

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А. Г. Ложкин

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В статье представлены данные о продуктивности сортов яровой твёрдой пшеницы разного морфотипа в условиях северных районов Чувашии с целью подбора наиболее перспективных из них и определения возможностей селекционной и технологической адаптации яровой твёрдой пшеницы к климатическим условиям региона. Во время эксперимента исследовались 5 сортов яровой твердой пшеницы: 1) Безенчукская Нива; 2) Безенчукская 200; 3) Безенчукская 205; 4) Безенчукская 209; 5) Луч 25. Были проанализированы результаты биометрического анализа растений яровой твердой пшеницы за 2015-2017 гг. Было выявлено, что высота растений по сортам в среднем за три года составила от 74,6 до 104,8 см. При этом сорт Безенчукская 200 оказался самым низкорослым, а сорт Безенчукская 205 имел наиболее высокие растения. Показатели наилучшей продуктивной кустистости были зафиксированы у сорта Безенчукская Нива и Безенчукская 209. Наилучшие показатели структуры урожая наблюдались у сорта Безенчукская Нива: длина колоса растений составила 5,1 см, количество семян в колосе – 22,9 шт., а масса семян в колосе – 1,12 г. Наименьшие его показатели были отмечены у сорта Безенчукская 205: число семян в колосе – 16,8 шт, а масса семян – 0,76 г. Было установлено, что число и масса семян в колосе в зависимости от сорта изменялись пропорционально длине колоса. Масса 1000 семян составила по вариантам от 42,32 до 53,27 граммов. Учет биологической урожайности выявил преимущество сорта Безенчукская Нива (34,1 ц/га).

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорта, сортоиспытание, структура урожайности, урожайность.

Введение. Ежегодный дефицит зерна твёрдой пшеницы на мировом рынке в настоящее время оценивается в размере 1,5 миллионов тонн. Дефицит качественного зерна в ближайшей перспективе будет возрастать. Это связано с тем, что в мире почти не осталось регионов, где расширение посевов твёрдой пшеницы (наиболее быстрый способ увеличения валового производства) экологически и экономически целесообразно, за исключением России и Казахстана [8], [12].

В Италии и в ряде регионов Ближнего Востока и Северной Африки популярен так называемый «плоский хлеб», выпекаемый из муки твёрдой пшеницы, производство которого может существенно расширить рынок для распространения твёрдой пшеницы [13], [14].

Среднегодовое производство зерна твёрдой пшеницы в России за

последние 3-4 года колеблется в пределах 500-600 тысяч тонн, в 2017 г. было произведено около 800 тыс. тонн. Экспорт составлял 100-150 тысяч тонн. В то же время импорт зерна из Казахстана в 2016 г. превысил 250 тыс. тонн [6]. Импорт макаронных изделий (в основном из Италии) ежегодно превышает 100 тыс. тонн. Потребность российского рынка в высококачественных макаронных изделиях (из дурума) оценивается в 750-800 тыс. тонн, в пшеничных крупах высокого качества (из дурума и полбы) – в 100 тыс. тонн, что эквивалентно 1,5 миллионам тонн зерна твёрдой пшеницы. С учетом перспектив развития экспортного потенциала и импортозамещения объём производства твёрдой пшеницы в России должен составлять не менее 2,0-2,5 миллионов тонн ежегодно, что в 3 раза больше рекордного урожая 2017 г. [7]. В связи с этим наряду с решением проблемы повышения производства зерна твёрдой пшеницы в традиционных регионах её возделывания целесообразно оценить возможности расширения ареала этой культуры в северных регионах Поволжья и Урала, имеющих более благоприятный гидротермический режим вегетационного периода [11]. Каждый сельскохозяйственный регион обладает определенными ресурсами среды для формирования соответствующей величины урожая той или иной возделываемой культуры и его качества [1], [4]. Чувашская республика является одним из таких регионов. Возделывание твердой пшеницы в новом регионе может быть успешным только на основе использования адекватных сортовых типов [9], [10].

Поэтому **целью исследований**, данные которых были использованы в публикации, являлось установление степени продуктивности сортов твёрдой пшеницы разного морфотипа в условиях северных районов Чувашии, подбор наиболее перспективных из них и определение возможностей селекционной и технологической адаптации яровой твёрдой пшеницы к климатическим условиям региона.

Материалы и методы. Микроделяночные опыты по сортоиспытанию яровой твердой пшеницы проводились в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в 2015-2017 гг. на средне-суглинистой темно-серой лесной почве. Пахотный слой опытного участка имел реакцию почвенной среды, близкую к нейтральной, содержание гумуса было низким, подвижного фосфора – высоким, обменного калия – повышенным. Микроделяночные опыты закладывались по схеме: 1) Безенчукская 200 (Контроль); 2) Безенчукская 205; 3) Безенчукская 209; 4) Безенчукская Нива; 5) Луч 25. Расположение делянок – систематическое, в шестикратной повторности. Учетная площадь одной делянки – 1 кв. м. Первые 4 сорта были выведены в Самарском НИИСХ, а Луч 25 – во ВНИИ сельского хозяйства Юго-Востока. Семена всех сортов имели категорию элитных. Сорта Безенчукская 200, Безенчукская 205 и Безенчукская 209 относятся к разновидности гордеиформе, Безенчукская Нива и Луч 25 – к леукуруму. По продолжительности периода «всходы-колошение» они располагаются в порядке увеличения периодов следующим образом: Безенчукская 205, Луч 25, Безенчукская 200, Безенчукская Нива, Безенчукская 209. Сорт Безенчукская 209 имеет сильный ген редукции высоты растений RhtB1b и относится к низкорослому морфотипу. Все остальные сорта не имеют

сильных генов, контролирующих высоту растений – её величина зависит от продолжительности вегетации и условий среды в период роста междоузлий и их количества.

Закладку и оформление опытов, наблюдения над развитием растений в период вегетации, уборку и учет урожая вели согласно методике государственного сортоиспытания. Математическую обработку данных проводили по Доспехову. Агротехника, используемая для возделывания, соответствовала стандартам, общепринятым в ЧР. Осенью производилась вспашка на глубину 25-27 см, весной – боронование и предпосевная культивация.

Посев проводился в мае при температуре почвы на глубине заделки семян 8-10⁰ С при норме в 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ структуры урожая проводили по методике «пробного снопа», отобранного перед уборкой. Результаты биометрического анализа растений яровой твердой пшеницы в среднем за три года (табл. 1) показали, что высота растений по сортам варьировалась от 74,6 до 104,8 см. Наиболее высокие растения были достоверно отмечены у сорта Безенчукская 205, а низкорослые – у сорта Безенчукская 200.

Также в своих исследованиях мы определяли количество междоузлий на стебле твердой пшеницы. По мнению многих исследователей, большое влияние на прочность стебля оказывает не столько количество междоузлий, сколько толщина их стенок и анатомическое строение [3]. Результаты наших исследований показали, что количество междоузлий по сортам в среднем за два года варьировалось в пределах 3,5...3,8 штук, однако разницу по вариантам нельзя считать достоверной, так как изменения оставались в пределах ошибки полевого опыта.

Таблица 1– Биометрические показатели сортов яровой твердой пшеницы в среднем за 2015 – 2017 гг.

№ п/п	Сорта	Кол-во растений перед уборкой, шт/кв.м.	Высота растения, см	Кустистость		Количество междоузлий, шт
				Общая	Продуктивная	
1	Безенчукская 200	349	76,6	2,0	1,9	3,8
2	Безенчукская 205	314	104,8	2,1	2,1	3,8
3	Безенчукская 209	343	74,6	2,4	2,3	3,5
4	Безенчукская Нива	357	93,2	2,4	2,3	3,5
5	Луч 25	370	94,4	2,0	1,7	3,6
	НСР 05	8,9	6,5	0,3	0,3	0,4

В течение всего периода нашего опыта показатели общей и продуктивной кустистости варьировались в пределах 2,0...2,4 и 1,7...2,3, соответственно. Полученные результаты достоверно свидетельствуют о том, что наилучшая общая и продуктивная кустистость была отмечена у растений сортов

Безенчукская Нива и составляла 2,4 - 2,2 ед., а у Безенчукской 209 — 2,4-2,3 ед. Самое слабое кущение было отмечено у сорта Луч 25, у которого показатель продуктивной кустистости составил 1,7 ед.

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития культурных растений. Он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразных факторов внешней среды [2]. Результаты анализа структуры урожая представлены в таблице 2. Они свидетельствуют о том, что число и масса семян в колосе в зависимости от сорта изменялись пропорционально его длине. Наилучшие показатели структуры урожая наблюдались у сорта Безенчукская Нива: длина колоса составила, соответственно, 5,1 см, количество семян в колосе – 22,9 шт, а масса семян в колосе – 1,1 г. Наименьшие показатели были зафиксированы у сорта Безенчукская 205: длина колоса – 3,4 см, число семян в колосе – 16,8 шт, а масса семян – 0,7 г.

На формирование зерна в колосе влияет множество факторов, например, таких, как температура. При невысоких температурах, недостатке влаги или при ее избытке формируется щуплое зерно, соответственно, уменьшается масса 1000 семян [5].

Таблица 2 – Структура урожая и урожайность сортов яровой твердой пшеницы в среднем за 2015-2017 гг.

№ п/п	Сорта	Длина колоса, см	Число зерен в главном колосе, шт	Масса зерен в главном колосе, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
1	Безенчукская 200	4,6	20,2	0,9	48,1	2,63
2	Безенчукская 205	3,4	16,8	0,7	42,3	1,96
3	Безенчукская 209	4,4	21,8	1,0	46,7	2,96
4	Безенчукская Нива	5,1	22,9	1,1	52,4	3,41
5	Луч 25	5,0	18,6	1,0	53,3	2,98
	НСР 05	0,7	5,4	0,2	5,5	4,7

Масса 1000 семян составила по вариантам в среднем за два года от 42,3 до 53,3 граммов. Сорта Безенчукская Нива и Луч 25 достоверно превышали остальные варианты по данному показателю.

Учет биологической урожайности выявил преимущество сорта Безенчукская Нива и составил 3,41 т/га. У сорта Луч 25 — 2,98 т/га, у Безенчукской 209 — 2,96 т/га. Наименьший показатель урожайности (1,96 и 2,63 т/га) был отмечен, соответственно, у Безенчукской 205 и Безенчукской 200.

Выводы.

Таким образом, по результатам трехлетних исследований был сделан вывод о том, что климатические условия Чувашской Республики, в целом, соответствуют всем биологическим требованиям, необходимым для роста и развития твёрдой пшеницы. Все изученные в течение 3-х лет сорта сформировали полноценный урожай зерна. По величине урожайности, её

структуре был выделен перспективный для производства и дальнейших исследований (технологии возделывания, селекции) сорт Безенчукская Нива.

Литература

1. Гурьев, А. А. Теоретические основы создания модели сорта сельскохозяйственных культур / А. А. Гурьев, В. Л. Дмитриев // Молодежь и инновации: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 19-23.

2. Дмитриев, В. Л. Влияние горчицы белой на плодородие почвы / В. Л. Дмитриев, В. А. Егоров, В. В. Иванов // Молодежь и инновации: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 32-34.

3. Елисеев, И. П. Предшественник горчица белая в качестве органического удобрения на яровой пшенице / И. П. Елисеев, Н. Н. Гордеева, П. А. Кондратьев // Студенческая наука – первый шаг в академическую науку: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 89-92.

4. Ильин, А. Н. Влияние ресурсосберегающей технологии на плодородие серой лесной почвы / А. Н. Ильин, О. А. Васильев, Т. А. Ильина // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 7. – С. 18-22.

5. Ларионов, Г. А. Практикум по технологии приемки, хранения, переработки и стандартизации зерна / Г. А. Ларионов, И. Е. Ягодкина. – Чебоксары, ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – 268 с.

6. Ложкин, А. Г. Государственная поддержка сельского хозяйства – важнейший фактор развития АПК Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, А. А. Валерьянов, В. Л. Дмитриев // Совершенствование экономического механизма эффективного управления в хозяйствующих субъектах сельскохозяйственной направленности на региональном уровне: материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017. – С. 234-238.

7. Ложкин, А. Г. Яровая твердая пшеница в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 4 (58). – С. 59-62.

8. Ложкин, А. Г. Яровая твердая пшеница в Чувашской Республике / А. Г. Ложкин, В. Л. Дмитриев, И. П. Елисеев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3(3). – С. 22-26.

9. Мальчиков, П. Н. Особенности сорта яровой твердой пшеницы Безенчукская Золотистая, предложенного для хозяйственного использования в 7, 8 и 9 регионах России / П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 8. – С. 38-41.

10. Мальчиков, П. Н. Сорта яровой твердой пшеницы для средневожского и уральского регионов российской федерации / П. Н. Мальчиков, М. Г.

Мясникова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 10. – С. 58-62.

11. Мальчиков, П. Н. Сортовые биотипы твердой пшеницы для регионов Среднего Поволжья и Урала / П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова, Т. В. Оганян // Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева. – Шортанды: научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева, 2016. – С. 252-255.

12. Шевченко, С. Н. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье / С. Н. Шевченко, О. И. Горянин, П. Н. Мальчиков. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 75 с.

13 Щипцова, Н. В. Влияние качества муки на хлебобулочные изделия/ Н. В. Щипцова, К. П. Данилов // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 22-26.

14. Щипцова, Н. В. Влияние условий технологического процесса на качество хлебобулочных изделий / Н. В. Щипцова, М. Г. Терентьева // Современные направления развития зоотехнической науки и ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Голдобина Михаила Ивановича, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника высшей школы Чувашской АССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 307-310.

Сведения об авторах

Ложкин Александр Геннадьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент факультета биотехнологий и агрономии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru, тел. 8-927-862-96-81.

ECOLOGICAL PLASTICITY OF SPRING DURUM WHEAT VARIETIES IN THE ENVIRONMENT OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE CHUVASH REPUBLIC

A.G. Lozhkin

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The article presents the data of productivity of spring durum wheat varieties of different morphotypes in the Northern regions of Chuvashia and the purpose of research is to select the most promising of them and to determine the*

possibilities of breeding and technological adaptation of spring durum wheat in the region. The experiment involved 5 varieties of spring durum wheat: 1) Bezenchuk Niva, 2) Bezenchuk 200, 3) Bezenchuk 205, 4) Bezenchuk 209, 5) Luch 25. The results of the biometric analysis of spring durum wheat plants of 2015-2017 were analyzed. It was found that plant height by species average over the three years ranged from 74.6 to 104.8 cm. The variety Bezenchuk 200 was the lowest, the variety Bezenchuk 205 had the highest plants. Indicators of the best tilling capacity were recorded in the variety Bezenchuk Niva and Bezenchuk 209. The best indicators of the crop structure were observed in the variety Bezenchuk Niva: the length of the head was 5.1 cm, the number of seeds in the head was 22.9 pcs., and the mass of seeds in the head - 1.12 g. The lowest rates were observed in the variety Bezenchuk 205: the number of seeds in the head - 16.8 pcs., and seed weight - 0.76 g. It was found that the number and weight of seeds in the head depending on the variety changed in proportion to the head length. The weight of 1000 seeds was from 42.32 to 53.27 grams. The calculation of biological yield revealed the advantage of the variety Bezenchuk Niva (34.1 c/hectare).

Key words: *spring durum wheat, varieties, variety testing, yield structure, yield.*

References

1. Gur'ev, A. A. Teoreticheskie osnovy sozdaniya modeli sorta sel'skokhozyaystvennykh kul'tur /A. A. Gur'ev, V. L. Dimitriev // Molodezh' i innovatsii: materialy XIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 19-23.
2. Dimitriev, V. L. Vliyanie gorchitsy beloy na plodorodie pochvy / V. L. Dimitriev, V. A. Egorov, V. V. Ivanov // Molodezh' i innovatsii: materialy XIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA, 2017.– S. 32-34.
3. Eliseev, I. P. Predshestvennik gorchitsa belaya v kachestve organicheskogo udobreniya na yarovoy pshenitse / I. P. Eliseev, N. N. Gordeeva, P. A. Kondrat'ev // Studencheskaya nauka – pervyy shag v akademicheskuyu nauku: materialy Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 89-92.
4. Il'in, A. N. Vliyanie resursosberegayushchey tekhnologii na plodorodie seroy lesnoy pochvy / A. N. Il'in, O. A. Vasil'ev, T. A. Il'ina // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2015. – № 7. – S. 18-22.
5. Larionov, G. A. Praktikum po tekhnologii priemki, khraneniya, pererabotki i standartizatsii zerna / G. A. Larionov, I. E. YAgodkina. – Cheboksary, FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA, 2017. – 268 s.
6. Lozhkin, A. G. Gosudarstvennaya podderzhka sel'skogo khozyaystva – vazhneyshiy faktor razvitiya APK Chuvashskoy Respubliki / A. G. Lozhkin, A. A. Valer'yanov, V. L. Dimitriev // Sovershenstvovanie ekonomicheskogo mekhanizma effektivnogo upravleniya v khozyaystvuyushchikh sub"ektakh

sel'skokhozyaystvennoy napravlenosti na regional'nom urovne: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 234-238.

7. Lozhkin, A. G. Yarovaya tverdaya pshenitsa v usloviyakh lesostepnoy zony Chuvashskoy Respubliki / A. G. Lozhkin, P. N. Mal'chikov, M. G. Myasnikova // Zernovoe khozyaystvo Rossii. – 2018. – № 4 (58). – S. 59-62.

8. Lozhkin, A. G. Yarovaya tverdaya pshenitsa v Chuvashskoy Respublike / A. G. Lozhkin, V. L. Dimitriev, I. P. Eliseev // Vestnik Chuvashskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2017. – № 3(3). – S. 22-26.

9. Mal'chikov, P. N. Osobennosti sorta yarovoy tverdoy pshenitsy Bezenchukskaya Zolotistaya, predlozhenogo dlya khozyaystvennogo ispol'zovaniya v 7, 8 i 9 regionakh Rossii / P. N. Mal'chikov, M. G. Myasnikova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2017. – № 8. – S. 38-41.

10. Mal'chikov, P. N. Sorta yarovoy tverdoy pshenitsy dlya crednevolzhskogo i ural'skogo regionov rossiyskoy federatsii / P. N. Mal'chikov, M. G. Myasnikova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – T. 29. – № 10. – S. 58-62.

11. Mal'chikov, P. N. Sortovye biotipy tverdoy pshenitsy dlya regionov Srednego Povolzh'ya i Urala / P. N. Mal'chikov, M. G. Myasnikova, T. V. Oganyan // Zemledelie i selektsiya sel'skokhozyaystvennykh rasteniy na sovremennom etape: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu NPTS zernovogo khozyaystva im. A.I. Baraeva. – SHortandy: nauchno-proizvodstvennyy tsentr zernovogo khozyaystva im. A. I. Baraeva, 2016. – S. 252-255.

12. Shevchenko, S. N. Proizvodstvo vysokokachestvennogo zerna yarovoy tverdoy pshenitsy v Srednem Povolzh'e / S. N. Shevchenko, O. I. Goryanin, P. N. Mal'chikov. – Samara: SamNTS RAN, 2010. – 75 s.

13 Shchiptsova, N. V. Vliyanie kachestva muki na khlebobulochnye izdeliya/ N. V. Shchiptsova, K. P. Danilov // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i sotsial'noy infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-letiyu FGBOU VO Chuvashskaya GSKHA. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, 2016. – S. 22-26.

14. Shchiptsova, N. V. Vliyanie usloviy tekhnologicheskogo protsessa na kachestvo khlebobulochnykh izdeliy / N. V. Shchiptsova, M. G. Terent'eva // Sovremennye napravleniya razvitiya zootekhnicheskoy nauki i veterinarnoy meditsiny: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu Goldobina Mikhaila Ivanovicha, Zasluzhennogo deyatelya nauki RF, Zasluzhennogo rabotnika vysshey shkoly Chuvashskoy ASSR, doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk, professora. – Cheboksary: FGBOU VO Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, 2018. – S. 307-310.

Information about the authors:

Lozhkin Aleksandr Gennadievich - Associate Professor of the Department of

Biotechnology and Agronomy, Chuvash State Agricultural Academy 428003,
Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: lozhkin_tmvl@mail.ru ,
tel. 8-927-862-96-81).