

3. **Eliseeva Lyudmila Valerievna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: ludmilaval@yandex.ru, tel. 89370159502;

4. **Eliseev Ivan Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: ipelis21@rambler.ru, tel. 89379511195;

5. **Lozhkin Alexander Gennadievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru, tel. 89278629681;

6. **Yakovleva Marina Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: marina24.01@yandex.ru, tel. 89373850313.

УДК 633.1:631.52(571.6)

DOI

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ

Г. А. Мефодьев, М. И. Яковлева

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье приводятся данные по сравнительному анализу 20 селекционных линий яровой тритикале по основным селекционным индексам. Экспериментальные работы в полевом опыте проведены в 2021-2022 годы на базе кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства Чувашского ГАУ. Норма посева 400 зерен/м². Полевой опыт проведен путем организованных повторений методом рандомизации в шести повторностях. Площадь учетной делянки во всех вариантах составляла 2 м². Анализ количественных признаков проводился на 40 растениях. Для дисперсионного анализа использовали Microsoft Excel. Наименьшую существенную разность определяли для уровня значимости 0,05. Из всех изученных селекционных линий только линия 1189 по высоте растений значимо превосходил стандарт. Остальные линии, кроме линии 75, существенно уступали стандартному сорту Нарспи. Селекционные линии 129, 325, 544, 711, 910 и 1011 можно рекомендовать для создания короткостебельных сортов. Длинные колосья были характерны для линий 129, 388, 805 и 1146. Эти варианты значимо превосходили стандарт. Значимо короткие колосья имели линии 615, 984, 1088, 1189, 1257 и 1324. Линии 75, 129, 388, 1146 и 1301 достоверно превосходили сорт Нарспи по количеству колосков, а линии 325, 421, 615, 711, 789, 984, 1088 и 1189 уступали существенно ему. Высокой продуктивностью отличились селекционные линии 75, 388, 421, 805, 1121 и 1146. Следует отметить, что линия 75 превосходила стандарт на 96,8 %. Линии 129, 544, 711, 789, 910, 984, 1011, 1088, 1257 и 1324 значимо уступали стандарту. У большинства испытываемых селекционных линий отмечалось повышенное значение количества зерен в колосе и их масса. Значимо стандарт превосходил по проявлению этих признаков линии 75, 325, 388, 805, 1121, 1146 и 1301. Линии 129, 544, 615, 711, 984, 1088, 1257 и 1324, наоборот, существенно уступали сорту Нарспи. Крупные зерна были характерны для линий 75, 388, 789, 805, 1121, 1146 и 1189. Мелкозерными были линии 325, 544, 984, 1011 и 1324. Было показано, что мексиканский индекс не может правильно отражать продуктивность селекционных линий. Выше умеренной наблюдается связь между продуктивностью и индексом линейной плотности колоса. Высокая корреляционная связь обнаружена между продуктивностью и канадским индексом. Были выделены перспективные селекционные линии 75, 805 и 1121, которые достоверно превосходили стандартный сорт Нарспи.

Ключевые слова: яровая тритикале, селекционные линии, продуктивность, структурные элементы урожая, селекционные индексы.

Введение. В настоящее время производство зерна для России является одной из главных задач земледелия. Рост валового сбора должно обеспечиваться в первую очередь значительным повышением урожайности. В решении этой задачи большую роль должна играть перспективная культура тритикале. Эта культура, созданная человеком путем скрещивания пшеницы и ржи, вполне конкурентоспособна среди традиционных зерновых культур благодаря своим уникальным свойствам. К особенностям тритикале относятся высокая урожайность, пластичность [3], [4], [5], [6].

Успешное использование в производстве тритикале обусловлено появлением новых сортов, которые можно выращивать не только как зернофуражную культуру, но и как продовольственную для получения хлебопекарной муки [2].

В Российской Федерации в основном выращивают озимую тритикале. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, по состоянию на 02 июня 2022 года содержит 126

сортов. На яровую тритикале приходится всего лишь 24 сорта. Поэтому необходимо усилить селекционную работу по созданию новых сортов именно яровой тритикале [8], [9], [10], [11], [1], [13].

Для повышения эффективности селекционного процесса многие селекционеры широко практикуют использование специальных индексов, которые значительно облегчают отбор наиболее ценных селекционных линий. Используемых индексов в селекции много. Самыми распространенными являются мексиканский индекс, канадский индекс, индекс продуктивности, индекс линейной плотности колоса [7], [12].

В селекции тритикале селекционные индексы в основном применялись у озимой тритикале. Поэтому мы перед собой поставили цель – изучение возможности использования различных селекционных индексов для оценки селекционных линий яровой тритикале по элементам структуры урожая и продуктивности.

Материалы и методы исследований. В данном исследовании изучали 20 селекционных линий, полученные в ходе гибридизации. В качестве стандарта использовали сорт Нарспи, созданный в Чувашском государственном аграрном университете. Селекционные линии изучали в учебном научно-практическом центре «Студенческий» Чувашского аграрного государственного университета в 2021-2022 гг. Норма посева семян составляла 400 всхожих семян на 1 кв. м. Полевой опыт проведен путем организованных повторений методом рандомизации в шести повторностях. Площадь учетной делянки во всех вариантах составляла 2 м². Анализ количественных признаков проводился на 40 растениях. Для дисперсионного анализа использовали Microsoft Excel. Наименьшую существенную разность определяли для уровня значимости 0,05.

Результаты исследований и их обсуждение. Особенности проявления отдельных количественных признаков селекционных линий показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Проявление количественных признаков селекционных линий яровой тритикале

Селекционная линия	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.
Нарспи (St)	89,7	9,6	22,2
75	89,6	10,1	23,4
129	67,1	11,2	25,0
325	65,2	9,5	20,0
388	86,7	11,5	24,7
421	70,8	9,4	19,0
544	69,0	9,5	22,0
615	82,2	8,5	20,0
711	66,5	9,1	17,3
789	71,5	10,0	17,8
805	87,3	11,8	23,0
910	62,9	9,8	21,5
984	81,3	7,4	19,3
1011	67,5	9,9	22,0
1088	72,0	6,0	13,0
1121	85,3	10,3	22,7
1146	83,0	12,0	24,7
1189	92,7	8,5	20,0
1257	76,2	8,7	21,7
1301	78,5	10,2	23,7
1324	77,4	6,5	18,0
НСР ₀₅	2,3	0,9	1,1

Селекционные линии сильно отличались по высоте растений. Показатели высоты растений в зависимости от варианта колебалась от 62,9 до 92,7 см. Из всех изученных селекционных линий только линия 1189 по высоте растений значимо превосходил стандарт. Остальные линии, кроме линии 75, существенно уступали стандартному сорту Нарспи. Селекционные линии 129, 325, 544, 711, 910 и 1011 можно рекомендовать для создания короткостебельных сортов.

Длинные колосья были характерны для линий 129, 388, 805 и 1146. Эти варианты значимо превосходили стандарт. Значимо короткие колосья имели линии 615, 984, 1088, 1189, 1257 и 1324.

Линии 75, 129, 388, 1146 и 1301 достоверно превосходили сорт Нарспи по количеству колосков, а линии 325, 421, 615, 711, 789, 984, 1088 и 1189 уступали существенно ему.

В селекции любой культуры очень важно пристальное внимание уделять отдельным элементам структур урожая. Это обусловлено сложным характером наследования урожайности (таблица 2).

Таблица 2 – Структурные элементы урожая селекционных линий яровой тритикале

Селекционная линия	Продуктивность, г/м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерен в колосе, г	Масса 1000 зерен, г
Нарспи (St)	437	50,9	2,3	41,5
75	860	63,1	3,5	55,5
129	319	43,6	2,0	45,9
325	444	69,5	2,6	37,4
388	552	65,5	3,6	55,0
421	497	50,2	2,1	41,8
544	392	46,5	1,6	34,4
615	421	46,9	2,0	42,6
711	375	44,0	1,8	40,9
789	264	25,5	1,3	51,0
805	643	87,4	4,8	54,9
910	377	49,5	2,1	40,4
984	229	27,6	0,7	25,4
1011	311	53,2	1,9	35,7
1088	312	37,0	1,5	40,5
1121	578	75,8	4,1	54,1
1146	486	57,3	3,2	52,4
1189	431	43,6	2,2	50,5
1257	227	30,2	1,3	43,0
1301	463	57,3	2,7	47,1
1324	227	17,2	0,6	34,8
НСР ₀₅	27	2,5	0,3	2,1

Высокой продуктивностью отличились селекционные линии 75, 388, 421, 805, 1121 и 1146. Следует отметить, что линия 75 превосходила стандарт на 96,8 %. Линии 129, 544, 711, 789, 910, 984, 1011, 1088, 1257 и 1324 значимо уступали стандарту.

У большинства испытываемых селекционных линий отмечалось повышенное значение количества зерен в колосе и их масса. Значимо стандарт превосходили по проявлению этих признаков линии 75, 325, 388, 805, 1121, 1146 и 1301. Линии 129, 544, 615, 711, 984, 1088, 1257 и 1324, наоборот, существенно уступали сорту Нарспи.

Таблица 3 – Характеристика селекционных линий яровой тритикале по селекционным индексам

Селекционная линия	Мексиканский индекс	Канадский индекс	Индекс продуктивности	Индекс линейной плотности колоса
Нарспи (St)	0,240	0,104	12,195	5,302
75	0,039	0,347	21,854	6,244
129	0,030	0,179	7,781	3,890
325	0,040	0,274	19,026	7,318
388	0,042	0,313	20,490	5,692
421	0,030	0,223	11,224	5,345
544	0,023	0,168	7,834	4,896
615	0,024	0,235	11,047	5,523
711	0,027	0,198	8,705	4,836
789	0,018	0,130	3,314	2,549
805	0,055	0,407	35,565	7,409
910	0,032	0,204	10,103	5,052
984	0,009	0,095	2,607	3,724
1011	0,028	0,192	10,214	5,376
1088	0,021	0,250	9,259	6,173
1121	0,048	0,398	30,167	7,358
1146	0,036	0,250	14,313	4,771
1189	0,024	0,259	11,275	5,125
1257	0,017	0,149	4,518	3,475
1301	0,035	0,265	15,174	5,620
1324	0,008	0,092	1,592	2,653

Крупные зерна были характерны для линий 75, 388, 789, 805, 1121, 1146 и 1189. Мелкозерными были линии 325, 544, 984, 1011 и 1324.

Селекционные линии оценивались по четырем селекционным индексам: мексиканский индекс, канадский индекс, индекс продуктивности и индекс линейной плотности колоса. Мексиканский индекс определяли путем деления массы зерна с колоса на высоту растений, канадский индекс – делением количества зерен в колосе на длину колоса, индекс продуктивности – умножением количества зерен в колосе на массу зерна с колоса и делением на длину колоса, индекс линейной плотности колоса – делением массы зерна с колоса на длину колоса.

Мексиканский индекс колебался от 0,009 до 0,240. Все селекционные линии уступали значительно стандарту. По значению канадского индекса выделилось 12 селекционных линий из 20 изученных линий. Особенно высокими были значения у линий 75, 388, 805 и 1121

Более ценным селекционным индексом является индекс продуктивности, который вычисляется с учетом двух основных элементов структуры урожая: количества зерен и их массы. Высокие показатели по этому индексу выявлены у линий 75, 325, 388, 805, 1121 и 1301, а низкие показатели для линий 129, 244, 711, 789, 984 и 1257.

По индексу линейной плотности колоса лучшими оказались линии 75, 325, 808, 1088 и 1121.

Эффективность селекционных индексов можно выявить при изучении корреляционных связей их и продуктивностью отдельных селекционных линий (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляционная зависимость продуктивности от селекционных индексов

Показатель	Продуктивность	Мексиканский индекс	Канадский индекс	Индекс продуктивности	Индекс линейной плотности колоса
Продуктивность	1,00	0,22	0,81	0,82	0,71
Мексиканский индекс	0,22	1,00	-0,08	0,22	0,23
Канадский индекс	0,81	-0,08	1,00	0,92	0,83
Индекс продуктивности	0,82	0,22	0,92	1,00	0,86
Индекс линейной плотности колоса	0,71	0,23	0,83	0,86	1,00

Было показано, что мексиканский индекс не может правильно отражать продуктивность селекционных линий. Выше умеренной наблюдается связь между продуктивностью и индексом линейной плотности колоса. Высокая корреляционная связь обнаружена между продуктивностью и канадским индексом.

Выводы. Проведенная оценка селекционных линий по количественным признакам показала эффективность использования в селекционном просе канадского индекса и индекса продуктивности. Были выделены перспективные селекционные линии 75, 805 и 1121, которые достоверно превосходили стандартный сорт Нарспи.

Литература

1. Адаптивно значимые признаки у сортов озимой тритикале / С. Н. Пономарев, Л. Ф. Гильмуллина, Г. С. Маннапова, С. И. Фомин // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1, № 10. – С. 124-129.
2. Александрова, А. Н. Нарспи - новый сорт яровой тритикале / А. Н. Александрова, Г. А. Мефодьев, Л. Г. Шашкаров // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 1(61). – С. 5-8.
3. Алтынова, Н. В. Тритикале яровая - перспективная культура для Чувашии / Н. В. Алтынова, Г. А. Мефодьев // Молодежь и инновации : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 19–20 апреля 2017 года. – Чебоксары : Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 3-7.
4. Андреева, А. А. Оценка селекционного материала озимой тритикале на продуктивность / А. А. Андреева, М. К. Драчева, И. А. Кутепова // Владимирский земледелец. – 2022. – №. 1. – С. 44-48.
5. Зенкина, К. В. Перспективные селекционные линии тритикале для Дальневосточного региона / К. В. Зенкина, Т. А. Асеева // Дальневосточный аграрный вестник. – 2020. – № 1(53). – С. 13-19.
6. Кшникаткина, А. Н. Тритикале – перспективная культура / А. Н. Кшникаткина // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 4. – С.40-41.
7. Малокостова, Е. И. Оценка селекционных линий и сортов яровой пшеницы по селекционным индексам / Е. И. Малокостова, И. Ю. Пивоварова, А. В. Попова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 24-27.

8. Манукян, И. Р. Использование селекционных индексов для оценки адаптивного потенциала коллекционных образцов озимой тритикале к условиям предгорной зоны Центрального Кавказа / И. Р. Манукян, М. А. Басиева / Горное сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 33-36.
9. Озимая и яровая тритикале в Российской Федерации : коллективная монография / Под редакцией А. М. Медведева. – Москва – Немчиновка : МосНИИСХ «Немчиновка». – 2017. – 284 с.
10. Орлова, Н. С. Характеристика линий озимой тритикале, полученных от внутривидовых скрещиваний по ряду хозяйственно значимым показателям / Н. С. Орлова, И. Ю. Каневская // Интродукция нетрадиционных и редких растений. – Мичуринск, 2010. – С. 121–124.
11. Оценка пригодности селекционных индексов для отбора высокопродуктивных генотипов тритикале озимого в условиях Беларуси / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Е. И. Позняк, М. А. Дашкевич // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2021. – № 57. – С. 268-275.
12. Плиско, Л. Г. Оценка селекционных линий яровой мягкой пшеницы по селекционным индексам / Л. Г. Плиско, В. Н. Пакуль // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 12-3(66). – С. 127-130. – DOI 10.23670/IRJ.2017.66.094.
13. Рубец, В. С. Селекция озимой тритикале в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева : история, особенности, достижения / В. С. Рубец, В. Н. Игонин, В.В. Пыльев // Известия ТСХА, – Москва : Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2014. – Вып. 1. – С. 115–124.

Сведения об авторах

1. **Медфодьев Георгий Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: mega19630703@mail.ru, тел. 89656807507;
2. **Яковлева Марина Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: Marina24.01@yandex. ru, тел. 89373850313.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BREEDING LINES OF SPRING TRITICALE BY THE INDEX METHOD

G. A. Mefodev, M. I. Yakovleva
Chuvash State Agrarian University
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract. *The article presents data on a comparative analysis of 20 breeding lines of spring triticales according to the main breeding indices. Experimental work in the field experiment was carried out in 2021-2022 on the basis of the Department of Agriculture, Crop Production, Breeding and Seed Production of the Chuvash State Agrarian University. Seeding rate 400 grains/m². The field experiment was carried out by organized repetitions by the method of randomization in six repetitions. The area of the accounting plot in all variants was 2 m². Analysis of quantitative traits was carried out on 40 plants. Microsoft Excel was used for analysis of variance. The least significant difference was determined for a significance level of 0.05. Of all the breeding lines studied, only line 1189 significantly exceeded the standard in terms of plant height. The rest of the lines, except for line 75, were significantly inferior to the standard variety Narspi. Breeding lines 129, 325, 544, 711, 910 and 1011 can be recommended for creating short stem varieties. Long spikes were characteristic of lines 129, 388, 805, and 1146. These variants significantly outperformed the standard. The lines 615, 984, 1088, 1189, 1257, and 1324 had significantly short ears. 88 and 1189 were significantly inferior to him. Breeding lines 75, 388, 421, 805, 1121 and 1146 were distinguished by high productivity. It should be noted that line 75 exceeded the standard by 96.8%. Lines 129, 544, 711, 789, 910, 984, 1011, 1088, 1257 and 1324 were significantly inferior to the standard. Most of the tested breeding lines showed an increased value of the number of grains per ear and their weight. The lines 75, 325, 388, 805, 1121, 1146, and 1301 were significantly superior to the standard in the manifestation of these traits. Lines 129, 544, 615, 711, 984, 1088, 1257, and 1324, on the contrary, were significantly inferior to the Narspi variety. Lines 75, 388, 789, 805, 1121, 1146 and 1189 were characterized by large grains. Lines 325, 544, 984, 1011 and 1324 were characterized by fine grains. It was shown that the Mexican index cannot correctly reflect the productivity of breeding lines. Above moderate, there is a relationship between productivity and the index of the linear density of the ear. A high correlation was found between productivity and the Canadian index. Promising breeding lines 75, 805 and 1121 were identified, which significantly outperformed the standard variety Narspi.*

Key words: *spring triticales, breeding lines, yield, structural elements of the crop, breeding indices.*

References

1. Adaptivno znachimy`e priznaki u sortov ozimoy tritikale / S. N. Ponomarev, L. F. Gil`mullina, G. S. Mannapova, S. I. Fomin // *Uspexhi sovremennoj nauki*. – 2017. – T. 1, # 10. – S. 124-129.
2. Aleksandrova, A. N. Narspi - novy`j sort yarovoj tritikale / A. N. Aleksandrova, G. A. Mefod`ev, L. G. Shashkarov // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2021. – T. 16, # 1(61). – S. 5-8.
3. Alty`nova, N. V. Triticale yarovaya - perspektivnaya kul`tura dlya Chuvashii / N. V. Alty`nova, G. A. Mefod`ev // *Molodezh` i innovaczii : materialy` XIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferenczii molody`kh ucheny`kh, aspirantov i studentov, Cheboksary`, 19–20 aprelya 2017 goda*. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skokhozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 3-7.
4. Andreeva, A. A. Oczenka selekcionnogo materiala ozimoy tritikale na produktivnost` / A. A. Andreeva, M. K. Dracheva, I. A. Kutepova // *Vladimirskij zemledelec*. – 2022. – #. 1. – S. 44-48.
5. Zenkina, K. V. Perspektivny`e selekcionny`e linii tritikale dlya Dal`nevostochnogo regiona / K. V. Zenkina, T. A. Aseeva // *Dal`nevostochny`j agrarny`j vestnik*. – 2020. – # 1(53). – S. 13-19.
6. Kshnikatkina, A. N. Triticale – perspektivnaya kul`tura / A. N. Kshnikatkina // *Fermer. Povolzh`e*. – 2015. – # 4. – S.40-41.
7. Malokostova, E. I. Oczenka selekcionny`kh linij i sortov yarovoj psheniczy` po selekcionny`m indeksam / E. I. Malokostova, I. Yu. Pivovarova, A. V. Popova // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – # 1. – S. 24-27.
8. Manukyan, I. R. Ispol`zovanie selekcionny`kh indeksov dlya oczenki adaptivnogo potentsiala kollekcionny`kh obrazczov ozimoy tritikale k usloviyam predgornoj zony` Czentral`nogo Kavkaza / I. R. Manukyan, M. A. Basieva / *Gornoe sel`skoe khozyajstvo*. – 2018. – #. 2. – S. 33-36.
9. Ozimaya i yarovaya tritikale v Rossijskoj Federaczii : kollektivnaya monografiya / Pod redakciej A. M. Medvedeva. – Moskva – Nemchinovka : MosNIISKh «Nemchinovka». – 2017. – 284 s.
10. Orlova, N. S. Kharakteristika linij ozimoy tritikale, poluchenny`kh ot vnutrividovy`kh skreshhivanij po ryadu khozyajstvenno znachimy`m pokazatelyam / N. S. Orlova, I. Yu. Kanevskaya // *Introdukciya netradicionny`kh i redkikh rastenij*. – Michurinsk, 2010. – S. 121–124.
11. Oczenka prigodnosti selekcionny`kh indeksov dlya otbora vy`sokoproduktivny`kh genotipov tritikale ozimogo v usloviyakh Belarusi / S. I. Grib, V. N. Bushtevich, E. I. Poznyak, M. A. Dashkevich // *Zemledelie i selekciya v Belarusi*. – 2021. – # 57. – S. 268-275.
12. Plisko, L. G. Oczenka selekcionny`kh linij yarovoj myagkoj psheniczy` po selekcionny`m indeksam / L. G. Plisko, V. N. Pakul` // *Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal*. – 2017. – # 12-3(66). – S. 127-130. – DOI 10.23670/IRJ.2017.66.094.
13. Rubecz, V. S. Selekcziya ozimoy tritikale v RGAU-MSKhA imeni K. A. Timiryazeva : istoriya, osobnosti, dostizheniya / V. S. Rubecz, V. N. Igonin, V.V. Py`l`ev // *Izvestiya TSKhA*, – Moskva : Izd-vo RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. – 2014. – Vy`p. 1. – S. 115–124.

Information about authors

1. **Mefodev Georgy Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: mega19630703@mail.ru, tel. 89656807507;

2. **Yakovleva Marina Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Marina24.01@yandex. ru, tel. 89373850313.

УДК 635.9

DOI

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА АДАПТАЦИЮ РАСТЕНИЙ

О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, А. В. Чернов

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В процессе роста и развития растения от зародыша до взрослого репродуктивного состояния испытывают постоянно стрессовую нагрузку. В ходе преодоления растительным организмом неблагоприятных факторов внешней среды и периодов уязвимости развития формируется адаптация или стресс-толерантность. В растениеводстве для сохранения сортовых свойств растений широко используется вегетативное размножение растений, что также оказывает стрессовую нагрузку на растения. Для уменьшения стрессовых воздействий в организме синтезируются гормоны, которые влияют на обмен веществ, способствуя адаптации растений. Чтобы сократить длительность фазы адаптации к стресс-