



DOI: 10.26898/0370-8799-2019-4-2

УДК: 633.16 (571.52)

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНИ

<sup>1</sup>Ламажап Р.Р., <sup>2</sup>Липшин А.Г.

<sup>1</sup>Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
г. Кызыл, Республика Тыва, Россия,

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр  
Сибирского отделения Российской академии наук»,  
Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
г. Красноярск, Россия

**Для цитирования:** Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Изменчивость селекционно-ценных признаков ярового ячменя // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 4. С. 17–23. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-4-2

**For citation:** Lamazhap R.R., Lipshin A.G. Izmenchivost' selektsionno-tsennykh priznakov yarovogo yachmenya [Variability of characteristics valuable for breeding of spring barley], *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 4, pp. 17–23. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-4-2

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Представлены результаты изучения (2016–2018 гг.) изменчивости признаков ярового ячменя для выделения наиболее устойчивых сортов. Исследования проведены в селекционном севообороте в питомнике конкурсного сортоиспытания в условиях лесостепной зоны Республики Тыва. Предшественник – чистый пар. Почва темно-каштановая легкосуглинистая. Учетная площадь делянки 28 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Закладка опытов, фенологические наблюдения, учет урожая и обработка данных проведены согласно утвержденным методическим рекомендациям. Погодные условия по влагообеспеченности и режиму среднесуточных температур в период исследований существенно различались: 2016, 2018 гг. – избыточно влажные (ГТК =

## VARIABILITY OF CHARACTERISTICS VALUABLE FOR BREEDING OF SPRING BARLEY

<sup>1</sup>Lamazhap R.R., <sup>2</sup>Lipshin A.G.

<sup>1</sup>Tuvanian Scientific Research institute of  
Agriculture

Kyzyl, Republic of Tuva, Russia,

<sup>2</sup>Federal Research Center «Krasnoyarsk Science  
Center of the Siberian Branch  
of the Russian Academy of Sciences»,  
Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture  
Krasnoyarsk, Russia

The results of the research (2016–2018) into variability of characteristics of spring barley with the purpose of obtaining the most resistant varieties are presented. The study was conducted in the crop rotation in the breeding nursery of competitive variety testing in the forest-steppe zone of the Republic of Tuva. It was preceded by bare fallow and repeated four times. The soil was dark chestnut, light loamy. The area of the plot registered for the study was 28 m<sup>2</sup>. Testing, phenological observations, crop records and data processing were carried out in accordance with the approved methodological guidelines. The weather conditions for moisture availability and the average daily temperature regime during the study period varied significantly: in 2016, 2018, which was excessively wet, HTC (hydrothermal coefficient) was 1.65, 1.90, in moderately humid

1,65; 1,90), 2017 г. – умеренно влажный (1,36). Это позволило достоверно выявить наиболее приспособленные биотипы ярового ячменя. В Республике Тыва урожайность ярового ячменя в значительной мере зависит от адаптивных свойств возделываемых сортов и реализации главных параметров структуры урожайности: количество продуктивных стеблей, шт./м<sup>2</sup> ( $r = 0,726 \pm 0,201 \dots 0,960 \pm 0,266$ ); масса 1000 зерен, г ( $r = 0,648 \pm 0,179 \dots 0,883 \pm 0,245$ ). Увеличение числа зерен в колосе отрицательно влияет на урожайность ( $r = 0,212 \pm 0,058 \dots -0,457 \pm 0,126$ ). Из изучаемых образцов ярового ячменя сибирской селекции выделены образцы для селекции на продуктивность (Л 19-101, У 50-3808, У 49-3795); высокое количество продуктивных стеблей (Ача, Л 19-101, У 49-3795, У 50-3808); высокую массу 1000 зерен (Ача, Л 9-101, У 50-3808, У 49-379). Данные сорта необходимо вовлекать в программу скрещиваний адаптивной селекции для территории Республики Тыва.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, урожайность, продуктивность, адаптивная селекция

## ВВЕДЕНИЕ

Достижение независимости и конкурентоспособности агропромышленного комплекса Российской Федерации возможно путем увеличения объема и обеспечения стабильности производства сельскохозяйственной продукции. В основе решения этих задач лежит создание новых адаптивных сортов и дальнейшее их внедрение. Координатором по селекции зерновых культур в восточносибирском макрорегионе является Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», где учеными-селекционерами разработана программа повышения адаптивности вновь создаваемых сортов зерновых до 2030 г. Территория Республики Тыва имеет резко континентальный климат с продолжи-

2017 НТС equaled 1.36. This made it possible to reliably identify more adapted biotypes of spring barley. In the Republic of Tuva, the yield of spring barley largely depends on the adaptive properties of cultivated varieties and the implementation of the main parameters of the yield structure: the number of productive stems, pieces/m<sup>2</sup> ( $r = 0.726 \pm 0.01 \dots 0.960 \pm 0.266$ ); the mass of 1000 grains, g ( $r = 0.648 \pm 0.179 \dots 0.883 \pm 0.245$ ). An increase in the number of grains in an ear negatively affects crop yields ( $r = 0.212 \pm 0.058 \dots -0.457 \pm 0.126$ ). From the samples of spring barley of Siberian breeding work that were studied in the research, the following samples were identified for further breeding for productivity (L 19-101, U 50-3808, U 49-3795); a large number of productive stems (Acha, L 19-101, U 49-3795, U 50-3808); high mass of 1000 grains (Acha, L 19-101, U 50-3808, U 49-3795). These varieties should be included in the cross-breeding adaptive program on the territory of the Republic of Tuva.

**Keywords:** barley, yield, variation, productivity, adaptive breeding

тельный холодным малоснежным зимним периодом около 200 сут и коротким теплым летним периодом 80–100 сут, при этом осадки выпадают неравномерно и приходятся в основном на вторую половину лета и начало осени (80–85%) [1–13].

Цель исследования – изучить изменчивость количественных селекционно-ценных признаков ярового ячменя для выделения наиболее устойчивых сортов в условиях Республики Тыва.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в селекционном севообороте опорного пункта в питомнике конкурсного сортоиспытания в 2016–2018 гг. Предшественник – чистый пар. Почва темно-каштановая легкосуглинистая. Нейтральная реакция почвенного раствора pH 7,0, содержание гумуса по Тюрину 4,6–4,7%, калия 138–222 мг/кг почвы, подвижного фосфора

16 мг/кг, общего азота 0,20%. Учетная площадь делянки 28 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Закладка опытов, фенологические наблюдения, учет урожая и обработка данных проведены согласно утвержденным методическим рекомендациям<sup>1,2</sup>. Объектами исследования для определения изменчивости количественных признаков служили 10 образцов ярового ячменя двухрядной разновидности нутанселекции СибНИИРС (Ача – стандарт, Л 19-101) и Красноярского НИИСХ (Т 66-3194, У 27-3593, У 47-3787, У 49-3795, У 50-3808, Э 19-5203, Э 20-5208, Э 76-5695).

Погодные условия в 2016–2018 гг. существенно различались по влагообеспеченности и режиму среднесуточных температур (см. табл. 1).

По гидротермическому коэффициенту увлажнения Г.Т. Селянина (ГТК) 2016, 2018 гг. – избыточно влажные (ГТК = 1,65;

1,90), 2017 г. – умеренно влажный (1,36). Более подробно климатические условия отражены в более ранних исследованиях [3]. Это позволило выявить наиболее приспособленные к природно-климатическим условиям биотипы ярового ячменя.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Вегетационный период изучаемых образцов в период исследований (2016–2018 гг.) в среднем по годам колебался от 101 до 107 сут. В годы исследований продолжительность вегетации сортообразцов различалась несущественно (от 1 до 2 сут). Аналогично с такой же закономерностью – другие фенологические периоды: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, восковая спелость (см. табл. 2).

Вегетационные периоды образцов в условиях испытания в лесостепи Красноярского края имели продолжительность от 78 до

**Табл. 1.** Гидротермический режим с мая по август, Тувинский НИИСХ, 2016–2018 гг.  
(по данным Сосновской АМС)

**Table 1.** Hydrothermal regime from May to August, Tuva Research Institute of Agriculture, 2016–2018 (according to Sosnovskaya AMS)

Год	Средняя температура, °C	Сумма активных температур, °C	Сумма осадков, мм	ГТК по Г.Т. Селянину	
				значения	характеристика влагообеспеченности
Норма	15,7	1825,0	220,0	1,21	Недостаточно влажный
2016	15,2	1561,9	257,0	1,65	Избыточно влажный
2017	16,1	1475,7	200,8	1,36	Умеренно влажный
2018	15,3	1318,3	250,1	1,90	Избыточно влажный
Среднее значение	15,5	1451,9	235,9	1,62	Умеренно влажный

**Табл. 2.** Продолжительность периода вегетации образцов ячменя в условиях лесостепной зоны Республики Тыва (2016–2018 гг.), сут

**Table 2.** The duration of the growing season of barley samples in the forest-steppe zone of the Republic of Tuva (2016–2018), days

Год испытания	Вегетационный период по фенологическим fazам роста и развития					Вегетационный период (всходы – восковая спелость)
	посев – всходы	всходы – кущение	кущение – выход в трубку	выход в трубку – колошение	колошение – восковая спелость	
2016	7–8	19–20	9–10	15–16	57	101–102
2017	9–11	18	10–11	13–14	60–62	102–104
2018	10–11	21	11	16–17	58	106–107

<sup>1</sup>Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 194 с.

<sup>2</sup>Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

82 сут. Это свидетельствует о том, что такие образцы имеют положительную реакцию на изменение климатических условий и в том числе и фотопериодическую чувствительность на перенос из одной экологической зоны в другую.

В Республике Тыва в условиях 2016–2018 гг. в формировании урожая ярового ячменя имело большое значение количество продуктивных стеблей на квадратный метр ( $r = 0,967 \pm 0,268 \dots 0,992 \pm 0,275$ ). При норме высева 5 млн всхожих зерен/га число продуктивных стеблей составило от 111 до 250 шт./м<sup>2</sup>, среднее значение признака – 168 шт./м<sup>2</sup>. Варьирование данного признака по сортам в годы исследования от 24,5 до 26,7%. Высокое количество продуктивных стеблей сформировано у образцов Ача (205), Л 19-101 (250), У 49-3795 (181), У 50-3808 (200). Данные образцы выделились и по урожайности зерна (43 ц/га и более). Низкое количество стеблей отмечено у образцов Т 66-3194 (138), У 27-3593 (132), У 47-3787 (150), Э 19-5203 (147), Э 20-5208 (111). На уровне среднего значения – Э 76-5695 (168).

Высота растений по образцам колебалась от 59 до 73 см, при коэффициенте вариации ( $Cv$ ) 7,39% и оказывала достоверное влияние на общую продуктивность ( $r = 0,204 \pm 0,057 \dots 0,726 \pm 0,201$ ). Самый урожайный образец Л 19-101 (56,75 ц/га) характеризовался в наборе наиболее высокорослым 73 см.

Число зерен в главном колосе имело отрицательную корреляционную связь с урожайностью (от  $r = -0,245 \pm 0,068$  в избыточно влажном 2018 г. до  $r = -0,831 \pm 0,230$  в умеренно влажном 2017 г. при  $Cv = 8,13\%$ ). Высокое значение показателя отмечено у образцов У 27-3593, Э 20-5208 (30 шт.) и У 49-3795 (27 шт.). Остальные образцы (Ача, Л 19-101, Т 66-3194, У 47-3787, У 50-3808, Э 19-5203, Э 76-5695) обладали числом зерен на уровне 24–26 шт. и при этом, как пра-

вило, формировали более высокий уровень урожайности.

Масса зерна главного колоса оказывала отрицательное влияние на урожайность ( $r = -0,179 \pm 0,050 \dots -0,363 \pm 0,101$ ). Значение этого показателя варьировало от 2,24 до 2,59 г при  $Cv = 4,15\%$ . Наиболее высокую массу зерна с главного колоса сформировали образцы Ача (2,38 г), У 49-3795 (2,39), У 50-3808 (2,39), Э 19-5203 (2,44), Э 20-5208 (2,59 г).

Масса 1000 зерен у образцов ячменя в среднем составляла 47,30 г, изменилась от 42,05 до 52,47 г при  $Cv = 8,49\%$ . У стандартного сорта Ача этот показатель составлял 52,51 г и не был превышен ни одним из изучаемых образцов. Высокое значение признака отмечено у Л 19-101 (51,91 г), У 50-3808 (52,11), У 49-3795 (51,27). Остальные образцы значительно уступали стандарту.

Урожайность исследуемых образцов варьировала от 28,7 до 56,7 ц/га. Наиболее высокоурожайные – Л 19-101 (56,7 ц/га), У 50-3808 (47,7), У 49-3795 (43,7 ц/га). Высокую положительную достоверную связь с урожайностью в годы исследований в условиях Республики Тыва показали признаки: количество продуктивных стеблей, шт./м<sup>2</sup> ( $r = 0,726 \pm 0,201 \dots 0,960 \pm 0,266$ ); масса 1000 зерен, г ( $r = 0,648 \pm 0,179 \dots 0,883 \pm 0,245$ ). Отрицательную – число зерен в колосе, шт. ( $r = -0,212 \pm 0,058 \dots -0,457 \pm 0,126$ ).

## ВЫВОДЫ

1. В Республике Тыва урожайность ярового ячменя в наибольшей мере зависит от приспособленности сортов к природно-климатическим условиям региона. В выращивании культуры имеет большое значение реализация главных параметров структуры урожайности: количество продуктивных стеблей, шт./м<sup>2</sup> ( $r = 0,726 \pm 0,201 \dots 0,960 \pm 0,266$ ); масса 1000 зерен, г ( $r = 0,648 \pm 0,179 \dots 0,883 \pm 0,245$ ), высота растения, см ( $r = 0,204 \pm 0,057 \dots 0,726 \pm 0,201$ ). Отрицательно на урожайность влияет увеличение числа

зерен в колосе, шт. ( $r = -0,212 \pm 0,058 \dots -0,457 \pm 0,126$ ).

2. Выделены образцы для селекции на общую продуктивность (Л 19-101, У 50-3808, У 49-3795); высокое количество продуктивных стеблей (Ача, Л 19-101, У 49-3795, У 50-3808); высокую массу 1000 зерен (Ача, Л 19-101, У 50-3808, У 49-3795). Данные сорта необходимо вовлекать в программу скрещиваний адаптивной селекции для территории Республики Тыва.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес): монография. Новосибирск, 2011. С. 15–16.
2. Логинов Ю.П., Сурин Н.А., Якубышина Л.И. Стабильность формирования хозяйственных признаков у селекционных линий ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2014. № 10 (34). С. 41–45.
3. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Влияние климатических условий на урожайность ярового ячменя в Республике Тыва // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 12. С. 15
4. Митрофанов Ю.И., Пугачева Л.В., Смирнова Н.А., Лапушкина В.Н. Влияние технологических приемов на структуру урожая овса // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 26–29.
5. Заушинцена А.В. Генетические источники для реализации основных направлений селекции ячменя в Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2009. Т. 165. С. 101–105.
6. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Биологические особенности и селекционное значение сортов ячменя сибирской селекции // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2016. № 1 (248). С. 13–22.
7. Сурин Н.А., Зобова Н.В., Ляхова Н.Е., Нешумава Н.В., Плеханова, Л.В., Чуслин А.А., Онуфриенок Т.В., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Источники ценных признаков в селекции ячменя на адаптивность // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 6. С. 36–40.
8. Губанов М.В., Белкина Р.И., Губанова В.М. Продуктивная кустистость и ее влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10 (70). С. 79–83.
9. Николаев П.Н., Юсова О.А., Поползухин П.В., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Адаптивный потенциал сортов ярового ячменя селекции омского аграрного научного центра // Земледелие. 2019. № 1. С. 35–38.
10. Поползухин П.В., Николаев П.Н., Аниськов Н.И., Юсова О.А., Сафонова И.В. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях сибирского прииртышья // Земледелие. 2018. № 3. С. 40–43.
11. Васько Н.И., Наумов А.Г., Солонечный П.Н., Важенина О.Е., Солонечная О.В., Зимогляд А.В. Зависимость продолжительности межфазных периодов и урожайности ярового ячменя от погодных условий // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 77–81.
12. Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Урожайность и содержание протеина в зерне сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10 (70). С. 123–131.
13. Белкина Р.И., Губанов М.В., Губанова В.М. Продуктивность сортов пленчатого и голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 54–55.

## REFERENCES

1. Surin N.A. *Adaptatsionnyy potentsial sortov zernovykh kul'tur sibirskoy selektsii i puti yego uluchsheniya (pshenitsa, yachmen', oves)* [Adaptive potential of varieties of grain crops of the Siberian selection and ways of its improvement (wheat, barley, oats)]. Novosibirsk, 2011, pp. 15–16. (In Russian).
2. Loginov Yu.P., Surin N.A. Yakubisin L.I. Stabil'nost' formirovaniya khozyaystvennykh priznakov u selektsionnykh liniy yachmenya v severnoylesostepi Tyumenskoy oblasti [Stability of the formation of economic traits in breeding

- lines of barley in the Northern forest-steppe of the Tyumen region]. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii* [Agricultural and food policy of Russia], 2014, no. 10 (34), pp. 41–45. (In Russian).
3. Lamazhap R.R., Lipshin A.G. Vliyaniye klimaticeskikh usloviy na urozhaynost' yarovogo yachmenya v Respublike Tyva [The influence of climatic conditions on the yield of spring barley in the Republic of Tyva]. *Vestnik krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University], 2016, no. 12. pp. 15. (In Russian).
  4. Mitrofanov Yu.I., Pugacheva L.V., Smirnova N.A., Lapushkina V.N. Influence of technological methods on the oat harvest structure [Influence of technological methods on the oat harvest structure]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of agriculture], 2019, vol. 33, no. 5, pp. 26–29. (In Russian).
  5. Zaushintsena A.V. Genetic sources for the realization of main trends in barley breeding in Siberia [Genetic sources for the realization of main trends in barley breeding in Siberia]. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii* [Works on applied botany, genetics and breeding], 2009, vol. 165, pp. 101–105. (In Russian).
  6. Surin N.A., Lyakhova N.E., Gerasimov S. A., Lipshin A.G. Biologicheskiye osobennosti i selektsionnoye znachenije sortov yachmenya sibirskoy selektsii [Biological features and breeding value of barley varieties of Siberian selection]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2016, no. 1 (248), pp. 13–22. (In Russian).
  7. Surin N.A., Zobova N.V., Lyakhova N.E., Neshumaeva N.V., Plekhanova L.V., Chusulin A.A., Onufrienok T.V., Gerasimov S.A., Lipshin A.G.. Istochniki cennyh priznakov v selekcii yachmenya na adaptivnost' [Sources of valuable traits in barley breeding for adaptability]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of agriculture], 2016, vol. 30, no. 6, pp. 36–40. (In Russian).
  8. Gubanov M.V., Belkina R.I., Gubanova V. M. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya [Productive bushiness and its impact on barley yields under the conditions of the Northern Trans-Urals]. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii* [Agrofood policy of Russia], 2017, no. 10 (70), pp. 79–83. (In Russian).
  9. Nikolaev P.N., Yusova O.A., Popolzukhin P.V., Anis'kov N.I., Safonova I.V., Adaptivnyj potencial sortov yarovogo yachmenya selekcii omskogo agrarnogo nauchnogo centra [Adaptive potential of spring barley varieties of the selection of the Omsk Agrarian Research Center]. *Zemledelie* [Zemledelie], 2019, no. 1, pp. 35–38. (In Russian).
  10. Popolzukhin P.V., Nikolaev P.N., Aniskov N.I., Yusova O.A., Safonova I.V. Ocenna produktivnosti i adaptivnyh svojstv sortov yarovogo yachmenya v usloviyah sibirskogo priirtysh'ya [Evaluation of the productivity and adaptive properties of spring barley varieties in the conditions of the Siberian orirtshya]. *Zemledelie* [Zemledelie]. 2018. no. 3. pp. 40–43. (In Russian).
  11. Vasko N.I., Naumov A.G., Solonechny P.N., Vazhenina O.E., Solonechnaya O.V., Zimoglyad A.V. Zavisimost' prodolzhitel'nosti mezhfaznyh periodov i urozhajnosti yarovo-go yachmenya ot pogodnyh uslovij [Dependence of the duration of interfacial periods and yield of spring barley on weather conditions]. *Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyaistvennoj akademii* [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy], 2017, no. 4, pp. 77–81. (In Russian).
  12. Yakubyshina L.I., Loginov Yu.P. Urozhajnost' i soderzhanie proteina v zerne sortov yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti [Yield and protein content in the grain of barley varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen region]. *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii* [Agrofood policy of Russia], 2017, no. 10 (70), pp. 123–131. (In Russian).
  13. Belkina R.I., Gubanov M.V., Gubanova V.M. Produktivnost' sortov plynchatogo i golozyornogo yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti [Productivity of varieties of foamed and bare barley in the northern forest-steppe of the Tyumen region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of the Orenburg State Agrarian University], 2017, no. 5 (67), pp. 54–55. (In Russian).

---

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ламажап Р.Р.**, старший научный сотрудник;  
e-mail: [tuv\\_niish@mail.ru](mailto:tuv_niish@mail.ru)

(✉) **Липшин А.Г.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь; **адрес для переписки:** 660041, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 66, e-mail: [lipshin@sh.krasn.ru](mailto:lipshin@sh.krasn.ru)

#### AUTHOR INFORMATION

**Lamazhap R.R.**, Senior Researcher; e-mail:  
[tuv\\_niish@mail.ru](mailto:tuv_niish@mail.ru)

(✉) **Lipshin A.G.**, Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary; **address:** 66, pr. Svobodnyi, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk Territory, 660041, Russia, e-mail: [lipshin@sh.krasn.ru](mailto:lipshin@sh.krasn.ru)

*Дата поступления статьи 25.06.2019  
Received by the editors 25.06.2019*

---