

условиях Апшерона // Биологические основы садоводства и овощеводства: сб. науч. тр. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского гос. аграр. ун-та, 2010. – С. 85-90.

5. Копылов В.И. Факторы адаптации земляники к засушливым условиям // Плодоводство и ягодоводство России. – 1995. – Т. 2. – С. 93-98.

6. Kim S.K., Na H.Y., Song J.H., Kim M.J., Son J.E., Bae R.N., Chun C., Kang H.J. Influence of water stress on fruit quality and yield of strawberry cvs. 'Maehyang' and 'Seolhyang' // Acta Hort. – 2009. – Vol. 842 (1). – P. 177-180.

7. Тулинова Е.А., Иванова Ю.Ю. Оводненность листьев земляники садовой как показатель засухоустойчивости // Материалы Междунар. молодежной науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 2006. – С. 147-150.

8. Абызов В.В. Оценка устойчивости сортов земляники к дефициту влаги и экстремальным положительным температурам // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 8-10.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: метод. пособие. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

10. Исаева Е.В., Шестопал З.А. Атлас болезней плодовых и ягодных культур. – 3-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1991. – 148 с.

#### References

1. Marchenko L.A. Potentsialnaya i fakticheskaya produktivnost zemlyaniki v usloviyakh zasushlivogo vegetatsionnogo perioda // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2003. – Т. 10. – С. 117-121.

2. Obminskaya T.K., Artanova M.P. Ustoychivost sortov zemlyaniki k zasushlivym usloviyam proizrastaniya // Mobilizatsiya ad-

aptatsionnogo potentsiala sadovykh rasteniy v dinamichnykh usloviyakh vneshney sredy / Mat. mezhd. nauch.-prakt. konferentsii. – М.: VSTISP, 2004. – С. 348-353.

3. Gehrman H. Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply // Acta Hort. – 1985. – Vol. 171. – P. 463-469.

4. Gadzhieva A.F., Geydarova Ch.R. Ustoychivost zemlyaniki k stressu zasukhi v usloviyakh Apsheronu // Biologicheskie osnovy sadovodstva i ovoshchevodstva / Sb. nauch. tr. – Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo gos. agrar. un-ta, 2010. – С. 85-90.

5. Kopylov V.I. Faktory adaptatsii zemlyaniki k zasushlivym usloviyam // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 1995. – Т. 2. – С. 93-98.

6. Kim S.K., Na H.Y., Song J.H., Kim M.J., Son J.E., Bae R.N., Chun C., Kang H.J. Influence of water stress on fruit quality and yield of strawberry cvs. 'Maehyang' and 'Seolhyang' // Acta Hort. – 2009. – Vol. 842 (1). – P. 177-180.

7. Tulina E.A., Ivanova Yu.Yu. Ovodnennost listev zemlyaniki sadovoy kak pokazatel zasukhoustoychivosti // Mat. mezhd. molodezhnoy nauch.-prakt. konf. – Belgorod: Izd-vo Belgorodskogo gos. un-ta, 2006. – С. 147-150.

8. Abyzov V.V. Otsenka ustoychivosti sortov zemlyaniki k defitsitu vlagi i ekstremalnym polozhitelnym temperaturam // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 8-10.

9. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur: metod. posobie. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

10. Isaeva E.V., Shestopal Z.A. Atlas bolezney plodovykh i yagodnykh kultur. – 3 izd., pererab. i dop. – Киев: Urozhay, 1991. – 148 с.



УДК 664.788/ 664.668.9

И.С. Витол, А.Ю. Герасина,  
И.А. Панкратьева, О.В. Политуха  
I.S. Vitol, A.Yu. Gerasina,  
I.A. Pankratyeva, O.V. Politukha

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ СОРТА ТИМИРЯЗЕВСКАЯ 150

#### TECHNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICES AT THE EVALUATION OF GRAIN QUALITY OF TRITICALE VARIETY "TIMIRYAZEVSKAYA 150"

**Ключевые слова:** тритикале; технологические и биохимические показатели; протеолитическая активность; активность амилаз.

**Keywords:** triticale, technological and biochemical indices, proteolytic activity, amylase activity.

Использование тритикале как продовольственной культуры в нашей стране остается до сих пор крайне ограниченным, тем не менее это интересное перспективное направление расширения сырьевой базы и ассортимента выпускаемой продукции для перерабатывающих отраслей пищевой индустрии, что подтверждается повышенным интересом к данной культуре как со стороны исследователей, так и со стороны производителей пищевых продуктов. Качество зерна тритикале очень сильно зависит от особенностей сорта, поэтому комплексное изучение технологических и биохимических особенностей новых сортов позволит в полной мере выявить его биопотенциал, значит, целенаправленно использовать как зерно тритикале, так и продукты его переработки в различных отраслях пищевой индустрии. Цель исследований – изучение технологических и биохимических характеристик образцов зерна тритикале сорта Тимирязевская 150 урожая 2013, 2015 и 2016 гг. Изучены такие технологические характеристики, как масса 1000 зерен, натура, стекловидность, зольность. Число падения составило: зерно урожая 2013 г. – 64 с, 2015 г. – 133 с, 2016 г. – 96 с. Это свидетельствует о повышенной амиллитической активности в данных образцах зерна тритикале. Изучен белковый комплекс: общее содержание белка, количество и качество клейковины; фракционный состав растворимых белков. Показано, что процентное соотношение всех фракций примерно одинаково и составляет 20-25%, при этом следует отметить, что в образце зерна тритикале урожая 2015 г. доля спирто- и щелочерастворимых белков суммарно меньше, чем в образце зерна тритикале урожая 2016 г. (47,22 и 49,58% соответственно). Активность нейтральных протеаз исследуемых образцов в 1,5-2,0 раза выше активности кислых протеиназ. При этом основная часть нейтральных протеиназ сосредоточена в зародыше (в 5,2-6,5 раз больше, чем в целом зерне). В целом образцы могут характеризоваться как имеющие достаточно вы-

сокий технологический потенциал для использования в продовольственных целях.

The use of triticale as a food crop remains very limited in our country, nevertheless, it is an interesting and promising direction of expanding the raw material base and product range for food processing industries; this is confirmed by the increased interest to this crop both on the part of researchers and on the part of food producers. The quality of triticale grain depends very strongly on the characteristics of the variety, so a comprehensive study of the technological and biochemical features of new varieties will make it possible to fully reveal their biologic potential, and therefore purposefully use both triticale grain and its processed products in various branches of the food industry. The research goal is to study the technological and biochemical characteristics of triticale grain samples of the variety "Timiryazevskaya 150" harvested in 2013, 2015 and 2016. The following technological characteristics were studied: thousand-kernel weight, grain-unit, vitreousness and ash content. The falling-number value was as following: grain of 2013 – 64 s; 2015 – 133 s; 2016 – 96 s. This is indicative of increased amylolytic activity in these samples of triticale grain. The protein complex was studied: total protein content, quantity and quality of gluten, and fractional composition of soluble proteins. It is shown that the percentage of all fractions is approximately the same and amounts to 20-25%, while it should be noted that in the triticale grain sample of 2015, the share of alcohol- and alkali-soluble proteins is less than in the sample of triticale grain of 2016 (47.22% and 49.58% respectively). The activity of neutral proteases of the test samples is 1.5-2.0 times higher than that of proteinases. The most of neutral proteinases is concentrated in the grain embryo (5.2-6.5 times more than in the whole grain). In general, the samples may be characterized as having sufficiently high technological potential to be used for food purposes.

**Витол Ирина Сергеевна**, к.б.н., доцент; с.н.с. направления биохимии и микробиологии зернопродуктов, Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки, г. Москва. E-mail: vitolis@yandex.ru.

**Герасина Анна Юрьевна**, аспирант, м.н.с. сектора «Стандартизация зерна и зернопродуктов», Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки, г. Москва. E-mail: gerasina\_ay@mail.ru.

**Панкратьева Ирина Анатольевна**, к.с.-х.н., с.н.с. направления техники и технологии крупяного производства, Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки, г. Москва. E-mail: vniiz\_krup@mail.ru.

**Политуха Ольга Владимировна**, н.с. направления техники и технологии крупяного производства, Всероссийский НИИ зерна и продуктов его переработки, г. Москва. E-mail: vniiz\_krup@mail.ru.

**Vitol Irina Sergeevna**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Senior Staff Scientist (Grain Product Biochemistry and Microbiology), All-Russian Research Institute of Grain and Grain Processed Products, Moscow. E-mail: vitolis@yandex.ru.

**Gerasina Anna Yuryevna**, post-graduate student, Junior Staff Scientist (Grain and Grain Product Standardization), All-Russian Research Institute of Grain and Grain Processed Products, Moscow. E-mail: gerasina\_ay@mail.ru.

**Pankratyeva Irina Anatolyevna**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist (Grain Processing Equipment and Technologies), All-Russian Research Institute of Grain and Grain Processed Products, Moscow. E-mail: vniiz\_krup@mail.ru.

**Politukha Olga Vladimirovna**, Staff Scientist (Grain Processing Equipment and Technologies), All-Russian Research Institute of Grain and Grain Processed Products, Moscow. E-mail: vniiz\_krup@mail.ru.

### Введение

Тритикале – новый вид хлебных злаков, обладающий высоким биологическим по-

тенциалом и пищевой ценностью. Использование тритикале, как продовольственной культуры в нашей стране остается до сих

пор крайне ограниченным, тем не менее это интересное перспективное направление расширения сырьевой базы и ассортимента выпускаемой продукции для перерабатывающих отраслей пищевой индустрии, что подтверждается повышенным интересом к данной культуре как со стороны исследователей, так и со стороны производителей пищевых продуктов. Очевидно, что биопотенциал тритикале недооценен. Его технологические свойства, биохимический состав, сортовые особенности, активно изучаемые в последнее время, позволяют разрабатывать новые технологии получения тритикалевой муки с определенным составом и свойствами, которая будет востребована хлебопекарной, кондитерской и другими отраслями пищевой промышленности [2-5, 7].

В настоящее время в ФГБНУ «ВНИИЗ» разработаны межгосударственные стандарты на зерно (ГОСТ 34023-2016) и муку (ГОСТ на муку тритикалевую включен в перечень для принятия на 51-м заседании Межгосударственного Совета по стандартизации) тритикале, в которых отражены требования к зерну и муке тритикале, предназначенных для продовольственных целей. Известно, что качество зерна тритикале очень сильно зависит от особенностей сорта, поэтому комплексное изучение мукомольных и хлебопекарных особенностей новых сортов позволит в полной мере выявить их биопотенциал, значит, и полноценно и целенаправленно использовать как зерно тритикале, так и продукты его переработки в различных отраслях пищевой индустрии [5, 7].

Сорт тритикале Тимирязевская 150 – новый сорт озимой гексаплоидной тритикале, созданный на кафедре селекции и семеноводства полевых культур и Селекционной станции им. П.И. Лисицина РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева [9].

**Цель исследований** – изучение технологических и биохимических характеристик образцов зерна тритикале сорта Тимирязевская 150 урожая 2013, 2015, 2016 гг.

#### **Объекты и методы исследования**

В работе использовали зерно озимого тритикале сорта Тимирязевская 150, урожая 2013, 2015, 2016 гг., предоставленное Селекционной станцией им. П.И. Лисицина РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Оценку технологических показателей качества проводили в соответствии с действующими ГОСТами, принятыми в отрасли, фракцион-

ный состав белков и ферментативную активность протеаз – по методикам, описанным в издании [6], число падения (ЧП) – по ГОСТ 27676-88.

#### **Результаты и их обсуждение**

Сорная и зерновая примеси исследуемых образцов составили 0,00-0,04% и 2,4-2,0% для зерна тритикале урожая 2015 и 2016 гг. соответственно. Технологические показатели качества зерна тритикале сорта Тимирязевская 150 урожая 2015, 2016 гг. представлены в таблице 1.

Состояние белково-протеиназного комплекса оценивали по общему содержанию белка, количеству и качеству клейковины (табл. 2), а также фракционному составу растворимых белков (табл. 3).

Изучение количественного соотношения и свойств различных фракций растворимых белковых веществ зерна представляет наряду с теоретическим интересом и большой практический интерес для технологий, использующих зерно в качестве основного сырья. Несмотря на то, что разделение белковых веществ по растворимости достаточно условно, тем не менее оно применяется достаточно широко и в настоящее время. Однако многие вопросы остаются до сих пор до конца невыясненными. Это связано, чаще всего, с различием в методическом подходе разных исследователей.

Определение растворимого белка проводили по методу Лоури [6]. Определение фракционного состава белков – по Осборну: альбумины выделяли дистиллированной водой, глобулины – 10%-ным раствором NaCl, проламины – 70%-ным этанолом, глютелины – 0,2%-ным раствором NaOH [6]. Изучение фракционного состава растворимых белков показало, что процентное соотношение всех фракций примерно одинаково и составляет 20-25%, при этом следует отметить, что в образце зерна тритикале урожая 2016 г. доля спирто- и щелочерастворимых белков суммарно больше, чем в образце зерна тритикале урожая 2015 г. (47,22 и 49,58% соответственно).

В работах, проводимых в ФГБНУ «ВНИИЗ» по изучению протеолитических ферментов зерна тритикале, было показано наличие трех типов протеиназ, активно гидролизующих бычий сывороточный альбумин (стандартный субстрат) и собственные белки: кислые протеиназы с оптимальным pH 3,5; нейтральные протеиназы – pH 6,5; щелочные протеиназы – pH 9,5 [1].

Таблица 1

**Показатели качества зерна тритикале сорта Тимирязевская 150**

Год урожая	Влажность, %	Масса 1000 зерен, г на с.в.	Натура, г/дм <sup>3</sup>	Стекловидность, %		Зольность, %
				общая	полная	
2013	9,1	46,69	765		21	1,97
2015	9,9	41,26	785	53	7	1,94
2016	9,6	40,76	766	55	10	2,04

Таблица 2

**Белковый комплекс зерна тритикале сорта Тимирязевская 150**

Год урожая	Белок (NЧ6,25), %	Количество клейковины, %		Качество клейковины	
		сырой	сухой	ед. ИДК	группа
2013	12,2	19,30	7,00	69	I – хорошая
2015	9,9	8,40	3,24	35	II – удовлетворительная крепкая
2016	9,6	17,33	6,50	49	II – удовлетворительная крепкая

Таблица 3

**Фракционный состав растворимых белков зерна озимого тритикале сорта Тимирязевская 150**

Год урожая	Фракционный состав белков, % от общего содержания белка				
	альбумины	глобулины	проламины	глютелины	нерастворимый остаток
2015	21,48	22,32	23,75	23,47	8,71
2016	20,14	21,64	25,08	24,50	8,64

В таблице 4 представлены данные об активности кислых и нейтральных протеиназ зерна тритикале сорта Тимирязевская 150. Извлечение протеаз проводили согласно [1], определение активности протеаз – модифицированным методом Ансона [6].

Из данных таблицы 4 следует, что активность нейтральных протеаз в 1,5-2,0 раза выше активности кислых протеиназ.

Изучение распределение нейтральных протеиназ по анатомическим частям зерновки связано с трудностями отделения за-

родыша у зерна тритикале, в отличие от зерна пшеницы. Тем не менее полученные результаты позволяют судить о соотношении нейтральных протеиназ в зародыше и оставшейся части зерновки (табл. 5).

Представленные в таблице 5 данные свидетельствуют о том, что в зародыше сосредоточена основная часть ферментов, имеющих оптимум рН в нейтральной зоне: их активность в 5,2-6,5 раз превосходит активность в целом зерне.

Таблица 4

**Протеолитическая активность зерна озимого тритикале сорта Тимирязевская 150**

Год урожая	Белок, мг/мл	Протеолитическая способность (ПС)	
		кислые протеиназы, ед. ПС/мг белка	нейтральные протеиназы, ед. ПС/мг белка
2015	0,110	1,20	1,90
2016	0,150	1,30	2,20

Таблица 5

**Распределение нейтральных протеиназ по анатомическим частям зерновки**

Год урожая	Часть зерновки	Активность нейтральных протеаз	
		ед. ПС/мг белка	% от целого зерна
2015	целое зерно	1,90	100
	зародыш	9,88	520
	зерновка без зародыша	1,33	70
2016	целое зерно	2,20	100
	зародыш	14,30	650
	зерновка без зародыша	1,67	76

Величина протеолитической активности в исследуемых образцах зерна тритикале имеет, наряду с другими биохимическими показателями, принципиальное значение, поскольку протеиназы способны активно гидролизовать собственные, в том числе и клейковинные белки, что, в конечном счете, сказывается на технологическом процессе и готовом продукте. Кроме того, протеолитические ферменты участвуют в регуляции активности других ферментных систем, например, амилаз.

Активность амилолитических ферментов зерна и муки – еще одна важная технологическая и биохимическая характеристика, которая определяет наряду с другими показателями хлебопекарные достоинства муки. Ее оценка проводилась с помощью метода определения числа падения (ЧП). Для зерна тритикале урожая 2013 г. составило 64 с, 2015 г. – 133 с, для зерна тритикале урожая 2016 г. – 96 с. Это косвенно свидетельствует о повышенной амилолитической активности в данных образцах зерна тритикале.

#### Заключение

Сравнительная оценка технологических и биохимических показателей качества сорта Тимирязевская 150 урожая 2013, 2015 и 2016 гг. показала, что исследуемые образцы имеют некоторые отличия по основным технологическим и биохимическим показателям, но в целом могут характеризоваться как имеющие достаточно высокий технологический потенциал для использования в продовольственных целях. Особенно это касается технологий, где высокая амилолитическая активность не является отрицательным фактором: производство спирта (при получении суслу методом холодного затирания, зерновых дистиллятов); производство пива и напитков в качестве несоложенного сырья; выработка разных видов крупы [3, 8].

#### Библиографический список

1. Витол И.С., Карпиленко Г.П., Кандроков Р.Х., Стариченков А.А., Коваль А.И., Жильцова Н.С. Белково-протеиназный комплекс зерна тритикале // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 8. – С. 36-39.
2. Витол И.С., Мелешкина Е.П., Кандроков Р.Х., Вережникова И.А., Карпиленко Г.П. Биохимическая характеристика новых сортов тритикалевой муки // Хлебопродукты. – 2016. – № 2. – С. 42-44.
3. Зверев С.В., Панкратьева И.А., Политуха О.В., Витол И.С., Игорянова Н.А. Вли-

яние степени шлифования зерна тритикале на показатели качества крупы // Хлебопродукты. – 2017. – № 1. – С. 54-55.

4. Леонова С.А., Пусенкова Л.И., Погонец Е.В. Оценка хлебопекарных свойств перспективных селекционных видов тритикале // Хлебопродукты. – 2013. – № 6. – С. 40-41.

5. Мелешкина Е.П., Панкратов Г.Н., Кандроков Р.Х., Витол И.С., Туляков Д.Г. Технологические и биохимические показатели как составляющие качества муки тритикале // Контроль качества продукции (методы оценки соответствия). – 2017. – № 2. – С. 38-44.

6. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., Колпакова В.В., Витол И.С., Кобелева И.Б. Пищевая химия. Лабораторный практикум. – СПб.: ГИОРД. – 2006. – 304 с.

7. Панкратов Г.Н., Мелешкина Е.П., Кандроков Р.Х., Витол И.С. Технологические свойства новых сортов тритикалевой муки // Хлебопродукты. – 2016. – № 1. – С. 60-62.

8. Песчанская В.А., Крикунова Л.Н., Дубинина Е.В. Сравнительная характеристика способов производства зерновых дистиллятов // Пиво и напитки. – 2015. – № 6. – С. 40-43.

9. Рубец В.С., Игонин В.Н., Пыльнев В.В. Селекция озимой тритикале в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева: история, особенности, достижения // Известия ТСХА. – 2014. – № 1. – С. 115-124.

#### References

1. Vitol I.S., Karpilenko G.P., Kandrov R.Kh., Starichenkov A.A., Koval A.I., Zhiltsova N.S. Belkovo-proteinaznyy kompleks zerna tritikale // Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya. – 2015. – № 8. – S. 36-39.
2. Vitol I.S., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh., Verezhnikova I.A., Karpilenko G.P. Biokhimicheskaya kharakteristika novykh sortov tritikalevoy muki // Khleboprodukty. – 2016. – № 2. – S. 42-44.
3. Zverev S.V., Pankrateva I.A., Politukha O.V., Vitol I.S., Igoryanova N.A. Vliyanie stepeni shlifovaniya zerna tritikale na pokazateli kachestva krupy // Khleboprodukty. – 2017. – № 1. – S. 54-55.
4. Leonova S.A., Pusenkova L.I., Pogonets E.V. Otsenka khlebopekarnykh svoystv perspektivnykh selektsionnykh vidov tritikale // Khleboprodukty. – 2013. – № 6. – S. 40-41.
5. Meleshkina E.P., Pankratov G.N., Kandrov R.Kh., Vitol I.S., Tulyakov D.G.



Tekhnologicheskie i biokhimicheskie pokazateli kak sostavlyayushchie kachestva muki tritikale // Kontrol kachestva produktsii (Metody otsenki sootvetstviya). – 2017. – № 2. – S. 38-44.

6. Nechaev A.P., Traubenberg S.E., Kochetkova A.A., Kolpakova V.V., Vitol I.S., Kobeleva I.B. Pishchevaya khimiya. Laboratornyy praktikum. – SPb.: GIOR, 2006. – 304 s.

7. Pankratov G.N., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh., Vitol I.S. Tekhnologicheskie

svoystva novykh sortov tritikalevoy muki // Khleboprodukty. – 2016. – № 1. – S. 60-62.

8. Peschanskaya V.A., Krikunova L.N., Dubinina E.V. Sravnitel'naya kharakteristika sposobov proizvodstva zernovykh distillyatov // Pivo i napitki. – 2015. – № 6. – S. 40-43.

9. Rubets V.S., Igonin V.N., Pylnev V.V. Seleksiya ozimoy tritikale v RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva: istoriya, osobennosti, dostizheniya // Izvestiya TSKhA. – 2014. – № 1. – S. 115-124.



УДК 635.21.631.82

О.И. Антонова, Е.М. Комякова  
O.I. Antonova, Ye.M. Komyakova

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ  
БИОПРЕПАРАТОВ ТЕЛЛУРА БИО, НОВОСИЛА И ЛАРИКСИНА  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ**

**EFFECTIVENESS OF DIFFERENT APPLICATION TECHNIQUES  
OF BIOLOGIC PRODUCTS TELLURA BIO, NOVOSIL AND LARIXIN IN POTATO CULTIVATION**

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, обработка клубней, некорневая обработка, картофель, урожайность, показатели качества, пораженность болезнями.

Изучалось влияние биологически активных веществ (БАВ): Теллуры Био (гуминовое удобрение на основе биогумуса), Новосила (аналог Силк), Лариксина (полученных на основе хвойных пород), Хитозана (препарата на основе пресноводного рачка), Агата на урожайность, показатели качества и пораженность болезнями. Исследования проводились в Первомайском, Мамонтовском и Павловском районах на черноземах выщелоченных среднemosных малогумусных среднесуглинистых. Применение этих препаратов эффективно при разных способах использования: предпосевной обработке клубней, некорневой обработке посадок в разные сроки и совмещение обработки клубней и посадок по вегетации в разных районах края. Применение Новосила, Лариксина, Теллуры Био способствует повышению урожайности клубней картофеля высокого качества на 30-37,8%. Обработка клубней Теллуры Био, Агатом, снижает пораженность болезнями с 2,7 до 1,7 балла, а Хитозаном на фоне Теллуры Био исключает повреждение паршой.

**Keywords:** biologically active substances, tuber treatment, foliar application, potato, yield, quality indices, disease affection.

The following biologically active substances were studied: Tellura Bio (humic fertilizer based on biohumus), Novosil (Silk analogue), Larixin (made of coniferous species wood), Chitosan (a product based on freshwater shrimp), and Agat. Their influence on potato yield, quality and disease affection was investigated. The studies were carried out in the Pervomayskiy, Mamontovskiy and Pavlovskiy districts of the Altai Region on leached medium-thick low-humus medium loamy chernozems. The use of these products is efficient through various application techniques: pre-planting tuber treatment, foliar application on different dates, and combined application during growing season. The use of Novosil, Larixin, and Tellura Bio increased the yield of high quality potato tubers by 30-37.8%. Tuber treatment with Tellura Bio and Agat products reduced disease affection from 2.7 to 1.7 score points; treatment with Chitosan against the background of Tellura Bio eliminated scab affection.

**Антонова Ольга Ивановна**, д.с.-х.н., проф., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: Niihim1@mail.ru.

**Комякова Евгения Михайловна**, к.с.-х.н., ст. преп., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: Niihim1@mail.ru.

**Antonova Olga Ivanovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Komyakova Yevgeniya Mikhaylovna**, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.