

Научная статья/Research Article

УДК 633.16:631.153

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46

Людмила Ивановна Якубышина<sup>1✉</sup>, Юрий Павлович Логинов<sup>2</sup><sup>1,2</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия<sup>1,2</sup>yakubyshinali@gauz.ru

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – изучить влияние предшественников на рост и развитие растений и урожайность семян сортов ячменя Ворсинский 2, Челябинский 99, Ача, Абалак в северной лесостепи Тюменской области. В 2014–2017 гг. проведены исследования на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, реакция почвенного раствора 6,7, содержание гумуса 7,2. Изучалось влияние предшественников: яровая пшеница, горох, кукуруза, чистый пар, – на урожайность семян четырех сортов ячменя: Ворсинский 2, Челябинский 99, Ача, Абалак. Минеральные удобрения не вносились. Обработка почвы – общепринятая для культуры в зоне. Посев проведен в оптимальный срок при температуре почвы +15...+17 °С, норма высева 5 млн всхожих зерен на гектаре. Уборка проведена в фазу полной спелости зерна комбайном Samro-130. Урожайность зерна приведена к 14 % влажности и 100 % чистоте. Сорта ячменя сформировали по предшественнику пшеница, урожайность 1,35–1,50 т/га. При этом сорт Абалак выделился в лучшую сторону. По предшественнику горох урожайность семян увеличилась до 2,04–2,30 т/га. Более урожайными были сорта Ача и Абалак, прибавка к контрольному варианту составила 0,80–0,81 т/га, или 54,1–55,9 %. Максимальная урожайность семян изучаемых сортов ячменя получена по предшественнику чистый пар и составила 2,27–2,41 т/га, что на 0,89–0,98 т/га, или на 59,3–68,7 %, выше контрольного варианта. Предшественник кукуруза по урожайности семян занимал промежуточное положение между предшественниками горох и чистый пар.

**Ключевые слова:** ячмень, сорт, предшественник, урожайность семян

**Для цитирования:** Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 40–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46.

Lyudmila Ivanovna Yakubyshina<sup>1✉</sup>, Yuri Pavlovich Loginov<sup>2</sup><sup>1,2</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia<sup>1,2</sup>yakubyshinali@gauz.ru

### PRECURSORS INFLUENCE ON THE YIELD OF BARLEY VARIETIES SEEDS IN THE TYUMEN REGION NORTHERN FOREST-STEPPE

The purpose of research is to study the influence of predecessors on the growth and development of plants and seed yield of barley varieties Vorsinsky 2, Chelyabinsky 99, Acha, Abalak in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. In 2014–2017 research was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. The soil is leached chernozem, heavy loamy in granulometric composition, moderately provided with nitrogen and phosphorus, well – with potassium, the reaction of the soil solution is 6.7, the humus content is 7.2. We studied the influence of predecessors: spring wheat, peas, corn, bare fallow, on the seed yield of four varieties of barley: Vorsinsky 2, Chelyabinsky 99, Acha, Abalak. Mineral fertilizers were not applied.

*Tillage is common for crops in the zone. Sowing was carried out at the optimal time at a soil temperature of +15 ... +17 °C, the seeding rate was 5 million germinating grains per hectare. Harvesting was carried out in the phase of full ripeness of the grain with a Sampo-130 combine. Grain yield is adjusted to 14 % moisture and 100 % purity. Barley cultivars were formed on the basis of their predecessor wheat with a yield of 1.35–1.50 t/ha. At the same time, the Abalak variety stood out for the better. Seed yield increased up to 2.04–2.30 t/ha as a predecessor of peas. The varieties Acha and Abalak were more productive, the increase to the control variant was 0.80–0.81 t/ha, or 54.1–55.9 %. The maximum seed yield of the studied varieties of barley was obtained using the pure fallow predecessor and amounted to 2.27–2.41 t/ha, which is 0.89–0.98 t/ha, or 59.3–68.7 %, higher than the control option. The predecessor of corn in terms of seed yield occupied an intermediate position between the predecessors of peas and pure fallow.*

**Keywords:** barley, variety, predecessor, seed yield

**For citation:** Yakubyshina L.I., Loginov Yu.P. Precursors influence on the yield of barley varieties seeds in the Tyumen Region northern forest-steppe // Bulliten KrasSAU. 2022;(11): 40–46. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46.

**Введение.** С развитием животноводства в Тюменской области необходимость возделывания зернофуражных культур постоянно возрастает. Среди них особое место занимает яровой ячмень. Благодаря своей скороспелости и широкой экологической пластичности он может возделываться во всех земледельческих зонах области [1–3].

Ячмень – менее требовательная культура к условиям выращивания [4]. Необходимо учитывать, что под фуражные культуры (ячмень и овес) отводятся худшие и более засоренные поля. Под них вносятся меньше минеральных удобрений, чем под пшеницу [5, 6].

Технология возделывания любой сельскохозяйственной культуры начинается с выбора предшественника [7, 8]. Ячмень в этом плане не является исключением.

Применительно к ячменю в области проведено мало исследований по изучению влияния предшественников на продуктивность культуры. Выполнены они на старых реестровых сортах. С того времени проведено две сортосмены. Сорта нового поколения по биологическим и физиологическим особенностям, хозяйственной ценности отличаются от старых, поэтому необходимо изучать их реакцию на предшественники и другие элементы технологии возделывания [9].

**Цель исследований** – оценить влияние предшественников на урожайность сортов ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области.

**Объекты и методы.** Объектом исследования были двурядные сорта ярового ячменя (*Hordeum distichon* L.) Ворсинский 2, Челябинский 99, Ача, Абалак. Исследования были проведены в 2014–2017 гг. на опытном поле ГАУ Северного Заура-

ля в северной лесостепи Тюменской области. Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу, среднеобеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, реакция почвенного раствора 6,7, содержание гумуса 7,2 % [10, 11].

Минеральные удобрения не вносили. Обработка почвы – общепринятая для культуры в зоне. Посев проведен в оптимальный срок при температуре почвы +15...+17 °С, норма высева 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Уборка проведена в фазу полной спелости зерна комбайном Sampo-130. Урожайность зерна приведена к 14 % влажности и 100 % чистоте [12–15].

В течение летнего периода проводили наблюдения и учеты по следующим методикам: продолжительность межфазных периодов – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1997); устойчивость к полеганию, структуру урожая и урожайность семян – по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; адаптивность и стабильность урожайности семян – по методике S.A. Eberhart, W.A. Russel в изложении В.А. Зыкина (2010). Экспериментальные данные обработаны математическостатистическим методом по Б.А. Доспехову (1985) [16–19].

**Результаты и их обсуждение.** При изучении элементов технологии возделывания ячменя в зоне рискованного земледелия особое внимание уделяется продолжительности вегетационного периода (табл. 1).

Вегетационный период сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника (2014–2017 гг.)

Сорта	Предшественник		
	Горох	Кукуруза	Чистый пар
Ворсинский 2	69±1*	67±2	70±3
Челябинский 99	71±2	70±3	72±2
Ача	72±2	71±1	74±1
Абалак	73±3	72±2	75±3
НСР <sub>05</sub>	1,6	1,6	1,9

\* Стандартное отклонение.

Вегетационный период по изучаемым предшественникам у сорта Ворсинский 2 варьировал от 69 до 70 сут, у сорта Челябинский 99 – от 70 до 72; у сорта Ача – от 71 до 74 и у сорта Абалак – от 72 до 75 сут. По предшественнику чистый пар анализируемый период у всех сортов был продолжительнее на 2–3 сут по сравнению с другими предшественниками (НСР<sub>05</sub> = 1,9).

Селекция ячменя на устойчивость к полеганию имеет определенный успех [11]. Новое поколение сортов способно выдержать урожай-

ность 4–5 т/га, хотя во влажные годы на высоком фоне питания и они могут полегать. Об устойчивости сортов ячменя по изучаемым предшественникам можно судить по данным рисунка 1, из которых видно, что высота растений по предшественнику горох составила 68 см, по чистому пару – 75 и по кукурузе – 61 см. Более высокорослыми были Ворсинский 2 и Челябинский 99. Оба сорта полегали по предшественникам горох и чистый пар.



Рис. 1. Влияние предшественника на устойчивость сортов к полеганию (2014–2017 гг.)

Между полеганием и высотой растений установлена сильная отрицательная связь ( $r = -0,88$ ).

Структурные элементы урожайности сортов ячменя контролируются генетически, но их проявление во многом зависит от элементов технологии возделывания и в первую очередь от предшественника (рис. 2). Из продуктивной кустистости и массы 1000 зерен формируется общая урожайность зерна.

Продуктивная кустистость у сортов ячменя увеличивалась от 1,23–1,36 по предшественнику кукуруза до 1,42–1,49 по предшественнику чистый пар. Масса 1000 зерен варьировала от 42,3 до 47,4 г, наибольшая масса 1000 зерен была сформирована по предшественнику чистый пар.

Из проанализированных хозяйственных признаков складывается урожайность (табл. 2).

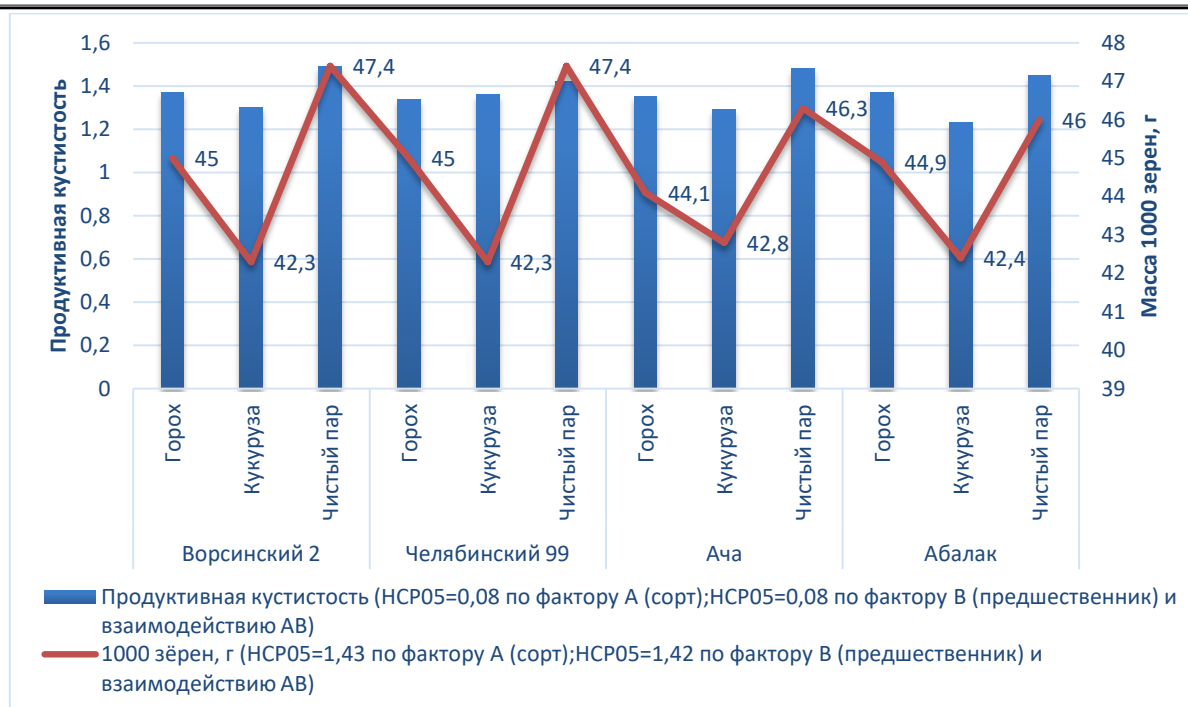


Рис. 2. Влияние предшественников на проявление структурных элементов сортов ячменя (2014–2017 гг.)

Таблица 2

**Статистический анализ урожайности сортов ячменя в зависимости от предшественника (2014–2017 гг.)**

Предшественник	Средняя урожайность, т/га	Вариация урожайности (min-max), т/га	Стандартное отклонение, Sx	Коэффициент вариации, V %
<b>Ворсинский 2</b>				
Горох	2,05	1,89–2,13	0,11	5,3
Кукуруза	1,83	1,72–1,96	0,10	5,5
Чистый пар	2,27	2,15–2,34	0,12	5,2
НСР <sub>05</sub>	0,16			
<b>Челябинский 99</b>				
Горох	2,07	1,90–2,31	0,18	8,8
Кукуруза	1,94	1,79–2,16	0,17	8,7
Чистый пар	2,39	2,26–2,45	0,10	4,4
НСР <sub>05</sub>	0,14			
<b>Ача</b>				
Горох	2,23	2,06–2,42	0,16	7,2
Кукуруза	2,02	1,87–2,28	0,18	9,1
Чистый пар	2,41	2,31–2,48	0,08	3,2
НСР <sub>05</sub>	0,24			
<b>Абалак</b>				
Горох	2,31	2,13–2,49	0,16	6,7
Кукуруза	2,14	2,07–2,25	0,08	3,6
Чистый пар	2,39	2,24–2,57	0,14	5,9
НСР <sub>05</sub>	0,10			

По предшественнику горох урожайность сортов изменялась от 2,05 у сорта Ворсинский 2 до 2,31 у сорта Абалак. Максимальная урожайность была получена по предшественнику чистый пар и составила 2,27–2,41 т/га. В этом варианте опыта разница между сортами была незначительная и в пределах ошибки опыта.

Предшественник кукуруза по урожайности занимал промежуточное положение между предшественниками горох и чистый пар. В сложившихся погодных условиях 2014–2017 гг. урожайность сортов ячменя Абалак, Ача Ворсинский 2 и Челябинский 99 изменялась в слабой степени ( $V = 3,6–9,1\%$ ).

Признаки, формирующие урожайность ячменя, взаимосвязаны между собой. Так, между количеством продуктивных стеблей и урожайностью связь положительно средняя ( $r = 0,67$ ), а между урожайностью и массой 1000 зерен связь положительная сильная ( $r = 0,79$ ).

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что вегетационный период по изучаемым предшественникам у сортов варьировал от 69 до 75 сут. Анализируемый период по предшественнику чистый пар у всех сортов был продолжительнее на 2–3 сут по сравнению с другими предшественниками ( $НСР_{05} = 1,9$ ).

Более высокорослыми были Ворсинский 2 (68 см) и Челябинский 99 (75 см) по предшественникам горох и чистый пар сорта. Оба сорта полегали. Установлена сильная отрицательная связь ( $r = -0,88$ ) между полеганием и высотой растений.

Продуктивная кустистость и масса 1000 зерен зависели от предшественников. Связь между количеством продуктивных стеблей и урожайностью положительно средняя ( $r = 0,67$ ), а между урожайностью и массой 1000 зерен связь положительная сильная ( $r = 0,79$ ).

В условиях северной лесостепи Тюменской области для получения высокой урожайности ячменя (2,27–2,41 т/га) лучшим предшественником является чистый пар. В годы исследования урожайность сортов ячменя Абалак, Ача Ворсинский 2 и Челябинский 99 изменялась в слабой степени ( $V = 3,6–9,1\%$ ).

#### Список источников

1. Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Урожайность семян сортов ячменя в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 51–58.
2. Абрамов Н.В. Потенциал агроэкосистем Тюменской области // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: сб. мат-лов Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ, проф., д-ра с.-х. наук Ю.П. Логинова. Тюмень, 2022. С. 7–14.
3. Абрамов Н.В. Фосфорный режим чернозема выщелоченного после различных предшественников // Агропродовольственная политика России. 2021. № 3. С. 2–5.
4. Шулепова О.В., Санникова Н.В., Ковалева О.В. Оценка биохимического состава зерна различных сортов ярового ячменя в зависимости от предпосевной обработки в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (64). С. 63–69.
5. Чувилина В.А., Пархатова О.С. Влияние сроков посева на кормовую и зерновую продуктивность ячменя в условиях острова Сахалин // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2021. № 3. С. 119–123.
6. Тоболова Г.В., Белоусов С.А., Фомина М.Н. Оценка селекционных образцов ярового ячменя на разных фонах возделывания в зоне северной лесостепи Тюменской области // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Т. 1. Тюмень, 2021. С. 11–16.
7. Сотна А.С. Влияние предшественников и средств химизации на формирование продуктивности яровой пшеницы в условиях степной зоны Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1 (166). С. 17–21.
8. Сотна А.С. Влияние предшественников на элементы плодородия почв и продуктивности яровой пшеницы в степной зоне Республики Тыва // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2021. № 1 (49). С. 74–80.

1. Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. Урожайность семян сортов ячменя в зависимости от

9. Герасимов С.А. Селекционно-ценные образцы ячменя коллекции ВИР по параметрам адаптивности, продуктивности и качества зерна // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020. № 4 (57). С. 16–24.
10. Логинов Ю.П., Казак А.А. Урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская Юбилейная и Тюменочка в зависимости от сроков сева и норм высева северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 50–62.
11. Якубышина Л.И. Урожайность и качество зарубежных сортов ярового ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2021. № 4. С. 46–49.
12. Шахова О.А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 26–31.
13. Якубышина Л.И., Шахова О.А. Влияние климатического потенциала Тюменской области на экологическую пластичность сортов ярового ячменя // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 50–54.
14. Губанова В.М., Губанов М.В. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 35–39.
15. Сурин Н.А., Бутковская Л.К., Сурина Е.А. Влияние удобрений и сроков посева на качество семян ярового ячменя в Красноярской лесостепи // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52, № 2. С. 12–21.
16. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.
17. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability Parameters for Comparing Varieties // Crop Science. 1966. V. 6, № 1. P. 36–40
18. Методика расчета и оценки параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений / В.А. Зыкин [и др.]. Уфа, 2005. 100 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## References

1. Yakubysheva L.I., Loginov Yu.P. Urozhajnost' semyan sortov yachmenya v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 6 (92). S. 51–58.
2. Abramov N.V. Potencial agro`ekosistem Tyumenskoj oblasti // Selekcija i tehnologii proizvodstva `ekologicheski bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah menyayuschegosya klimata: sb. mat-lov Vseros. (nac.) nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyasch. 80-letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo agronoma RF, prof., d-ra s.-h. nauk Yu.P. Loginova. Tyumen', 2022. S. 7–14.
3. Abramov N.V. Fosfornyj režim chernozema vyschelochennogo posle razlichnyh predshestvennikov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. 2021. № 3. S. 2–5.
4. Shulepova O.V., Sannikova N.V., Kovaleva O.V. Ocenka biokhimicheskogo sostava zerna razlichnyh sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot predposevnoj obrabotki v usloviyah lesostepnoj zony Zaural'ya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 1 (64). S. 63–69.
5. Chuvilina V.A., Parhatova O.S. Vliyanie srokov poseva na kormovuyu i zernovuyu produktivnost' yachmenya v usloviyah ostrova Sahalin // Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. 2021. № 3. S. 119–123.
6. Tobolova G.V., Belousov S.A., Fomina M.N. Ocenka selekcionnyh obrazcov yarovogo yachmenya na raznyh fonah vzdelyvaniya v zone severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: sb. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh i specialistov. T. 1. Tyumen', 2021. S. 11–16.
7. Sotpa A.S. Vliyanie predshestvennikov i sredstv himizacii na formirovanie produktivnosti yarovoj pshenicy v usloviyah stepnoj zony Respubliki Tyva // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1 (166). S. 17–21.

8. *Soţpa A.S.* Vliyanie predshestvennikov na `elementy plodorodiya pochny i produktivnosti yarovoj pshenicy v stepnoj zone Respubliki Tyva // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotehnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2021. № 1 (49). S. 74–80.
9. *Gerasimov S.A.* Selekcionno-cennye obrazcy yachmenya kollekcii VIR po parametram adaptivnosti, produktivnosti i kachestva zerna // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). 2020. № 4 (57). S. 16–24.
10. *Loginov Yu.P., Kazak A.A.* Urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy Tyumenskaya Yubilejnaya i Tyumenochka v zavisimosti ot srokov seva i norm vysevav severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 50–62.
11. *Yakubysheva L.I.* Urozhajnost' i kachestvo zarubezhnyh sortov yarovogo yachmenya v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Agropromizdat, 2021. № 4. S. 46–49.
12. *Shahova O.A.* Osobennosti formirovaniya urozhajnosti zernovyh kul'tur v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 6 (86). S. 26–31.
13. *Yakubysheva L.I., Shahova O.A.* Vliyanie klimaticheskogo potentsiala Tyumenskoj oblasti na `ekologicheskuyu plastichnost' sortov yarovogo yachmenya // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 1 (68). S. 50–54.
14. *Gubanov V.M., Gubanov M.V.* Vliyanie gidrotermicheskogo ko`effitsienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 5 (91). S. 35–39.
15. *Surin N.A., Butkovskaya L.K., Surina E.A.* Vliyanie udobrenij i srokov poseva na kachestvo semyan yarovogo yachmenya v Krasnoyarskoj lesostepi // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2022. T. 52, № 2. S. 12–21.
16. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. M., 1997. 216 s.
17. *Eberhart S.A., Russel W.A.* Stability Parameters for Comparing Varieties // Crop Science. 1966. V. 6, № 1. P. 36–40
18. Metodika rascheta i ocenki parametrov `ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij / V.A. Zykin [i dr.]. Ufa, 2005. 100 s.
19. *Dosphehov B.A.* Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

Статья принята к публикации 12.10.2022 / The article accepted for publication 12.10.2022.

Информация об авторах:

**Людмила Ивановна Якубышева**<sup>1</sup>, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Юрий Павлович Логинов**<sup>2</sup>, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Information about the authors:

**Lyudmila Ivanovna Yakubysheva**<sup>1</sup>, Associate Professor at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Yuri Pavlovich Loginov**<sup>2</sup>, Professor at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Professor