *Fiziologiya rastenii i genetika.* – 2014. – Т. 46, No. 4. – S. 325-336.

8. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta: uchebnik dlia studentov vysshikh selskokhoziaistvennykh uchebnykh zavedenii po agromicheskim spetsialnostiam / B.A. Dospikhov. – Izd. 6-e, ster., perepech. s 5-go izd. 1985 g. – Moskva: Alians, 2011. – 350 s.

9. Griffing, B. (1956) Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. *Australian Journal of Biological Sciences.* 9, 463-493.

10. Aksel R., Johnson L.P.V. (1959). Analysis of diallel cross: a work example. *Advancing Frontiers of Plant Sciences.* 2: 37-53.

11. Aleinikov A.F. Diallelnyi analiz seleksii selskokhoziaistvennykh kultur / A.F. Aleinikov, P.I. Stepochkin, I.G. Grebenikova // *Svidetelstvo o registratsii programmy dlia EVM No. 2011613440; No. 2011610357 zaiavl. 11.01. 2011 g., zaregistrirovano v Reestre programm dlia EVM ot 25.04.2011 g.*

12. Hayman, B I. (1954). The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics.* 10, 235-244.

13. Beales, J., Turner, A., Griffiths, S., et al. (2007). A pseudo-response regulator is misexpressed in the photoperiod insensitive Ppd-D1a mutant of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theor. Appl. Genet.* 115: 721-733. DOI: 10.1007/s00122-007-0603-4.



УДК 632.93:631.53.02 (633.16)

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-12-18

Ю.А. Хахулина, Е.К. Кувшинова,
В.Б. Хронюк, Е.В. Хронюк
Yu.A. Khakhulina, E.K. Kuvshinova,
V.B. Khronyuk, E.V. Khronyuk

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

EFFECTIVENESS OF APPLYING VARIOUS PREPARATIONS FOR PRE-SOWING TREATMENT OF WINTER BARLEY SEEDS

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, озимый ячмень, протравитель, препараты, удобрения, стимуляторы, энергия прорастания, всхожесть, длина ростков, длина корешков, сила роста, масса проростков.

Протравливание семян способствует обезвреживанию большинства возбудителей грибковых и инфекционных заболеваний, а также вредителей, которые распространяются через посевной материал и почву. Сочетание биопрепаратов и протравителей семян в сельскохозяйственной практике положительно влияет на энергию прорастания и всхожесть семян. С одной стороны, это обусловлено стимулированием развития корневой системы и физиологических процессов в се-

менах и проростках растений за счет биопрепаратов, а с другой, – снижением инфицирования семян за счет протравителя, особенно в полевых условиях. В статье приведены данные по влиянию фунгицидного протравителя семян Редиго Про и его сочетаний с биоорганическим удобрением proRostim, микроудобрением Оракул, стимуляторами роста ВЛ-77 и Альфастим на всхожесть и прорастание семян озимого ячменя Академик и Ерёма в лабораторных условиях. Сорт Ерёма положительно реагировал на применение стимуляторов роста ВЛ-77 и Альфастим в сочетании с протравителем Редиго Про увеличением всхожести семян до 94%. Для увеличения всхожести семян у сорта Академик до 89% целесообразно применение обработки семян Редиго Про + Оракул. Установлена сортовая отзывчивость на

применение изученных препаратов: у сорта Академик длина корешков уменьшалась на 3,6-19,2%, а у сорта Ерёма увеличивалась на 32-128%. Однако в условиях опыта препараты оказывали угнетающее влияние на силу роста озимого ячменя по сравнению с контрольным вариантом.

Keywords: *pre-sowing seed treatment, winter barley, seed dresser, preparations, fertilizers, growth promoter, germinating power, germination rate, seedling length, root length, vigor, seedling weight.*

Seed dressing contributes to the neutralization of most pathogens of fungal and infectious diseases as well as pests that spread through the seed and soil. The combination of biological products and seed dressers in agricultural practice has a positive effect on germinating power and seed germination rate. On the one hand, this is due to promoting the development of the root system and physiological processes in seeds and plant seedlings by bioprep-

arations. On the other hand, it is related to decreased seed infection due to the seed dressers especially in field conditions. This paper deals with the effects of the fungicidal seed dresser Redigo Pro and its combinations with bioorganic fertilizer proRostim, microfertilizer Orakul, growth promoters VL-77 and Alfastim on the germination and emergence of winter barley varieties Akademik and Erema under laboratory conditions. The variety Erema responded positively to the use of growth promoters VL-77 and Alfastim in combination with the seed dresser Redigo Pro increasing seed germination up to 94%. To increase seed germination in the Akademik variety up to 89%, the combination Redigo Pro + Orakul should be applied. The variety responds to the application of the studied products was determined: the root length in the case of the Akademik variety decreased by 3.6-19.2%, while that of the Erema variety increased by 32-128%. However, under the conditions of the experiment, the preparations had a depressing effect on the growth power of winter barley as compared to the control variety.

Хахулина Юлия Алексеевна, магистрант, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Зерноград, Российская Федерация, e-mail: khakhulina.yulya9@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6121-4297.

Кувшинова Елена Константиновна, к.с.-х.н., доцент, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Зерноград, Российская Федерация, e-mail: kuv.ek61@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3769-4718.

Хронюк Василий Борисович, к.с.-х.н., доцент, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Зерноград, Российская Федерация, e-mail: hronyuk.vasilii@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1252-0452.

Хронюк Евгений Васильевич, аспирант, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Зерноград, Российская Федерация, e-mail: hronyuk@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4084-1619.

Khakhulina Yuliya Alekseevna, master's degree student, Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch, Don State Agricultural University, Zernograd, Russian Federation, e-mail: khakhulina.yulya9@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6121-4297.

Kuvshinova Elena Konstantinovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch, Don State Agricultural University, Zernograd, Russian Federation, e-mail: kuv.ek61@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3769-4718.

Khronyuk Vasilii Borisovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch, Don State Agricultural University, Zernograd, Russian Federation, e-mail: hronyuk.vasilii@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1252-0452.

Khronyuk Evgeniy Vasilevich, post-graduate student, Azov-Black Sea Engineering Institute, Branch, Don State Agricultural University, Zernograd, Russian Federation, e-mail: hronyuk@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4084-1619.

Введение

В настоящее время сельскохозяйственное производство невозможно без применения современных, высокоэффективных препаратов, используемых для обработки семян перед посевом. Среди них особое место занимают биологические стимуляторы, биоудобрения, препараты, содержащие микроэлементы и продукты деятельности различных микроорганизмов. Интерес к применению таких препаратов обусловлен тем, что одни позволяют сдерживать развитие многих вредных организмов и защищать проростки от фитопатогенов; другие способны улучшать питательный режим растений; третьи обладают иммуностимулирующим и антистрессовым действием [1-3].

Их совместимость с пестицидами позволит экономить химические препараты на 25-30%, снизить экологическую нагрузку на прорастающие семена и будет способствовать увеличению продуктивности растений [4-7].

Применение химических веществ с биопрепаратами и регуляторами роста для обработки семян и растений – это новое направление биологизации в земледелии. Учитывая тот факт, что ассортимент их постоянно растет, возникает необходимость их тщательного изучения и в полевых, и в лабораторных условиях.

Цель исследований – оценить влияние фунгицидного протравителя семян Редиго Про и его сочетаний с биоорганическим удобрением proRostim, микроудобрением Оракул, стимулятора-

ми роста ВЛ-77 и Альфастим на всхожесть и прорастание семян озимого ячменя в лабораторных условиях.

Объекты

и условия проведения исследований

Объектом исследований являлись сорта озимого ячменя Академик (Кубанский ГАУ, г. Краснодар) и Ерёма (ФГБНУ «АНЦ «Донской», г. Зерноград).

Предмет изучения: протравитель фунгицидного действия Редиго Про, биоорганическое удобрение proRostim, микроудобрение Оракул, стимуляторы роста ВЛ-77 и Альфастим. Приводим их краткое описание.

Редиго Про – новый комбинированный системный препарат компании BAYER для предпосевной обработки семян зерновых культур, в том числе озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя, а также гороха и льна с усиленной фунгицидной активностью против широкого спектра патогенов.

ProRostim – стимулятор роста для семян и растений, содержит гуминовые кислоты, бактерии и микроэлементы (Cu, Zn, Mo, Mn, Fe, Co, B). Его эффективность проявляется от обработки семян, а также растений в течение вегетации до созревания. Объединяет комплекс полезных свойств фотосинтезирующих, азотфиксирующих бактерий, актиномицетов и других микроорганизмов. В его состав включены гуматы калия, гуминовые и фульвокислоты, обладающие сильными антистрессовыми, ростускоряющими, иммуностимулирующими свойствами.

Оракул – комплексное универсальное микроудобрение для внекорневой подкормки полевых,

овощных, плодовых и декоративных культур, цветов, ягодников, луговых и газонных трав. Оракул – химически чистое жидкое удобрение, которое быстро растворяется в воде; применяется вместе с пестицидами, стимуляторами роста, растворами минеральных удобрений с широким интервалом pH. В его состав помимо основных элементов питания (NPK) входят микроэлементы Mn, Cu, Zn, Fe, Co, которые находятся в хелатной форме.

ВЛ-77 – многофункциональный препарат контактно-системного действия для обработки семян и растений. Все компоненты препарата улучшают действие друг друга, обеспечивают устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды и выступают в роли ингибитора болезней и активатора почвы.

Альфастим регулирует и активизирует важнейшие метаболические и физиологические процессы, способствует усвоению питательных элементов, обладает иммуностимулирующим влиянием, тем самым повышает устойчивость к различным стресс-факторам, а также вредителям и патогенам.

Методика исследований

Для исследований были отобраны семена озимого ячменя Академик и Ерёма. За день до закладки опыта они были обработаны изучаемыми препаратами согласно рекомендациям производителей этих препаратов (табл. 1). Контроль обрабатывали соответствующим объёмом чистой воды.

Таблица 1

Регламент применения препаратов для обработки семян

Препарат	Редиго Про	proRostim	Оракул	ВЛ-77	Альфастим
Расход, л/т	1,0	1,0	0,5	0,04	0,5

Варианты обработки семян приведены в таблицах результатов исследований, проведенных в лабораторных условиях Азово-Черноморского инженерного института весной и летом 2021 г.

Оценку влияния препаратов на семена и их проростки осуществляли по общепринятым методикам (Ступин А.С., 2014) и ГОСТ 12038-84.

Результаты и их обсуждение

В лабораторных условиях обработка семян испытуемыми препаратами оказывала влияние

на посевные свойства. Энергия прорастания у озимого ячменя сорта Академик составила 77-91%, всхожесть – 72-89, у сорта Ерёма – 90-94% и 89-94% соответственно. Обработка семян в основном снизила энергию прорастания у озимого ячменя Академик на 3-12%, а всхожесть – на 4-13% за исключением варианта Редиго Про + Оракул. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете нормы посева, корректируя ее в сторону увеличения.

У сорта Ерёма энергия прорастания, наоборот, повысилась на 2-6%, а всхожесть изменялась слабо, $\pm 1-3\%$ по сравнению с контролем (табл. 2).

В опыте осуществляли измерение роста и самого длинного корешка у изучаемых сортов.

Так, у сорта озимого ячменя Академик длина ростков уменьшалась на 1,4-2,1 см (12-18%) в вариантах Редиго Про и Редиго Про + proRostim по сравнению с контрольным, что объясняется ретардантным влиянием протравителя, а увеличивалась в вариантах Редиго Про + Оракул и

Редиго Про + ВЛ-77 на 0,9 и 1,5 см соответственно. При этом длина корешков во всех вариантах уменьшилась на 0,3-1,6 см и во всех случаях была ниже, чем на контроле, – 8,3 см (табл. 3).

У сорта Ерёма длина ростков на фоне контроля уменьшалась на 0,3-0,4 см (3-4%) в вариантах Редиго Про + ВЛ-77 и Редиго Про + Альфафастим, а в остальных увеличивалась на 1,4-1,8 см. Максимальная длина ростков зафиксирована в варианте Редиго Про + proRostim – 13,5 см.

Таблица 2

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть озимого ячменя, %

Вариант обработки	Сорт Академик		Сорт Ерёма	
	энергия	всхожесть	энергия	всхожесть
Контроль (вода)	89	89	90	92
Редиго Про	83	76	96	91
Редиго Про + proRostim	77	72	90	89
Редиго Про + Оракул	91	89	93	93
Редиго Про + ВЛ-77	86	85	94	94
Редиго Про + Альфафастим	86	83	92	94
\bar{x}	85,3	82,3	92,5	92,2
V, %	5,77	8,47	2,54	2,11

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки семян на длину проростков озимого ячменя сорта Академик в рулонах, см

Вариант обработки	Длина, см			
	ростка	\pm к контролю	корешка	\pm к контролю
Контроль (вода)	11,4	-	8,3	-
Редиго Про	10,0	-1,4	7,2	-1,1
Редиго Про + proRostim	9,3	-2,1	7,6	-0,7
Редиго Про + Оракул	12,3	+0,9	6,7	-1,6
Редиго Про + ВЛ-77	12,9	+1,5	8,0	-0,3
Редиго Про + Альфафастим	11,4	-	6,9	-1,4
\bar{x}	11,2	-	7,5	-
V, %	12,11	-	8,44	-

Длина корешков у этого сорта увеличивалась на 2,1-8,5 см по сравнению с контрольным вариантом. Самый длинный корешок имели семена в варианте с Редиго Про + Оракул – 15,1 см. Из всех ранее представленных данных изменчивость данного признака была значительной – 28,86% (табл. 4).

Для определения влияния изучаемых препаратов на силу роста и развитие корневой системы обработанные семена были высеяны в почву в условиях модельного опыта. Семена проращивали на свету при температуре 16-18°C. На десятые сутки проводили подсчёт ростков, вы-

шедших на поверхность, отмывали корневую систему от почвы и измеряли длину ростков и корешков, после чего определяли их воздушно-сухую массу.

Сила роста по количеству пробившихся через слой почвы ростков свидетельствует о том, что у озимого ячменя Академик самый высокий показатель был получен с применением Редиго Про + Оракул – 86%, а самый низкий – с применением Редиго Про + Альфафастим – 59%. Как видим, почти все препараты оказывали угнетающее действие на семена озимого ячменя сорта Академик.

Таблица 4

Влияние препаратов на длину проростков озимого ячменя сорта Ерёма в рулонах, см

Вариант обработки	Длина, см			
	ростка	± к контролю	корешка	± к контролю
Контроль (вода)	11,7	-	6,6	-
Редиго Про	13,1	+1,4	8,8	+2,2
Редиго Про + proRostim	13,5	+1,8	8,7	+2,1
Редиго Про + Оракул	13,4	+1,7	15,1	+8,5
Редиго Про + ВЛ-77	11,3	-0,4	11,1	+4,5
Редиго Про + Альфастим	11,4	-0,3	9,9	+3,3
\bar{x}	12,4	-	10,0	-
V, %	8,38	-	28,86	-

У сорта Ерёма самый высокий показатель силы роста был получен на контроле – 96%, а самый низкий – с применением Редиго Про + Альфастим – 76%. Таким образом, реакция сортов озимого ячменя по признаку «сила роста» на применение препаратов в основном была отрицательной. Дальнейшие исследования силы роста по массе проростков и пересчете их на 100 штук свидетельствуют о том, что у озимого ячменя Академик в варианте Редиго Про получены максимальные значения их массы – 3,01 г; а у сорта Ерёма в варианте Редиго Про + ВЛ-77 – 2,00 г. Данные свидетельствуют о том, что на применение препаратов во всех сочетаниях оба

сорта в большинстве случаев реагировали положительно по сравнению с контролем (табл. 5).

Измерение линейных размеров проростков, полученных в почве, свидетельствует о том, что изменчивость признака «длина ростка» была незначительной. Коэффициенты вариации составили 8,38 (Академик) и 9,62% (Ерёма).

Самая развитая корневая система по длине корешка у сорта Академик установлена в варианте Редиго Про + proRostim – 11,3 см, а изменчивость была значительной (21,94%). У сорта Ерёма самый длинный корешок был отмечен в варианте Редиго Про – 9,6 см, при коэффициенте вариации 10,48% (табл. 6).

Таблица 5

Сила роста сортов озимого ячменя в почве

Вариант обработки	Сорт			
	Академик	Ерёма	Академик	Ерёма
	количество ростков, %		масса проростков, г	
Контроль (вода)	85	96	1,88	1,81
Редиго Про	82	85	3,01	1,72
Редиго Про + proRostim	67	95	2,91	1,94
Редиго Про + Оракул	86	87	2,19	1,92
Редиго Про + ВЛ-77	82	89	2,38	2,00
Редиго Про + Альфастим	59	76	1,88	1,91

Таблица 6

Влияние обработки семян на длину проростков в почве, см

Вариант обработки	Сорт Академик		Сорт Ерёма	
	длина, см			
	ростка	корешка	ростка	корешка
Контроль (вода)	19,0	10,7	18,9	8,2
Редиго Про	18,7	6,8	24,0	9,6
Редиго Про + proRostim	18,7	11,3	21,8	9,5
Редиго Про + Оракул	17,3	10,4	18,6	7,4
Редиго Про + ВЛ-77	20,6	11,0	21,8	9,0
Редиго Про + Альфастим	16,1	6,9	21,1	7,9
\bar{x}	18,4	9,52	21,0	8,6
V, %	8,38	21,94	9,62	10,48

Таким образом, в лабораторных условиях препарат «Редиго Про» как самостоятельно, так и в сочетании с другими препаратами оказывал ретардантное действие на длину ростков и способствовал формированию более длинной и развитой корневой системы, за счет чего может увеличиваться объем потребляемой влаги из почвы и повышаться засухоустойчивость растений.

Выводы

1. Сорт Ерёма положительно реагировал на применение стимуляторов роста ВЛ-77 и Альфа-тим в сочетании с протравителем Редиго Про увеличением всхожести семян до 94%. Для увеличения всхожести семян у сорта Академик до 89% целесообразно применение обработки семян Редиго Про + Оракул.

2. Установлена сортовая отзывчивость на применение изученных препаратов: у сорта Академик длина корешков уменьшалась на 3,6-19,2%, а у сорта Ерёма увеличивалась на 32-128%.

3. В условиях опыта препараты оказывали угнетающее воздействие на силу роста сортов озимого ячменя в почве по сравнению с контрольным вариантом.

Библиографический список

1. Гагоева, Д. Р. Эффективность использования предпосевной обработки семян при возделывании озимого ячменя / Д. Р. Гагоева, Л. М. Базаева. – Текст: непосредственный // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов, магистрантов и студентов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – Владикавказ, 2018. – С. 119-121.

2. Еговцева, А. Ю. Влияние предпосевной обработки семян комплексом микробных препаратов на микроценоз ризосферы ячменя озимого / А. Ю. Еговцева, Т. Н. Мельничук. – Текст: непосредственный // Биомика. – 2018. – Т. 10, № 2. – С. 202-205.

3. Косенко, С. В. Влияние биоудобрения «Агроверм» на процесс прорастания семян зерновых культур / С. В. Косенко, И. И. Плужникова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 10 (192). – С. 19-23.

4. Агроэкологическая оценка эффективности применения микроэлементов в сочетании с минеральными удобрениями в земледелии Кубани / С. В. Жиленко, В. Г. Сычёв., А. Х. Шеуджен,

Н. И. Аканова. – Текст: непосредственный // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – № 5 (27). – С. 113-120.

5. Наими, О. И. Эффективность использования гуминового препарата Bio-Don при возделывании зерновых / О. И. Наими. – Текст: непосредственный // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: материалы I Национальной научно-практической конференции с Международным участием. – 2019. – С. 566-568.

6. Заец, С. О. Фотосинтетическая деятельность растений и урожайность зерна озимого ячменя (*hordeum vulgare* L.) в зависимости от сорта, сроков сева и регуляторов роста / С. О. Заец, Л. Б. Кысиль. – Текст: непосредственный // Биоресурсы и природопользование. – 2019. – Т. 11, № 1-2. – С. 89-97.

7. Elkader, A.E.S.E., Dmitrievich, B.P. (2018). Effect of seed treatments on barley germination quality. *Bioscience Research*. 15. 4243-4247.

References

1. Gagoeva, D.R. Effektivnost ispolzovaniia predposevnoi obrabotki semian pri vzdelyvanii ozimogo iachmenia / D.R. Gagoeva, L.M. Bazaeva // Vestnik nauchnykh trudov molodykh uchenykh, aspirantov, magistrantov i studentov FGBOU VO «Gorskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet». – Vladikavkaz, 2018. – S. 119-121.

2. Egovtseva, A.Iu. Vliianie predposevnoi obrabotki semian kompleksom mikrobynykh preparatov na mikrobootsenoz rizosfery iachmenia ozimogo / A.Iu. Egovtseva, T.N. Melnichuk // Biomika. – 2018. – Т. 10, No. 2. – S. 202-205.

3. Kosenko, S.V. Vliianie bioudobreniia «Agroverm» na protsess prorastaniia semian zernovykh kultur / S.V. Kosenko, I.I. Pluzhnikova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – No. 10 (192). – S. 19-23.

4. Zhilenko, S.V. Agroekologicheskaiia otsenka effektivnosti primeneniia mikroelementov v sochetanii s mineralnymi udobreniiami v zemledelii Kubani / S.V. Zhilenko, V.G. Sychev., A.Kh. Sheudzhen, N.I. Akanova. XXI vek: itogi proshlogo i problemy nastoiashchego plus. – 2015. – No. 5 (27). – S. 113-120.

5. Naimi, O.I. Effektivnost ispolzovaniia guminovogo preparata Bio-Don pri vzdelyvanii zernovykh / O.I. Naimi // Innovatsii prirodoobustroistva i zashchity okruzhaiushchei sredy. Materialy I

Natsionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. – 2019. – S. 566-568.

6. Zaets S.O., Kysil L.B. Fotosinteticheskaia deiatelnost rastenii i urozhainost zerna ozimogo iachmenia (*Hordeum vulgare* L.) v zavisimosti ot sorta, srokov seva i regulatorov rosta / S.O. Zaets,

L.B. Kysil // Bioresursy i prirodopolzovanie. – 2019. –Т. 11, No. 1-2. – S. 89-97.

7. Elkader, A.E.S.E., Dmitrievich, B.P. (2018). Effect of seed treatments on barley germination quality. *Bioscience Research*. 15. 4243-4247.



УДК 631.86

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-207-1-18-23

З.Е. Какезжанова, Н.А. Рендов, А.Н. Кукушева
Z.E. Kakezhanova, N.A. Rendov, A.N. Kukusheva

**ОЦЕНКА ДОННИКА ЖЕЛТОГО (*MELILOTUS OFFICINALIS* (L.) PALL.)
В КАЧЕСТВЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
В СЕВООБОРОТАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

**EVALUATION OF YELLOW MELILOT (*MELILOTUS OFFICINALIS* (L.) PALL.)
AS A FORECROP OF CEREALS IN CROP ROTATIONS IN THE NORTH-EAST KAZAKHSTAN**

Ключевые слова: донник желтый (*Melilotus officinalis*), плодородие почвы, сидеральный пар, сидерат, зеленая масса, гумус, предшественник, урожай, продуктивная влага, подпокровная культура, беспокровная культура.

В степной зоне Северо-Востока Казахстана в паровых полях идет активный процесс минерализации и потери питательных веществ, что негативно влияет на потенциальное плодородие почвы, при этом снижаются качество и продуктивность зерновых культур. В качестве альтернативы предлагается возделывание донника желтого как сидеральной парозанимающей культуры. При проведении исследований посев донника осуществляли как под покров ячменя, так и беспокровно. Результаты исследований показали, что при беспокровном посеве донника создаются лучшие условия для роста и развития растений, что способствует повышению густоты стояния растений на 19,7%, их массы – на 8,6% и урожайности зеленой массы – на 30,3% в сравнении с посевом под покров ячменя. Сравнительная оценка сидеральных донниковых паров (посев под покров и беспокровный) с контрольным вариантом – чистым паром показала, что в этих вариантах отмечается увеличение запасов влаги в метровом слое на 4,2 и 23,8% соответственно, увеличение влаги в почве под донником связано с разрыхляющей способностью его корневой системы, которая увеличивает водопроницаемость горизонтов. Также при возделывании культуры как сидерата происходит накопление гумуса в слое 0-20 см на 0,1-0,3% и в слое 20-40 см на 0,8-1,0% больше, чем на контроле, при этом отмечается увеличение элементов питания в почве, к примеру, в слое 0-20 см азота больше на 9,4-24,3%, фосфора – на 11,5-31,1%, калия – на 21,2-56,4%, чем в контрольном варианте.

Keywords: yellow melilot (*Melilotus officinalis*), soil fertility, green manure fallow, green manure, green mass, humus, forecrop, yield, productive moisture, subordinate crop, non-cover crop.

In the steppe zone of the North-East of Kazakhstan in fallow fields there is an active process of mineralization and loss of nutrients which negatively affects the potential soil fertility while reducing the quality and productivity of grain crops. As an alternative, it is proposed to grow yellow melilot as a green manure fallow crop. During the research, yellow melilot was sown both as barley subordinate crop and non-cover crop. The research findings showed that when sowing melilot as a non-cover crop, the best conditions were created for plant growth and development; that contributed to increased plant density by 19.7%, weight - by 8.6%, and the herbage yield - by 30.3% as compared to sowing as barley subordinate crop. The comparison of green manure melilot fallows (sowing as a subordinate crop and non-cover crop) with the control variant (bare fallow) showed that in these variants there were increased moisture reserves in one meter layer by 4.2% and 23.8%, respectively; the increased soil moisture under the melilot was associated with the loosening ability of its root system which increased the permeability of the horizons. Also, when growing yellow melilot as a green manure crop, humus accumulates in the 0-20 cm layer by 0.1-0.3% and in the 20-40 cm layer by 0.8-1.0% more than in the control; at the same time the amount of soil nutrients increase, for example, in the 0-20 cm layer, the level of nitrogen is more by 9.4–24.3%, phosphorus - by 11.5-31.1%, potassium - by 21.2–56.4% than those in the control variant.