

chernozem of the forest-steppe zone of the Trans-Urals. *Vestnik KrasGAU*. 2020. No 2 (155). pp. 63-71 [in Russian]

5. Dergilev V.P. *Nauchnoye obespecheniye kartofelevodstva Chelyabinskoy oblasti* [Scientific support of potato growing in the Chelyabinsk region]. Proc. of 3rd Int. Dist. Sci. and Pract. Conf. "Topical issues of gardening and potato growing": 2020. pp. 184-195 [in Russian]

6. Kolmogorov A.N., Karpukhin M.YU., Mingalev S.K. *Sravnitel'naya urozhaynost' sortov kartofelya raznykh grupp skorospelosti* [Comparative productivity of potato varieties of different groups of early maturity]. Coll. of Conf. Materials "Actual directions of development of the agro-industrial complex". 2020. pp. 263-268 [in Russian]

7. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Gaizatulin A.S. Scientific bases of potato growing of the Tyumen region. *Vestnik IrGSKHA*. 2020. No 96. pp. 31-42 [in Russian]

8. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Condition and prospects of development of potato growing in Western Siberia. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019. No 1 (75). pp. 50-52 [in Russian]

9. Loginov Yu.P., Semenov A.S., Kazak A.A. Scientific bases of potato growing of the Tyumen region. Proc. of Int. Sci. and Pract. Conf. dedicated to the 100th anniversary of the Omsk State Agrarian University "Scientific innovations - to agricultural production". 2018. pp. 224-229 [in Russian]

10. Mingalev S.K., Tyutenov Ye.S. Yield and quality of potato clubs depending on the elements of the technology of embracement in the

conditions of the Middle Urals. *Agrarnyy vestnik Urala*. 2017. No 6 (160). pp. 4 [in Russian]

11. Nokhrin D.Yu., Vasilyev A.A., Dergilev V.P. The factor structure of the formation of the potato crop. Proc. of 3rd Int. Dist. Sci. and Pract. Conf. "Actual issues of gardening and potato growing". 2020. pp. 206-216 [in Russian]

12. Yudin A.A., Sultanov F.S., Konstantinova T.V., Mishchuk G.A., Gabdrakhimov O.B. The development of parental material for selection of new high-productive potato varieties under conditions of Irkutsk Region. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2019. No 2 (55). pp. 35-40 [in Russian]

13. Mingalev S.K., Karpukhin M.Yu., Chapalda T.L., Chulkov V.A. *Sravnitel'naya otsenka sortov kartofelya zarubezhnoy i otechestvennoy selektsii pri raznykh srokakh i gustote posadki v usloviyakh Srednego Urala. Agrarnoye obrazovaniye i nauka*. 2019. No 4. pp. 28 [in Russian]

14. Shanina Ye.P., Klyukina Ye.M., Stafeyeva M.A., Belyayeva N.V., Gonchar O.N. The comparative geographical analysis of potato varieties from a collection nursery. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2020. Vol 34. No 6. pp. 75-78 [in Russian]

15. Stafeyeva M.A., Shanina Ye.P. *Novyye perspektivnyye gibridy kartofelya ural'skoy selektsii s kompleksom khozyaystvenno tsennykh priznakov*. Proc. of III Int. Sci. and Pract. Conf. 2017. pp. 164-167 [in Russian]

16. Shanina Ye.P., Klyukina Ye.M. *Izucheniye iskhodnogo materiala kartofelya v usloviyakh Srednego Urala. Agroprodovolstvennaya politika Rossii*. 2018. No 1 (73). pp. 31-34 [in Russian]

УДК 632.51

DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.004

Н.Г. Малышкин

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ К ГЕРБИЦИДАМ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ

**Ключевые слова:** гербициды, сорное растение, устойчивость, механизм действия, риск.

В статье приведены результаты исследований факторов риска устойчивости у сорных растений к гербицидам. Исследования проведены в посевах ООО «Русаковское» Аромашевского района Тюменской области. С целью установления риска устойчивости проведены учеты видового состава и засоренности посевов, оценка состояния и

размещения особей в агроценозе, эффективность химической борьбы с сорняками. Результаты исследования оценивали в баллах, определяли сумму баллов по каждому критерию и находили среднее значение балла для установления степени риска. В посевах сельскохозяйственных культур зафиксировано 15 видов сорных растений. Наиболее проблемными и трудноискоренимыми видами являются сорняки семейств Asteraceae и Chenopodiaceae. Из видов преобладали *Cirsium arvense* L., *Sonchus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Erigeron canadensis* L. В посевах преимущественно встречались рыхлыми скоплениями с примесью особей других видов. Для борьбы с сорными видами в хозяйстве используются препараты, относимые к классу сульфонилмочевин и феноксиуксусных кислот. По классификации HRAC, это гербициды группы B, A, O, из которых высоким риском выработки устойчивости у сорняков обладают препараты группы A и B. По механизму действия – это гербициды-ингибиторы ALS (B) и ингибиторы фермента ацетил-CoA-карбоксилазы. Ежегодное их применение повышает риск развития устойчивости сорных видов (A). Оценка риска по засоренности и степени ее снижения показывает средний уровень развития риска. Снижение риска происходит за счет однократного применения препарата за период вегетации культуры. Балльная оценка результатов показала средний уровень развития резистентности у сорных растений. Факторы, увеличивающие риск развития резистентности, – несоблюдение ротации гербицидов с различным механизмом действия и несоблюдение севооборота.

**N. Malyshkin**

### **ANALYSIS OF RISK FACTORS OF WEEDS RESISTANCE TO HERBICIDES IN WHEAT CROPS**

**Keywords:** herbicides, weed, resistance, site of action, risk.

*The article consist the results of studies of risk factors for weed resistance to herbicides. The research was carried out in the crops of LLC “Rusakovskoe” of the Aromashevsky district of the Tyumen region. In order to establish the risk of resistance, the species composition and weediness of crops were studied, the condition and placement of individuals in the agrocenosis, the effectiveness of chemical weed control were assessed. The results of the study were evaluated in points, the sum of points for each criterion was determined and the average value of the point was found to establish the degree of risk. 15 species of weeds have been recorded in agricultural crops. The most problematic and difficult to eradicate species are the weeds of the Asteraceae and Chenopodiaceae families. Of the species, *Cirsium arvense* L., *Sonchus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Erigeron canadensis* L. prevailed. In crops, they were mainly found in loose clusters with an admixture of individuals of other species. For the destruction of weeds on the farm, drugs belonging to the class of sulfonylureas and phenoxyacetic acids are used. According to the HRAC classification, these are herbicides of groups B, A, O, of which the drugs of groups A and B have a high risk of developing resistance in weeds. By the mechanism of action, these are herbicides, ALS inhibitors (B) and acetyl-CoA-carboxylase enzyme inhibitors (A). Their annual use increases the risk of developing weed resistance. The risk assessment based on contamination and the degree of its reduction shows the average level of risk development. Risk reduction occurs due to a single use of the drug during the growing season of the crop. The score of the results showed the average level of development of resistance in weeds. Factors that increase the risk of developing resistance, non-compliance with the rotation of herbicides with a different mechanism of action and non-compliance with crop rotation.*

**Малышкин Николай Георгиевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, Российская Федерация; e-mail [malyshkin81@rambler.ru](mailto:malyshkin81@rambler.ru)

**Nikolai G. Malyshkin**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russian Federation; e-mail [malyshkin81@rambler.ru](mailto:malyshkin81@rambler.ru)

**Введение.** Длительное использование гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур может повышать риск развития устойчивости к ним сорных растений, что приводит к снижению эффективности действия препаратов [2, 7]. При этом, выработку механизма устойчивости к гербицидам можно представить как устойчивость к целевому участку гена, устойчивость к нецелевому участку, перекрестную устойчивость и множественную устойчивость [11]. Среди разнообразных факторов устойчивости выделяют фазу сорного растения на период обработки [6] и биологические особенности растений [3].

За время химизации в России отмечено 8 видов сорных растений, которые выработали устойчивость к некоторым гербицидам, особенно это касается популяции овсюга [4] и ежовников [1, 5].

**Цель работы:** анализ факторов устойчивости сорных растений к гербицидам и методические подходы к их изучению в условиях Тюменской области.

**Материалы и методика исследований.** Материалом послужили результаты исследований, проводимые в производственных посевах Аромашевского района Тюменской области (2016-2018 гг.). В исследованиях использовали следующие методы: определение видового состава сорных растений и засоренности посевов методом абсолютного учета, оценка состояния особей вида в агрофитоценозе по В.В. Алехину, размещение особей вида в посевах по В.Н. Сукачеву, оценка и анализ риска устойчивости по специально разработанной шкале.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для выявления факторов устойчивости сорных растений к гербицидам необходим четко выстроенный комплексный методический подход. Поэтому перед проведением детальных исследований необходимо провести анализ факторов и причин риска развития устойчивости у сорных видов. В качестве критериев, используемых для формирования первичной информации, можно выделить следующие: наименование применяемых гербицидов, нормы расхода препарата,

сроки и кратность обработок, видовой состав сорных растений и уровень засоренности посевов, фаза сорного растения на момент обработки и соблюдение севооборота.

В посевах пшеницы ООО «Русаконское» было зафиксировано 15 видов сорных растений из 12 семейств. Из биологических групп растений встречались зимующие однолетние, яровые ранние однолетние, яровые поздние однолетние и корнеотпрысковые многолетние. По ботаническому классу в видовом составе преобладали двудольные виды (табл. 1).

Сорные растения семейств *Asteraceae* и *Chenopodiaceae* формировали наибольший уровень засоренности посевов. При этом, доминантное положение занимали бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот желтый (*Sonchus arvensis* L.) и марь белая (*Chenopodium album* L.). Численность их в посевах составляла от 6 до 15 шт/м<sup>2</sup>, что превышало экономический порог вредоносности (2 – 4 шт/м<sup>2</sup> для астровых и 4 шт/м<sup>2</sup> для маревых). Сорняки семейства *Asteraceae* занимали культурный ярус и встречались преимущественно рыхлыми скоплениями, в которых наблюдалась примесь особей других видов. Остальные виды на обследованных площадках встречались единично, за исключением однодольных видов.

Одним из трудноискоренимых видов в посевах является мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.). В силу своих биологических особенностей он проявляет устойчивость к применяемым для химической прополки препаратам. Учитывая неизвестный статус резистентности у *Erigeron canadensis* L. риск развития резистентности на изучаемой территории понижается. По остальным видам сорных растений за три года имеется снижающаяся тенденция засоренности посевов, что характерно для среднего уровня выработки резистентности.

Отсутствие ротации гербицидов является одним из факторов выработки устойчивости у сорняков [10]. При этом отдельные особи могут производить потомство менее чувствительное к действующим

Таблица 1 – Видовой состав сорных растений в посевах ООО «Русаковское»

Вид	Семейство	Биологическая группа	Ботанический класс
Аистник цикутный <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Гераниевые <i>Geraniaceae</i>	Зимующий однолетник	Двудольный
Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i> L.	Астровые <i>Asteraceae</i>	Корнеотпрысковый многолетник	Двудольный
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i> L.	Вьюнковые <i>Convolvulaceae</i>	Корнеотпрысковый многолетник	Двудольное
Горец вьюнковый <i>Polygonum convolvulus</i> L.	Гречишные <i>Polygonaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Двудольный
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i> L.	Бобовые <i>Fabaceae</i>	Корнеотпрысковый многолетник	Двудольный
Дымянка аптечная <i>Fumaria officinalis</i> L.	Дымянковые <i>Fumariaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Двудольный
Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	Маревые <i>Chenopodiaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Двудольный
Мелколепестник канадский <i>Erigeron canadensis</i> L.	Астровые <i>Asteraceae</i>	Зимующий однолетник	Двудольный
Овсюг <i>Avena fatua</i> L.	Мятликовые <i>Poaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Однодольный
Осот желтый <i>Sonchus arvensis</i> L.	Астровые <i>Asteraceae</i>	Корнеотпрысковый многолетник	Двудольный
Пикульник обыкновенный <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Яснотковые <i>Lamiaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Двудольный
Подмаренник цепкий <i>Galium aparine</i> L.	Мареновые <i>Rubiaceae</i>	Яровой ранний однолетник	Двудольный
Фиалка полевая <i>Viola arvensis</i> L.	Фиалковые <i>Violaceae</i>	Зимующий однолетник	Двудольный
Щетинник сизый <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	Мятликовые <i>Poaceae</i>	Яровой поздний однолетник	Однодольный
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Амарантовые <i>Amaranthaceae</i>	Яровой поздний однолетник	Двудольный

веществам препарата или полностью устойчивое. Проведенный анализ применения гербицидов на примере ООО «Русаковское» показал, что для защиты посевов пшеницы ежегодно осуществляют применение различных марок препаратов и их формуляций. Разбиение по действующим веществам позволило выделить ежегодное применение производных сульфонилмочевины и феноксиуксусных кислот. Детальный анализ показал, что, по классификации HRAC, это гербициды группы А, В и О (табл. 2).

Применяемые производные сульфонилмочевины действовали преимущественно на ингибирование фермента ALS. В 2017 году механизм действия был расширен на ингибирование фермента аце-

тил-СоА-карбоксилазы. Применение гербицидов с одним механизмом действия приводит к повышению риска выработки устойчивости у сорных растений в производственных посевах. Но при использовании баковых смесей препаратов можно говорить о снижении риска. Также возможным фактором низкой устойчивости сорных растений – это однократное применение гербицидов.

Ротация культур в севообороте является одним из факторов улучшения фитосанитарной обстановки посевов. Соответственно, это приводит и к снижению риска развития устойчивости у сорных растений. Несоблюдение севооборота приводит к возрастанию риска устойчивости.

В результате проведенной оценки

**Таблица 2** – Характеристика препаратов применяемых в ООО «Русаковское»

Год применения		
2016	2017	2018
Торговая марка гербицида		
Тризлак, ВДГ + Клопэфир, КЭ	Метурон, ВДГ Агритокс, ВК; Ягуар Супер 100, КЭ	Стал Дук, ВДГ
Д.в. применяемых препаратов		
Трибенурон метил, 750 г/кг; 2,4-Д, 410 г/л + клопиралид, 40 г/л	Метсульфурон метил, 600 г/кг; МЦПА, 500 г/л; Феноксапроп-П-этил	Трибенурон метил, 750 г/кг + триасульфурон, 750 г/кг;
Механизм действия гербицида (группа HRAC)		
ингибиторы фермента ALS (B); синтетические ауксины – регуляторы роста (O)	ингибиторы фермента ALS (B); ингибиторы фермента ацетил-СоА-карбоксилазы (A); синтетические ауксины – регуляторы роста (O)	ингибиторы фермента ALS (B)

каждому из показателей оценочной таблицы был выставлен балл от 1 до 3, что соответствовало значению уровня риска от низкого до высокого. Суммирование баллов и нахождение среднего значения

балла по всем изучаемым параметрам позволило установить средний уровень развития риска устойчивости сорных растений в посевах ООО «Русаковское» (табл. 3).

**Таблица 3** – Оценки риска развития резистентности сорных растений в посевах ООО «Русаковское»

Показатели	Степень риска (балл)		
	низкий (1)	средний (2)	высокий (3)
Ротация гербицидов	Более двух механизмов действия	Два механизма действия	Один механизм действия
Методы снижения засоренности	А М Х	А Х	Х
Кратность обработок	Однократное	Двукратное	Многократное
Севооборот	Полный севооборот	Короткий севооборот	Несоблюдение севооборота
Статус резистентности	Неизвестный	Ограниченный	Общий
Уровень засоренности	Низкий	Средний	Высокий
Эффект подавления сорняков за последние 3 года	Высокий	Средний	Низкий

Видовой состав сорных растений сегетальных и рудеральных местообитаний связаны между собой [9]. Так, в условиях Ленинградской области установлено, что если показатели теплообеспеченности года оптимальны и совпадают с требованием растений к теплу, то вид больше приурочен к сегетальным местообитаниям, чем к рудеральным [8]. Поэтому методо-

логия исследований должна быть выстроена не только на изучении сорных растений, но и растительных ассоциаций рудеральных местообитаний, что может дать ответ на ряд вопросов, возникающих при разработке концепции управления сорными видами в посевах сельскохозяйственных культур.

**Заключение.** В результате исследо-

ваний установлено, что в посевах ООО «Русаковское» встречается 15 видов сорных растений, из которых проблемными являются сорняки семейств *Asteraceae* и *Chenopodiaceae*. В посевах они распространены рыхлыми скоплениями. К основным факторам повышения риска устойчивости видов можно отнести несоблюдение ротации гербицидов с разным механизмом действия и несоблюдение севооборота. Из факторов, понижающих риск, выделили однократное применение гербицидов, использование в отдельные годы баковых смесей. При этом, в пользу понижения риска свидетельствует неизвестный статус устойчивости у *Erigeron canadensis* L., средний уровень засоренности, поддающийся регулированию с помощью гербицидов, а также использование агротехнических мероприятий, направленных на улучшение фитосанитарной обстановки посевов.

#### Библиографический список

1. Брагина О.А., Караченцев В.В., Гергель И.А. Резистентность просовидных сорняков – серьезная проблема в системе защитных мероприятий на посевах риса // Сборник: Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. Международный саммит молодых ученых. – 2016. – С. 20-23.
2. Вредоносность сорного компонента в агрофитоценозах Северного Зауралья: монография / А.С. Моторин, Н.Г. Малышкин, Н.В. Санникова, В.А. Иванова. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2018. – 382 с.
3. Дудченко Т.В., Дудченко В.В. Вопросы преодоления резистентности сорняков рода *Echinochloa* в рисовых оросительных системах Украины // European science. – 2017. – №2 (24). – С. 40-47.
4. Кондратьев А.А. Обнаружение резистентной популяции овсяга к феноксапроп-П-этилу в Алтайском крае // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. статей. В 3 кн. / IV Междунар. науч.-практ. конф. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. Кн. 2. - С. 391 - 394.
5. Лукачева Н.Г., Костюк А.В. Формирование резистентности к гербициду Сегмент в популяциях ежовников *Echinochloa* // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2019. – №3 (205). – С. 97-102.
6. Малышкин Н.Г. К вопросу об устойчивости сорных растений к гербицидам // Агрорепродуктивная политика России. – 2020. – №3. – С. 20-23.
7. Моторин А.С., Малышкин Н.Г., Санникова Н.В. Агроэкологическая оценка вредоносности сорных растений и гербицидов в условиях Северного Зауралья: монография / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние; НИИСХ Северного Зауралья. – Новосибирск: Изд-во СО Россельхозакадемии, 2009. – 187 с.
8. Мысник Е.Н. Особенности формирования видового состава сорных растений в агроэкосистемах Северо-Западного региона РФ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб-Пушкин, 2013. – 23 с.
9. Рудеральная составляющая сорной флоры агроэкосистем северо-восточной части Липецкой области / Е.Н. Мысник, Р.В. Щучка, В.Л. Захаров, Б.А. Сотников, В.А. Кравченко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №2 (57). – С. 28-34.
10. Haugh J. Beekie, Xavier Reboud Selecting for Weed resistance: Herbicide rotation and mixture V.23, I.3, 2009 <https://doi.org/10.1614/WT-09-008.1>
11. Sava Vrbnicanin, Danijela Pavlovic, Dragana Bozic Weed resistance to herbicides, 2017 <https://www.intechopen.com/books/herbicide-resistance-in-weeds-and-crops/weed-resistance-to-herbicides>

AGAU. 2009. Book. 2. pp. 391 - 394 [in Russian].

5. Lukacheva N.G., Kostyuk A.V. The development of resistance to the herbicide segment in the populations of barnyard grass *Echinochloa*. *Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk*. 2019. No 3 (205). pp. 97-102 [in Russian].

6. Malyshkin N.G. About the resistance of weeds to herbicides. *Agroproduktivnost i politika Rossii*. 2020. No 3. pp. 20-23 [in Russian].

7. Motorin A.S., Malyshkin N.G., Sannikova N.V. Agroecological assessment of the harmfulness of weeds and herbicides in the conditions of the Northern Trans-Urals. Novosibirsk. SO of Rosselkhozakademiya. 2009. 187 p. [in Russian].

8. Mysnik E.N. Features of the formation of the species composition of weeds in the

agroecosystems of the North-West region of the Russian Federation. Candidate's dissertation abstract. SPb-Pushkin. 2013. 23 p. [in Russian].

9. Mysnik E.N., Shchuchka R.V., Zakharov V.L., Sotnikov B.A., Kravchenko V.A. The ruderal component of weed flora of agroecosystems in the north-east of Lipetsk oblast. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018. No 2 (57). pp. 28-34 [in Russian].

10. Haugh J. Beckie, Xavier Reboud Selecting for Weed resistance: Herbicide rotation and mixture V.23, I.3, 2009 <https://doi.org/10.1614/WT-09-008.1>

11. Sava Vrbnicanin, Danijela Pavlovic, Dragana Bozic Weed resistance to herbicides, 2017. <https://www.intechopen.com/books/herbicide-resistance-in-weeds-and-crops/weed-resistance-to-herbicides>

УДК 631.531:633.16 (571.1)

DOI: 10.34655/bgsha.2021.62.1.005

**Н.А. Поползухина, М.Б. Мартынов, П.В. Поползухин,  
Ю.Ю. Паршуткин, В.Д. Василевский**

## **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ**

**Ключевые слова:** ячмень, сорт, предшественник, урожайность, качество зерна.

*Представлены результаты многолетних исследований (2018-2020 гг.) по изучению формирования урожайности зерна и его качества сортов ярового ячменя, относящихся к двум экотипам двурядного ячменя – плёчатого и голозёрного – при размещении посевов по двум предшественникам – чистому пару и зерновым культурам в условиях южной лесостепи Западной Сибири. Объектом исследований служили 12 сортов ярового ячменя, в том числе 9 плечатых и 3 голозерных. Изучаемые отечественные и зарубежные сорта имели различное эколого-географическое происхождение. Сортоизучение проводилось на опытном поле отдела семеноводства ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Почва опытного участка – лугово-черноземная, слабовыщелоченная, среднегумусовая (6%), средне- и тяжелосуглинистая. Изучение сортов ярового ячменя различного эколого-географического происхождения в контрастных условиях выращивания при посеве по предшественникам пар и зерновые позволило выявить наиболее адаптивные к условиям южной лесостепи Западной Сибири: плечатые сорта - Жана с урожайностью зерна 7,23 т/га (+0,52 т/га к стандарту), Саша – 7,09 т/га (+ 0,38 т/га), Беатрис - 6,94 т/га (+ 0,23 т/га). В группе голозерных сортов новые сортообразцы не показали преимуществ по отношению к стандарту по изучаемому показателю. Зерном высокого качества характеризовались плечатые сорта Омский 96 и Омский 101, а также сортообразцы Омский голозерный 4 и Нудум 4845.*