

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 1(74). С. 158–164.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2024;1(74):158–164.

**ПРОБЛЕМЫ. СУЖДЕНИЯ. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ.
PROBLEMS. JUDGEMENTS. BRIEF REPORTS**

Краткое сообщение

УДК 633.1: 631.559 (571.54)

doi:10.34655/bgsha.2024.74.1.019

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ СЕВОБОРОТОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ**

А.П. Батудаев, Б.С. Цыдыпов, В.А. Соболев, Т.В. Гребенщикова, Б.Б. Цыбиков

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
Улан-Удэ, Россия

Автор, ответственный за переписку: Батудаев Антон Прокопьевич,
anton_batudaev@mail.ru

Аннотация. В условиях Западного Забайкалья (Республика Бурятия) проведено сравнительное изучение продуктивности различных 3-польных зернопаровых севооборотов. На испытание было поставлено шесть схем чередования по чистому пару яровых зерновых культур: пшеница мягкая (сорт Лютесценс 97) – овес (сорт Егорыч) – ячмень (сорт Абалак) – тритикале (сорт Укро) – рожь (сорт Онохойская) – пшеница твердая (сорт Памяти Янченко). Все принятые севообороты заканчиваются в третьем поле овсом. Установлено, что на черноземе степной зоны урожайность яровых зерновых культур и продуктивность севооборотов (выход зерна и кормовых единиц) определяются видом первой зерновой культуры севооборота и выступающих в роли предшественников овса на зерно. Четырехлетние испытания в степной зоне Бурятии по урожайности лучший результат по чистому пару в условиях чернозёмной почвы показала тритикале, такого же уровня урожайности достигают овес и пшеницы, несколько ниже их оказался ячмень. Хорошие результаты по двухлетним испытаниям показали яровая рожь и пшеница твердая. Установлено, что наиболее высокий выход кормовых единиц с гектара севооборотной площади за годы исследований достигается в севообороте пар чистый – яровая рожь – овес (15,8 ц), на втором месте – пар чистый – пшеница мягкая – овес (15,0 ц). Несколько ниже этого уровня остаются пар чистый – тритикале – овес (14,8 ц) и пар чистый – пшеница твердая – овес (14,5 ц). На последних местах размещаются севообороты, где по чистому пару находятся серые хлеба – овес (12,9 ц) и ячмень (12,6 ц).

Ключевые слова: севооборот, пшеница мягкая, овес, ячмень, рожь, тритикале, твердая пшеница твердая, степная зона, чернозёмная почва, урожайность, Республика Бурятия.

Brief report

PRODUCTIVITY OF FIELD CROP ROTATIONS IN THE STEPPE ZONE OF BURYATIA

Anton P. Batudaev, Bulat S. Tsydyrov, Viktor A. Sobolev, Tamara V. Grebenshikova, Belikto B. Tsybikov

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Corresponding author: Anton P. Batudaev, anton_batudaev@mail.ru

Abstract. A comparative study of the productivity of different 3-pole grain-steep crop rotations was carried out in the conditions of the Western Transbaikalia (Republic of Buryatia). Six schemes of alternation on clean fallow of grain crops were put to the test: spring wheat - variety *Lutescens* 97, oats - variety *Egorych*, barley - variety *Abalak*, triticale - variety *Ukro*, spring rye - variety *Onokhoyskaya*, durum wheat - variety *Pamyati Yanchenko*. All adopted crop rotations end in the third field with spring oats of *Egorych* variety. It has been established that on chernozem steppe zone yield of spring grain crops and productivity of crop rotations (yield of grain and fodder units) are determined by the type of the first grain crop of the crop rotation and acting as grain oats predecessors. Four-year trials in the steppe zone of Buryatia in terms of yield, triticale showed the best result on clean fallow in the conditions of chernozem soil, the same level of yield is achieved by oats and wheat, barley was slightly lower than them. Spring rye and durum wheat showed good results in two-year trials. It was found that the highest yield of fodder units per hectare of rotational area during the years of research is achieved in the rotation of clean fallow - spring rye - oats (15.8 cwt), in second place - clean fallow - spring wheat - oats (15.0 cwt). Clean fallow - triticale - oats (14.8 cwt) and clean fallow - durum wheat - oats (14.5 cwt) remain slightly below this level. The last places are occupied by crop rotations, where grey bread - oats (12.9 cwt) and barley (12.6 cwt) are located on clean fallow.

Keywords: crop rotation, spring wheat, oats, barley, rye, triticale, durum wheat, steppe zone, black soil, yield, Republic of Buryatia.

Введение. Возделывание сельскохозяйственных культур в севообороте – основа системы земледелия во всех земледельческих регионах Российской Федерации. Создает эффективные предпосылки и наиболее благоприятные условия для улучшения гумусного состояния, способствует сохранению и повышению плодородия почвы и оказывает позитивное влияние на рост продуктивности и сбора сельскохозяйственной продукции.

Главным условием при этом остаются правильно спланированные с учетом всех законов земледелия схемы севооборотов. Основное направление многочисленных научных исследований, проведенных в условиях Республики Бурятия, подтверждают, что при правильном использовании агроландшафтов [1], полевого кормопроизводства [2], чередования культур [3, 4, 5], обработки почвы [6, 7, 8] и приемов агротехники [9, 10] созда-

ются благоприятные условия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и повышения продуктивности полевых севооборотов.

Эти вопросы остаются актуальными и приоритетными и для земледелия степной зоны Западного Забайкалья и требуют дальнейших исследований проблем системы земледелия в целом и системы севооборотов в частности, в том числе и в степной зоне на черноземной почве республики.

Цель исследований – определить урожайность зерновых культур и продуктивность 3-польных полевых севооборотов в условиях черноземной почвы Западного Забайкалья.

Материал и методика исследований. Работа проводилась на опытном стационаре кафедры общего земледелия на базе СПК «Колхоз Искра» Республики Бурятия. Почва опытного участка – чер-

нозем обыкновенный мучнистокарбонатный, малогумусный, маломощный, легкосуглинистый. Содержание гумуса в пределах 3,94 % в пахотном и 3,83% в подпахотном слое почвы, гумусовый горизонт укорочен, который, в основном, сосредоточен в верхнем 0-30 см слое.

В работе представлены следующие схемы севооборотов: 1. пар чистый – пшеница мягкая – овес; 2. пар чистый – овес – овес; 3. пар чистый – ячмень – овес; 4. пар чистый – тритикале – овес; 5. пар чистый – рожь – овес; 6. пар чистый – пшеница твердая – овес.

Сорта зерновых культур: пшеница – Лютесценс 937; овес – Егорыч; ячмень – Абалак; тритикале – Укро; яровая рожь – Онохойская; твердая пшеница – Памяти Янченко. Фон удобрений: без удобрений. Сроки посева – 15-20 мая. Норма высева – 5 млн шт. всхожих зерен на 1 га. Глубина заделки – 6-8 см. Агротехника возделывания – согласно зональной системе земледелия Бурятии. Учет урожайности пшеницы проводился сплошным методом комбайном SR2010 (TERRION).

Площадь делянки – 540 м², учетная – 86 м². Размещение вариантов – последо-

вательное в один ярус. Повторность – трехкратная.

Метеорологические условия.

В зоне исследования (степная зона) 2019 год по погодным условиям оказался на уровне среднемноголетних значений. Количество выпавших осадков за вегетационный период составило 345,3 мм, что несколько выше среднемноголетнего значения (рис. 1). Относительно увлажненный предыдущий год (2018) способствовал накоплению влаги в паровых полях.

Осадки в течение вегетационного периода 2020 года превышали среднюю многолетнюю норму, а в 2019 году, наоборот, выпало меньшее количество. Вегетационный период 2020 года выдался с температурой воздуха выше по всем месяцам по сравнению со среднемноголетней нормой.

Таким образом, в целом, вегетационный период 2020 года, в отличие от предыдущих лет, сложился благоприятным по количеству выпавших летних осадков. Однако они были неравномерными по месяцам, что отразилось негативно на вегетацию яровой пшеницы, особенно в начале лета.

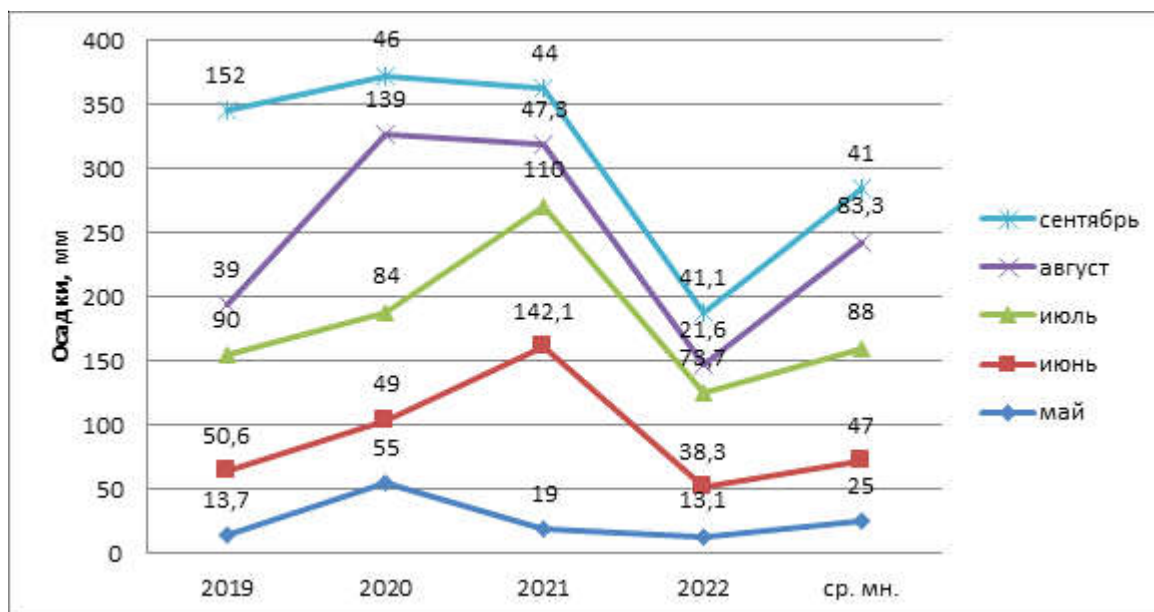


Рисунок 1. Показатели выпадения осадков в вегетационных периодах в 2019-2022 гг., мм

За вегетационный период 2021 года количество выпавших осадков превысило среднее многолетнее значение. Всего

выпало 362,4 мм осадков при норме 284,1 мм. По сравнению с предыдущим годом осадков выпало равное количе-

ство, однако их распределение по месяцам было нехарактерным для зоны исследования. По температурному режиму год

оказался на уровне средних многолетних значений и уступал на 1-2 °С по сравнению с прошлыми годами.

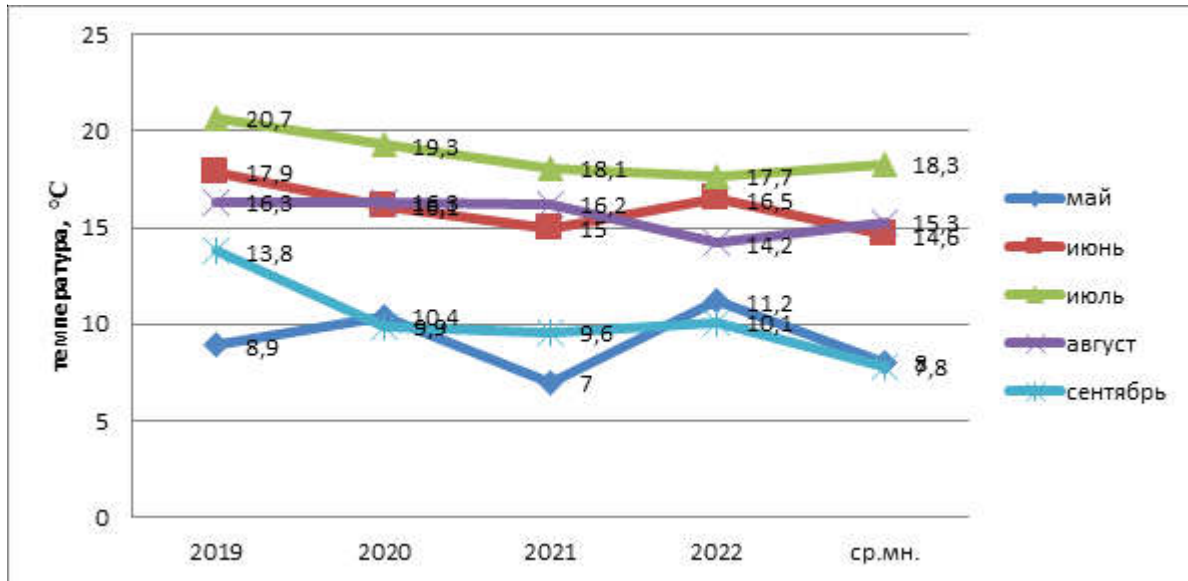


Рисунок 2. Показатели температурных условий в 2019-2022 гг.

За вегетационный период 2022 года количество выпавших осадков составило 187,8 мм при норме 284,1 мм. По сравнению с предыдущим годом выпало значительно меньше осадков, год характеризовался, как засушливый. По температурному режиму он оказался на уровне средних многолетних значений.

Неблагоприятные условия в начале вегетационного периода могли сказаться на равномерности всходов яровой пшеницы Лютесценс 937. В то же время прохладные условия в августе могли замедлить процесс вегетации. Не лучшими погодными условиями характеризовался первый осенний месяц. Наблюдалась неустойчивая погода с осадками в виде дождя. Отсутствие заморозков в первую декаду способствовало продолжению роста и развития сорной растительности, что затрудняло проведение уборки зерновых культур.

Развитие яровых культур в течение 2022 года подвергалось существенному влиянию влагообеспеченности почвы, обусловленной аккумулярованными запасами влаги, накопленными в предшествующем дождливом 2021 году. Предполагается, что наличие значительного водного резерва могло оказать существенное

воздействие на физиологические и фенологические аспекты роста растений, способствуя более благоприятным показателям продуктивности в текущем агроклиматическом сезоне.

Результаты исследований. В рассматриваемые годы по величине урожайности зерна по чистому пару образуется следующий ряд зерновых культур: яровая рожь (23,0 ц/га), тритикале (21,1 ц/га), овес (19,4 ц/га), твердая пшеница (18,5 ц/га), мягкая пшеница (17,2 ц/га) и ячмень 15,1 (ц/га). Таким образом, по хорошо подготовленному удобренному чистому пару на черноземной почве районированными сортами зерновых культур в условиях рассмотренных лет лучшая урожайность обеспечивается по яровой ржи, затем располагаются тритикале, овес, твердая и мягкая яровая пшеница и ячмень.

Большой интерес представляет урожайность второй зерновой культуры в севооборотах (овса) по различным зерновым предшественникам. Наивысшая урожайность зерна овса получена по яровой пшенице (24,6 ц/га), затем по овсу (22,1 ц/га), далее по тритикале (21,3 ц/га), твердой пшенице (20,1 ц/га), ячменю (19,1 ц/га) и по яровой ржи (17,0 ц/га).

Таблица – Урожайность культур и продуктивность полевых севооборотов (среднее за 2019-2022 гг.)

Севооборот	Урожайность зерновых культур по полям севооборота, ц/га			Урожайность зерновых, ц/га	Продуктивность 1 га севооборотной площади, ц	
	1	2	3		зерна	*корм. ед.
Пар чистый – пшеница – овес	-	17,2	24,6	20,9	7,0	15,0
Пар чистый – овес – овес	-	19,4	22,1	20,7	6,9	12,9
Пар чистый – ячмень – овес	-	15,1	19,1	17,1	5,7	12,6
Пар чистый – тритикале – овес	-	21,1	21,3	21,2	7,1	14,8
Пар чистый – рожь – овес	-	23,0	17,0	20,0	6,7	15,8
Пар чистый – пшеница твердая – овес	-	18,5	20,1	19,3	6,4	14,5

*- яровая пшеница – 1,18 к.ед., ячмень – 1,23 к. ед., овес – 1,00 к. ед., рожь – 1,14 к. ед., тритикале – 1,10 к. ед., пшеница твердая – 1,27 к. ед.

Анализ НСР05 по урожайности зерновых по второму полю севооборотов в 2019 г. в среднем по культурам составил 2,7 ц/га; в 2020 г. – 1,1; в 2021 – 3,1 и в 2022 г. – 0,8 ц/га, данные указывают на разную степень варибельности в урожайности в зависимости от культуры.

По 3-му полю севооборотов (овес по зерновым предшественникам) показано, что в 2021 г. НСР05, в среднем, по предшественникам составил 7,8 ц/га, в 2022 г. – 0,65, это указывает, что в 2022 г. результаты достоверны.

При рассмотрении средней урожайности зерновых культур по этим севооборотам первенство остается за севооборотом пар чистый – тритикале – овес (21,2 ц/га), за ним отмечается пар чистый – пшеница – овес (20,9 ц/га). Практически на этом же уровне остается урожайность по севообороту пар чистый – овес – овес (20,7 ц/га), затем размещаются пар чистый – яровая рожь – овес (20,0 ц/га), пар чистый – пшеница твердая – овес (19,3 ц/га) и пар чистый – ячмень – овес (17,1 ц/га).

Определенный интерес представляет материал по продуктивности зерна с 1 га севооборотной площади. В рассмотрен-

ном исследовании наилучшие показатели получены по севооборотам пар чистый – тритикале – овес (7,1 ц) и пар чистый – пшеница – овес (7,0 ц), затем по выходу зерна с единицы севооборотной площади располагаются следующим образом: пар чистый – овес – овес (6,9 ц), пар чистый – яровая рожь – овес (6,7 ц), пар чистый – пшеница твердая – овес (6,4 ц) и пар чистый – ячмень – овес (5,7 ц).

При рассмотрении зернопаровых севооборотов для полноты их оценки необходимо рассмотреть выход кормовых единиц в ц с единицы севооборотной площади.

В этом случае наибольший выход кормовых единиц с единицы севооборотной площади достигается в севообороте пар чистый – яровая рожь – овес (15,8 ц). Несколько меньше этот показатель отмечается по севообороту пар чистый – яровая пшеница – овес (15,0 ц). На этом же уровне остается сбор кормовых единиц при чередовании пар чистый – тритикале – овес (14,8 ц) и пар чистый – твердая пшеница – овес (14,5 ц). На последнем месте по этому показателю отмечаются севообороты, где по чистому пару как предшественники второй культуры после

чистого пара (овес на зерно) размещаются зернофуражные культуры – овес (12,9 ц) и ячмень (12,6 ц).

Заключение. По урожайности зерновых культур по полям севооборотов, средней урожайности зерновых культур и продуктивности 1 га севооборотной площади по выходу зерна и кормовых еди-

ниц на первом месте располагается севооборот пар чистый – яровая рожь – овес, затем пар чистый – пшеница – овес и пар чистый – тритикале – овес, за этими тремя севооборотами остаются пар чистый – пшеница твердая – овес, пар чистый – овес – овес и пар чистый – ячмень – овес.

Список источников

1. Алтаева О.А. Влияние склоновых агроландшафтов на густоту стояния растений и урожайность в полевом севообороте // Научное обеспечение развития АПК и сельских территорий Байкальского региона: материалы научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. 2018. С.14-18. EDN: YUHSKD
2. Емельянов А.М. Полевое кормопроизводство в Забайкалье : монография. Улан-Удэ, 2017. 560 с. EDN: HVIMZK
3. 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. EDN: NHKHSF
4. Базаржапова Н.А. Влияние предшественников на плодородие черноземной почвы, урожайность и качество яровой пшеницы в степной зоне Бурятии: дис. ... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2011. 152 с. EDN: QFPSKZ
5. Система земледелия Республики Бурятия / Д.-Ж.Ш. Чирипов, И.А. Калашников, А.П. Батудаев [и др.]; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия; ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»; под научной редакцией А.П. Батудаева. 2-е изд., перераб. и доп. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р.Филиппова, 2018. 349 с. EDN: GTJSYB
6. Цыбиков Б.Б., Батудаев А.П., Терентьев В.П. Влияние различных обработок чистого пара на агрофизические свойства серой лесной почвы Бурятии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2014. № 1(34). С. 50-54. EDN: RYMKFV
7. . Соболев В.А. Динамика численности *Chenopodium album* L. в посевах яровой пшеницы при использовании гербицидов // Вестник ИргСХА. 2016. № 76. С. 86-91. EDN: WZZJAD
8. Обработка почвы, способ посева и засорённость овса в степной зоне Бурятии / Т.В. Гребенщикова, А.П. Батудаев, Б.Б. Цыбиков, В.А. Соболев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 4 (65). С. 21-27. EDN: FCQIJG
9. Пронина В.Г., Батудаев А.П., Соболев В.А. Сортоиспытание яровой пшеницы в степной зоне Бурятии // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Улан-Удэ, 2021. С. 50-54. EDN: TRYZCP
10. Цыдыпов Б.С. Влияние сроков посева и нормы высева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях черноземной почвы Западного Забайкалья (Республика Бурятия) : автореф. дисс... канд. с.-х. наук. Улан-Удэ, 2022. 20 с.

References

1. Altaeva O.A. Influence of slope agrolandscapes on plant stand density and yield in the field crop rotation. Scientific support of the development of agro-industrial complex and rural areas of the Baikal region. Proc. of the Sci. and Pract. Conf. dedicated to the Day of Russian Science. 2018. Pp.14-18 (In Russ.)
2. Emelyanov A.M. Field fodder production in Transbaikalia. Monograph. Ulan-Ude. 2017. 560 p. (In Russ.)
3. Batudaev A.P. Theoretical and practical bases of crop rotation productivity and soil fertility in Western Transbaikalia. Doctoral Dissertation Abstract. Novosibirsk, 2003. 39 p. (In Russ.)
4. Bazarzhapova N.A. Influence of precursors on fertility of black soil, yield and quality of spring wheat in the steppe zone of Buryatia. Candidate's Dissertation Abstract. Ulan-Ude, 2011. 152 p. (In Russ.)
5. Chiripov D-Zh.Sh., Kalashnikov I.A., Batudaev A.P. [et al]. Farming System of the Republic of Buryatia. Under the Sci. Ed. of A.P. Batudaev. Ulan-Ude. 2018. 349 p. (In Russ.)
6. Tsybikov B.B., Batudaev A.P., Terentyev V.P. Influence of different clean fallow treatments on agrophysical properties of gray forest soil of Buryatia. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2014;1(34):50-54. (In Russ.)
7. Sobolev V.A. Dynamics of the number of *Chenopodium album* L. in spring wheat crops when using herbicides. *Bulletin of the Irkutsk State Agricultural Academy*. 2016;76:86-91 (In Russ.)

8. Grebenshchikova T.V., Batudaev A.P., Tsybikov B.B., Sobolev V.A. Soil treatment, sowing method and weediness of oats in the steppe zone of Buryatia. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2021;4 (65):21-27 (In Russ.)

9. Pronina V.G., Batudaev A.P., Sobolev V.A. Variety testing of spring wheat in the steppe zone of Buryatia. *Actual issues of development of the agrarian sector of the economy of the Baikal region*. Proc. of the All-Russian (National) Sci. and Pract. Conf. dedicated to the Day of Russian Science. Ulan-Ude, 2021. Pp. 50-54 (In Russ.)

10. Tsydypov B.S. Influence of sowing dates and seeding rate on yield and grain quality of spring wheat in the conditions of chernozem soil of Western Transbaikalia (Republic of Buryatia): Candidate's Dissertation Abstract. Ulan-Ude, 2022. 20 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Антон Прокопьевич Батудаев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия, anton_batudaev@mail.ru;

Булат Содномович Цыдыпов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, tsydypov93@gmail.com;

Виктор Александрович Соболев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, sobolevaw@mail.ru;

Тамара Васильевна Гребенщикова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, tom-1601@mail.ru;

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

Information about the authors

Anton P. Batudaev – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chair of General Farming, anton_batudaev@mail.ru;

Bulat S. Tsydypov – Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, Chair of General Farming, tsydypov93@gmail.com;

Viktor A. Sobolev – Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, Chair of General Farming, sobolevaw@mail.ru;

Tamara V. Grebenshchikova – Candidate of Science (Agriculture), Associate professor, Chair of General Farming, tom-1601@mail.ru;

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

Статья поступила в редакцию 12.01.2024; одобрена после рецензирования 30.01.2024; принята к публикации 06.02.2024.

The article was submitted 12.01.2024; approved after reviewing 30.01.2024; accepted for publication 06.02.2024.