

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 2 (67). С. 186–192.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2022;2(67):186–192.

Краткое сообщение

УДК 631.5:633.1

doi: 10.34655/bgsha.2022.67.2.024

## БИОЛОГИЗАЦИЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДРОДИЯ ПОЧВ В БУРЯТИИ

**А.П. Батудаев<sup>1</sup>, М.Б. Батуева<sup>2</sup>, Б.Б. Цыбиков<sup>3</sup>, О.А. Алтаева<sup>4</sup>, А.Б. Бутуханов<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Автор, ответственный за переписку: Марина Бадмацыреновна Батуева, marina-bc@mail.ru

**Аннотация.** Главные требования органического земледелия – получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур без применения минеральных удобрений промышленного производства и различных средств защиты растений от вредных объектов. В статье представлены результаты полевых опытов, проведенных в трех основных земледельческих зонах Республики Бурятия (сухостепной, степной и лесостепной). Рассмотрено влияние полевых севооборотов на каштановой, черноземной и серой лесной почве в условиях опытного поля кафедры общего земледелия БГСХА им. В.Р. Филиппова. Приведены выводы и заключения по полевым опытам по изучению полевых севооборотов с включением донника на черноземной почве, показана удобрительная эффективность соломы и влияние на плодородие каштановой почвы её диспергирования. Установлена высокая урожайность зеленой массы этой культуры и позитивное влияние на плодородие малогумусного чернозема. Рассмотрены различные сельскохозяйственные культуры (горох, вика, суданская трава, овес, рапс яровой и редька масличная) в сидеральных парах. Для достижения наибольшего удобрительного эффекта на малоплодородных серых лесных почвах в сидеральных парах рекомендуется использовать бобовые (горох и вика) и капустные культуры – рапс и редьку масличную.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, земледельческие зоны, биологизация, органическое земледелие, каштановая почва, чернозем, серая лесная почва.

Brief report

## BIOLOGIZATION AS AN ALTERNATIVE TO SOIL REPRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

**A.P. Batudaev<sup>1</sup>, M.B. Batueva<sup>2</sup>, B.B. Tsybikov<sup>3</sup>, O.A. Altaeva<sup>4</sup>, A.B. Butukhanov<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Corresponding author: Marina B. Batueva, marina-bc@mail.ru

**Abstract.** The main requirements of organic farming are to obtain high and stable crop yields without the usage of industrially produced mineral fertilizers and various plant protection agents against harmful objects. The article presents the results of field experiments conducted in the three major cropping zones of the Republic of Buryatia (dry-steppe, steppe and forest-steppe). The effect of field crop rotations on chestnut, chernozem and gray forest soils in the conditions of the experimental field of the General Farming Department of the BSAA named after V.R. Philippov

*is considered. The article provides the outputs and conclusions on the field experiments on the study of field crop rotations with the inclusion of melilot on the chernozem soil. It also presents the fertilizing efficiency of straw and the influence of its dispersion on the fertility of the chestnut soil. The high yield of green mass of this crop and positive influence on fertility of low-humus chernozem have been found. Different agricultural crops (such as peas, vetch, Sudan grass, oats, spring rapeseed and oil radish) on the green-manure fallows have been considered. To achieve the greatest fertilizing effect on low fertility gray forest soils on green-manure fallows it is recommended to use legumes (peas and vetch) and cabbage crops - rapeseed and oil radish.*

**Keywords:** spring wheat, cropping areas, biologization, organic farming, chestnut soil, chernozem, gray forest soil.

**Введение.** В основе системы органического земледелия лежат естественные процессы, которые имеют место в агросистемах и при разумном их использовании можно получать достаточно хорошие и качественные урожаи сельскохозяйственных культур. Во второй половине двадцатого века широкое распространение получили интенсивные технологии возделывания культур в принятых севооборотах практически во всех регионах Российской Федерации. Интенсивные технологии того времени строились на широком применении минеральных удобрений промышленного производства и химических средств защиты растений от вредных объектов.

Многие представители агрономического корпуса страны в настоящее время считают, что без применения интенсивных технологий 80-х годов нельзя получать высокие и стабильные по годам урожаи на пашне. С этим трудно не согласиться, но при решении этой проблемы надо обратить должное внимание на качество получаемой продукции и состояние окружающей среды.

Устойчивое сельское хозяйство и производство безопасной экологически чистой продукции являются приоритетным направлением региональной эколого-экономической политики Байкальского региона. Экологическое зонирование Байкальской природной территории и статус туристско-рекреационной особой экономической зоны определяет необходимость соблюдения экологических ограничений, природоохранных норм и требований [1, 2, 13].

В этих условиях совершенствование

агрономических основ регулирования плодородия и продуктивности почв через оптимизацию чередования культур в севооборотах, использование растений, обогащающих почву органическим веществом, научно обоснованное экологически безопасное применение удобрений являются главными факторами позитивных сдвигов в земледелии Бурятии на достаточном уровне продуктивности и экологической защищенности [4].

**Цель исследований** – изучение приемов биологизации земледелия в сельском хозяйстве Бурятии как альтернативной модели воспроизводства плодородия почв.

**Результаты исследований.** Исследования науки и практики органического земледелия показывают, что урожаи можно заметно увеличить при одновременном улучшении качества сельскохозяйственной продукции, и не только сохранить окружающую природную среду, но и улучшить ее.

Изучение возможности внедрения в сельское хозяйство Республики Бурятия органического земледелия началось в 21 веке, когда расширились исследования полевых севооборотов с различными паровыми полями во всех земледельческих зонах республики. Эта работа в определенной степени сдерживалась тем, что в условиях резко континентального климата Западного Забайкалья всегда остро стоял вопрос обеспечения кормовой базой традиционной отрасли республики – животноводства. Поэтому в сельскохозяйственных формированиях Бурятии было достаточно сложно решиться на запашку выросшей надземной массы сиде-

ральных культур и использовать их как зеленое удобрение.

На кафедре общего земледелия Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова были проведены достаточно обширные научные исследования различных агротехнических приемов по решению вопросов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и их влиянию на плодородие почв. Следует особо отметить, что проведены и продолжают проводиться научные исследования без применения минеральных удобрений промышленного производства и химических средств защиты сельскохозяйственных растений от вредных объектов. Главной задачей этих исследований является определение возможности повышения плодородия почвы, урожайности сельскохозяйственных культур и растительных остатков для обеспечения элементами питания последующих культур севооборота.

В практике сельского хозяйства республики наработан определенный научный задел в изыскании агротехнологий для перехода на органическое земледелие [7]. Рассмотрены сохранение и повышение плодородия почв за счет внедрения научно обоснованных севооборотов с сидеральными и занятыми парами [11, 14]. При этом показано, что запашка сидерата и растительных остатков в занятом пару не только уменьшает потери органического вещества почвы, но и проявляет тенденцию к его увеличению. По результатам своих исследований В.М. Коршунов [14] сформулировал рекомендацию производству: «Для поддержания плодородия мучнистокарбонатных черноземов и повышения продуктивности пашни необходимо в полевые севообороты включать занятый донником пар». В этих же условиях Н.А. Базаржапова [3] пришла к выводу, что донник полностью отвечает требованиям, предъявляемым к парозанимающим культурам в условиях экстремального климата Западного Забайкалья. С растительными остатками донника, зеленая масса которого убрана в фазу бутонизация-начало цветения, в почву поступает азота, в среднем, 114, фосфо-

ра – 28 и калия – 96 кг/га, а при сидерации всей биологической массы донника в этот же период, соответственно, 171, 43 и 135 кг/га.

А.К. Уланов [17] в своей работе сделал вывод, что в условиях сухой степи Бурятии на каштановой почве занятые и сидеральные донниковые пары по своему влиянию на содержание и качество гумуса не уступают традиционному виду органических удобрений – навозу в дозе 10-12 т/га севооборотной площади.

Формулируя актуальность темы своей диссертационной работы, Б.Ж. Галсанова [10] отмечает: «Усиление антропогенной деградации почвенного покрова в настоящее время и прогнозируемая активация этого негативного явления в будущем заставляет по-иному осмыслить опыт прошлых лет. В этом аспекте проблема использования различных приемов для восстановления почвенного плодородия становится весьма актуальной, так как сохранение и улучшение почвенного плодородия является необходимым условием стабильного развития сельскохозяйственного производства. И здесь достаточное внимание должно отводиться использованию мелиоративных приемов, направленных на повышение содержания органического вещества в почве, улучшение ее структурно-агрегатного состояния, оптимизацию водного, теплового и питательного режимов почвы». В выводах своих исследований автор отмечает, что внесение соломы является эффективным агро-мелиоративным приемом, способствующим улучшению плодородия и продуктивности малогумусных каштановых почв Бурятии и качественного состава гумуса за счет увеличения содержания гуминовых кислот и снижения фульвокислот.

Общепринято говорить о Западном Забайкалье как о регионе рискованного земледелия, и главной задачей является одновременное решение двух главных проблем – это увеличение продуктивности пахотных земель при сохранении и повышении плодородия почвы. Науке и практике известны различные приемы агро-мелиорации, как внесение глины, сап-

ропели, природных цеолитов, бурого угля, цементной пыли и т. д. [15]. Положительное влияние этих мелиорантов не вызывает сомнения, но с экологической точки зрения предполагается внесение экзогенного материала с заданными свойствами.

Здесь следует отметить оригинальную научную работу М.Б. Батуевой [5, 9], где убедительно показан мелиоративный эффект диспергирования почвенных частиц, позитивное его влияние на водно-физические и биологические свойства и пищевой режим эродированной каштановой почвы и выявлены оптимальные соотношения измельченной и собственно почвы. Освоение этого приема обеспечит улучшение потенциального плодородия почвы на длительный срок.

В настоящее время широкое использование сидеральных паров эффективно обеспечивает решение способов поддержания и увеличения плодородия почвы. К несомненным преимуществам зеленых удобрений относится их экологическая безопасность и сокращение затрат, связанных с применением удобрений и особенно органических [7].

В качестве сидеральных культур чаще используют многолетние бобовые культуры [8,12]. В условиях Алтайского края предпочтение при сидерации отдается доннику [16]. В Бурятии в качестве сидеральной культуры хорошо изучен только донник, прочие культуры практически не рассматривались из-за ограниченного их применения.

Определение эффективности различных сельскохозяйственных культур в качестве сидератов, обеспечивающих улучшение плодородия и повышение продуктивности почвы, остается актуальной народно-хозяйственной проблемой и требует своего решения и в условиях малоплодородных почв Бурятии, в частности её лесостепной зоны. В полевых исследованиях З.К. Хахаевой [18], наряду с чистым паром были представлены такие сельскохозяйственные культуры, используемые в полеводстве Бурятии, как горох, суданская трава, вика, овес, рапс яровой и редька масличная. В работе

показано, что сидеральные пары, занятые горохом и викой, в конце парования имеют содержание нитратного азота, соответственно, 8,38 и 8,12 мг/кг почвы и превосходят чистый пар (7,46 мг/кг почвы). Остальные варианты уступают по этому показателю чистому пару и особенно заметно сидеральным парам с горохом и викой. К тому же лучшее качество зерна яровой пшеницы формируется по сидеральным парам, занятым бобовыми культурами (горох и вика) и по урожайности находятся практически на уровне чистого пара.

Для достижения наибольшего удобрительного эффекта [6] на малоплодородных серых лесных почвах в сидеральных парах предлагается использовать бобовые (горох и вика) и капустные культуры – рапс и редьку масличную.

Как положительную сторону сидеральных паров необходимо отметить и то, что при возникновении острых ситуаций с заготовкой кормов в сельскохозяйственных предприятиях можно использовать эти посева на кормовые цели при сохранении достаточного удобрительного эффекта за счет поступления в почву органического материала в виде растительных остатков.

**Заключение.** Результаты научных исследований показывают возможность освоения и перехода на органическое земледелие в условиях Бурятии. При этом имеются возможности применения альтернативных технологий воспроизводства плодородия почвы при отказе от средств химизации. Введение в полевые севообороты сидеральных и занятых паров оказывает позитивное влияние не только на продуктивность, но и на плодородие почв в Бурятии.

Необходимо продолжить изучение вопросов системы органического земледелия как на небольших площадях крестьянско-фермерских хозяйств, так и в крупных сельскохозяйственных предприятиях.

#### Список источников

1. Алтаева О.А., Имескенова Э.Г., Цыбикова О.М., Калашников К.И. Органика: но-

вые возможности для развития АПК Байкальского региона // Управление плодородием и улучшение агроэкологического состояния земель : материалы II Всероссийской научно-практической конференции (25 апреля 2019 года). Ярославль, 2019. С. 3-8.

2. Altaeva O.A., Imeskenova E.G., Chibikova O.M. Sustainable development of organic agriculture in the Baikal region, as a cross-border area. IOP Conference Series : Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 395.

3. Базаржапова Н.А. Влияние предшественников на плодородие черноземной почвы, урожайность и качество зерна яровой пшеницы в степной зоне Бурятии : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2011. 21 с.

4. Батудаев А.П. Теоретические и практические основы продуктивности севооборотов и плодородия почв в Западном Забайкалье : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Новосибирск, 2003. 39 с.

5. Батуева М.Б. Влияние искусственно измельчения каштановой почвы на ее агрономические свойства и продуктивность : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2007. 21 с.

6. Батуева М.Б. Хахаева З.К., Батудаев А.П. Сравнительная оценка сельскохозяйственных культур в качестве сидератов в лесостепной зоне Бурятии // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2015. С.131-134.

7. Агрономические технологии воспроизводства плодородия почвы Бурятии / М.Б. Батуева, А.П. Батудаев, Б.Ж. Дамбаева, З.К. Бадмаева. Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. 187 с.

8. Берзин А.М. Роль сидеральных паров в повышении продуктивности севооборотов и сохранении плодородия черноземов Средней Сибири : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Новосибирск, 2003. 30 с.

9. Диспергирование почвы как способ повышения плодородия / В.Б. Бохиев, А.П. Батудаев, М.Н. Сордонова, М.Б. Батуева. Улан-Удэ : Изд-во ФГОУ ВПО БГСХА. 2008. 118 с.

10. Галсанова Б.Ж. Влияние соломы и диспергирования почвенных частиц на плодородие и продуктивность каштановой почвы Бурятии : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2012. 22 с.

11. Днепровская В.Н. Влияние различных видов полевых севооборотов на плодородие и продуктивность мучнистокарбонатных

черноземов Читинской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2000. 22 с.

12. Довбан К.И. Зеленое удобрение. Москва : Агропромиздат, 1990. 208 с.

13. Имескенова Э.Г., Алтаева О.А., Цыбикова О.М. К органическому сельскому хозяйству в Бурятии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2019. № 1 (54). С. 119-125.

14. Коршунов В.М. Влияние полевых севооборотов на плодородие и продуктивность мучнистокарбонатных черноземов Западного Забайкалья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2004. 22 с.

15. Агрономическое сырье Бурятии : монография / В.А. Лбов, Л.Л. Убугунов, А.В. Лбов, В.И. Убугунова; ФГОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова», ФГУП «Бурятский центр региональных геологических работ», Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. Улан-Удэ : Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2007. 268 с.

16. Литвинцев П.А., Кобзева И.А. Влияние систематического использования сидератов на продуктивность зернопарового севооборота // Земледелие. 2014. № 8. С. 23-24.

17. Уланов А.К. Влияние различных видов севооборотов на гумусное состояние и продуктивность каштановой почвы в условиях сухостепной зоны Республики Бурятия : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 1999. 19 с.

18. Хахаева З.К. Влияние сидеральных паров на плодородие почвы, урожайность и качество яровой пшеницы в лесостепной зоне Бурятии : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2016. 17 с.

## References

1. Altayeva O.A., Imeskenova E.G., Tsybikova O.M., Kalashnikov K.I. Organika: novyye vozmozhnosti dlya razvitiya APK Baykalskogo regiona [Organics: new opportunities for the development of the agro-industrial complex of the Baikal region]. *Upravleniye plodorodiyem i uluchsheniye agroekologicheskogo sostoyaniya zemel. Proc. of II All-Russ. Sci. and Pract. Conf. Yaroslavl.* 2019. Pp. 3-8 (In Russ.)

2. Altaeva O.A., Imeskenova E.G., and Chibikova O.M. Sustainable development of organic agriculture in the Baikal region, as a cross-border area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2019. Vol. 395.

3. Bazarzhapova N.A. Vliyaniye pedshestvennikov na plodorodiye chernozemnoy pochvy, urozhaynost' i kachestvo zerna yarovoy pshenitsy v stepnoy zone Buryatii [Influence of preceding crop on the fertility of chernozem soil, productivity and grain quality of spring wheat in the steppe zone of Buryatia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2011. 21 p. (In Russ.)
4. Batudayev A.P. Teoreticheskiye i prakticheskiye osnovy produktivnosti sevooborotov i plodorodiya pochv v Zapadnom Zabaykalye [Theoretical and practical foundations of crop rotation productivity and soil fertility in Western Transbaikalia]. Doctoral dissertation abstract. Novosibirsk, 2003. 39 p. (In Russ.)
5. Batuyeva M.B. Vliyaniye iskusstvennogo izmelcheniya kashtanovoy pochvy na yeye agronomicheskiye svoystva i produktivnost [Influence of artificial grinding of chestnut soil on its agronomic properties and productivity]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2007. 21 p. (In Russ.)
6. Batuyeva M.B., Khakhayeva Z.K., Batudayev A.P. Comparative assessment of agricultural crops as green manure in the forest-steppe zone of Buryatia. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova*. 2015;2(39):131-134 (In Russ.)
7. Batuyeva M.B., Batudayev A.P., Dambayeva B.Zh., Badmayeva Z.K. Agronomicheskiye tekhnologii vosproizvodstva plodorodiya pochvy Buryatii [Agronomic technologies for the reproduction of soil fertility in Buryatia]. Ulan-Ude. 2021. 187 p. (In Russ.)
8. Berzin A.M. Rol sideralnykh parov v povyshenii produktivnosti sevooborotov i sokhranении plodorodiya chernozemov Sredney Sibiri [The role of green manure fallows in increasing the productivity of crop rotations and preserving the fertility of the chernozems of Central Siberia]. Doctoral dissertation abstract. Novosibirsk. 2003. 30 p. (In Russ.)
9. Bokhiyev V.B., Batudayev A.P., Sordonova M.N., Batuyeva M.B. Dispergirovaniye pochvy kak sposob povysheniya plodorodiya [Soil dispersion as a way to increase fertility]. Ulan-Ude. 2008. 118 p. (In Russ.)
10. Galsanova B. Zh. Vliyaniye solomy i dispergirovaniya pochvennykh chastits na plodorodiye i produktivnost kashtanovoy pochvy Buryatii [Influence of straw and dispersion of soil particles on the fertility and productivity of the chestnut soil of Buryatia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2012. 22 p. (In Russ.)
11. Dneprovskaya V.N. Vliyaniye razlichnykh vidov polevykh sevooborotov na plodorodiye i produktivnost' muchnistokarbonatnykh chernozemov Chitinskoy oblasti [Influence of various types of field crop rotations on the fertility and productivity of farinaceous carbonate chernozems of the Chita region]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2000. 22 p. (In Russ.)
12. Dovban K.I. Zelenoye udobreniye [Green manure]. Moscow. Agropromizdat. 1990. 208 p. (In Russ.)
13. Imeskenova E.G., Altayeva O.A., Tsybikova O.M. To organic agriculture in Buryatia. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova*. 2019;№1(54):119-125 (In Russ.)
14. Korshunov V.M. Vliyaniye polevykh sevooborotov na plodorodiye i produktivnost muchnisto karbonatnykh chernozemov Zapadnogo Zabaykalya [Influence of field crop rotations on the fertility and productivity of powdery-calcareous chernozems of Western Transbaikalia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2004. 22 p. (In Russ.)
15. Lbov V.A., Ubugunov L.L., Lbov A.V., Ubugunova V.I. Agronomicheskoye syr'ye Buryatii [Agronomic raw materials of Buryatia]. Ulan-Ude. 2007. 268 s. (In Russ.)
16. Litvintsev P.A., Kobzeva I.A. Vliyaniye sistemicheskogo ispolzovaniya sideratov na produktivnost zernoparovogo sevooborota [Influence of the systematic use of green manure on the productivity of grain-fallow crop rotation]. *Zemledeliye*. 2014;8:23-24 (In Russ.)
17. Ulanov A.K. Vliyaniye razlichnykh vidov sevooborotov na gumusnoye sostoyaniye i produktivnost' kashtanovoy pochvy v usloviyakh sukhostepnoy zony Respubliki Buryatiya [Influence of various types of crop rotations on the humus state and productivity of chestnut soil in the conditions of the dry steppe zone of the Republic of Buryatia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 1999. 19 p. (In Russ.)
18. Khakhayeva Z.K. Vliyaniye sideral'nykh parov na plodorodiye pochvy, urozhaynost' i kachestvo yarovoy pshenitsy v lesostepnoy zone Buryatii [Influence of green manure fallows on soil fertility, productivity and quality of spring wheat in the forest-steppe zone of Buryatia]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2016. 17 p. (In Russ.)

### **Информация об авторах**

**Антон Прокопьевич Батудаев** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия, anton\_batudaev@mail.ru

**Марина Бадмацыреновна Батуева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, marina-bc@mail.ru

**Бэликто Батоевич Цыбиков** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, 180376@mail.ru

**Ольга Алексеевна Алтаева** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, altaeva\_olga@mail.ru

**Анатолий Богомолович Бутуханов** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства.

### **Information about the authors**

**Anton P. Batudaev** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, General Farming Chair, anton\_batudaev@mail.ru

**Marina B. Batueva** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, General Farming Chair, marina-bc@mail.ru

**Belikto B. Tsybikov** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, General Farming Chair, 180376@mail.ru

**Olga A. Altaeva** – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Department of General Farming; E-mail: altaeva\_olga@mail.ru

**Anatoly B. Butukhanov** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chair of Plant Production, Grassland Management and Horticulture.

Статья поступила в редакцию 25.02. 2022; одобрена после рецензирования 18.05.2022; принята к публикации 23.05.2022.

The article was submitted on 25.02.2022; approved after reviewing on 18.05.2022; accepted for publication on 23.05.2022.