



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### АГРОНОМИЯ

УДК 631.52:633.16(470.51/.54)

С.А. Герасимов, А.Г. Липшин

#### АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ КОЛЛЕКЦИИ ВИР ПО ВАЖНЕЙШИМ НАПРАВЛЕНИЯМ СЕЛЕКЦИИ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

S.A. Gerasimov, A.G. Lipshin

#### AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BARLEY SPECIES OF VIR COLLECTION ON THE IMPORTANT DIRECTIONS OF SELECTION IN EASTERN SIBERIA

**Герасимов С.А.** – канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр. Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

**Липшин А.Г.** – канд. с.-х. наук, науч. сотр. Красноярского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск. E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

**Gerasimov S.A.** – Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, FIC KSC SB RAS, Krasnoyarsk. E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

**Lipshin A.G.** – Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, FIC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Krasnoyarsk. E-mail: g-s-a2009@yandex.ru

Проанализированы результаты агробиологической оценки 74 образцов мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова за 2013–2016 гг. по отдельным элементам продуктивности, урожаю и степени их варьирования (Сv,%). К наиболее скороспелым (вегетационный период 68–69 дней) отнесены образцы шестирядного ячменя: Ленинградский и Potra. Наиболее высокой способностью к продуктивному кущению (1,93–2,40 продуктивных стеблей) обладали: Rural, Корона, Malva, Челябинец 2, Нутанс 302, Белгородец, Таловский 9. Лучшей озерненностью колоса характеризовались: 18/7, Tduneja, Spratt, Sv. 66905, MilnsGoldenPromise, Владимир. По массе 1000 зерен (40,0–52,3 г) выделились: T-12 (Нутанс 129), Ястреб, Белгородец, Таловский 9, ЯК-401, Нудум 95, Codac, Вакула, Potra, Колчан. Лучшей массой зерна с одного

растения (1,40–1,79 г) характеризовались: 18/7, Tduneja, T-12 (Нутанс 129), Эльф, Белгородец, Таловский 9, Heimdal, Нудум 95, Codac, Вакула, Колчан. По продуктивности и устойчивости к полеганию наиболее стабильно во все годы исследований выделялись образцы: M 1913/88 (Чехословакия), Асем (Казахстан), Etienne (Канада). Их урожайность достигала 555,0–575,0 г/м<sup>2</sup>, что на 8,2–12,1 % выше, чем у стандартного сорта Ача. Изученные образцы ячменя представляют практический интерес для решения региональных проблем селекции в Восточной Сибири.

**Ключевые слова:** ячмень, коллекция, вегетационный период, скороспелость, продуктивное кущение, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна одного растения, уро-

жайность, варьирование, устойчивость к полеганию.

*The results of the agrobiological evaluation of 74 samples of the world collection of All-Russian Research Institute of Plant Industry named after N.I. Vavilov were analyzed for the period 2013–2016 on individual elements of productivity, yield and the degree of their variation (Cv, %). The earliest maturing (vegetation period 68–69 days) were the samples of six-rowed barley Leningradsky and Potra. The highest capacity for productive tillering (1.93–2.40 productive stems) had Rupal, Corona, Malva, Chelyabinsk 2, Nutans 302, Belgorodets, Talovsky 9. The best graininess of the ear had 18/7, Tduneja, Spratt, Sv. 66905, Milns Golden Promise, Vladimir. According to the mass of 1000 grains (40.0–52.3 g), T-12 (Nutans 129), Yastreb, Belgorodets, Talovsky 9, Yak-401, Nudum 95, Codac, Vakula, Potra, Kolchan were the best ones. The samples 18/7, Tduneja, T-12 (Nutans 129), Elf, Belgorodets, Talovsky 9, Heimdal, Nudum 95, Codac, Vakula, Kolchan were characterized by the best grain mass from one plant (1.40–1.79 g). According to the productivity and resistance to lodging, the most stable during all the years of research were samples M 1913/88 (Czechoslovakia), Asem (Kazakhstan), Etienne (Canada). Their yield reached 555.0–575.0 g / m<sup>2</sup>, which was 8.2–12.1 % higher than that of the standard grade Acha. The studied barley samples are of practical interest for solving regional selection problems in Eastern Siberia.*

**Keywords:** *barley, collection, vegetation period, early maturity, productive tillering, the number of grains in the ear, the weight of 1000 grains, the weight of a single plant grain, yield, variation, resistance to lodging.*

**Введение.** По мнению Н.И. Вавилова, успех селекции во многом зависит от научно обоснованного подбора исходного материала для гибридизации. Основным источником при выведении новых сортов служит мировая коллекция ВИР, обладающая неисчерпаемым количеством полезных генов для решения региональных проблем селекции [1]. Для создания новых, более продуктивных и приспособленных сортов к разнообразным местным почвенно-климати-

ческим условиям Восточной Сибири появляется необходимость шире изучать богатый генофонд коллекции ВИР для поиска новых источников, доноров ценных свойств и признаков по основным направлениям селекции [2].

**Цель исследований.** Выделить ценные источники ячменя по важнейшим направлениям селекции для дальнейшего использования в гибридизации с сортами местной селекции.

**Объекты, методы и результаты исследований.** В качестве объектов исследований были изучены 74 образца из РФ и различных стран мира. Стандарты – сорта Ача и Соболек.

Исследования проводили в селекционном севообороте Красноярского НИИСХ, расположенном в Красноярской лесостепи Восточной Сибири, в 2013–2016 гг. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным маломощным, который характеризуется следующими средними агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 6,0 %; N-NO<sub>3</sub> (с помощью ионометрического экспресс-метода) – 31,3 мг/100 г почвы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Мачигину) – 5,0 мг/100 г почвы; K<sub>2</sub>O (по Мачигину) – 21,9 мг/100 г почвы; реакция почвенного раствора – нейтральная (рН – 6,2). Предшественник – чистый пар. Площадь делянки – 1,0 м<sup>2</sup>. Посевы проведены в оптимальные для культуры сроки – 25–27 мая. Норма высева – 550 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы исследования были контрастными: 2013 и 2014 гг. – избыточно влажные (ГТК – 2,20; 2,11); 2015 г. – недостаточно влагообеспеченный (1,21); 2016 г. – влагообеспеченный (1,59).

Полевые наблюдения и лабораторный анализ проводили в соответствии с общепринятой методикой изучения коллекции ВИР [3]. Варьирование признака (Cv, %) определяли по Б.А. Доспехову [4].

Проблема сочетания в одном генотипе скороспелости и продуктивности является актуальной для условий Восточной Сибири [5]. К числу среднеранних образцов нами отнесены – Ленинградский (РФ) и Potra (Финляндия), созревшие за 68 и 69 дней соответственно, или на 3–4 дня раньше сорта Ача.

Важную роль в повышении урожайности отводится продуктивной кустистости [6]. По итогам изучения коллекционного материала ячменя продуктивная кустистость выделенных образцов варьировала от 1,15 до 2,40 продуктивных стеблей на растение. Высокой способностью к кущению характеризовались двурядные сорта в

сравнении с шестьюрядными: Rupal, Корона, Malva, Челябинец 2, Нутанс 302, Белгородец, Таловский 9 (табл. 1).

По числу зерен в главном колосе лучшими оказались сорта отечественной и зарубежной селекции – 18/7, Tduneja, Spratt, Sv. 66905, Milns Golden Promise, Владимир (табл. 2).

Таблица 1

**Образцы ячменя коллекции ВИР с максимальным коэффициентом продуктивного кущения, 2013–2016 гг.**

Образец	Происхождение	Разновидность	Продуктивная кустистость, шт.	
			$\bar{x}$	Cv, %
<b>Ача стандарт</b>	<b>Новосибирская обл.</b>	Nutans	<b>1,65</b>	<b>3,50</b>
Rupal	Швеция	Nutans	1,93	17,70
Корона	Украина	Nutans	1,93	13,70
Malva	Латвия	Nutans	1,98	16,20
Челябинец 2	Челябинская обл.	Nutans	1,95	15,40
Нутанс 302	Самарская обл.	Nutans	2,40	13,60
Белгородец	Белгородская обл.	Nutans	2,05	27,70
Таловский 9	Воронежская обл.	Medicum	1,93	8,90

Таблица 2

**Образцы ячменя коллекции ВИР с повышенным числом зерен в колосе, 2013–2016 гг.**

Образец	Происхождение	Разновидность	Количество зерен в колосе, шт.	
			$\bar{x}$	Cv, %
<b>Ача стандарт</b>	<b>Новосибирская обл.</b>	Nutans	<b>20,0</b>	<b>4,20</b>
18/7	Р. Дагестан	Erectum	23,1	11,90
Tduneja	Латвия	Nutans	23,6	5,80
Spratt	Великобритания	Zeocritum	23,6	7,70
Sv. 66905	Швеция	Nutans	23,0	6,50
Milns Golden Promise	Великобритания	Nutans	23,4	6,80
Владимир	Московская обл.	Nutans	23,5	3,90

Масса 1000 зерен – один из важнейших элементов продуктивности, (особенно в условиях засухи), который наряду с продуктивным кущением является определяющим селекционным признаком, связанным с урожайностью. Двурядные формы ячменя характеризовались более крупным зерном в сравнении с шестьюрядными.

По массе 1000 зерен (49,8–52,3 г) выделились двурядные образцы отечественной селекции: Т-12 (Нутанс 129), Ястреб, Белгородец, Таловский 9, ЯК-401, Нудум 95. Среди шестьюрядных форм (масса 1000 зерен 40,0–44,4 г) наибольшую ценность представляли образцы: Codas, Вакула, Potra, Колчан (табл. 3).

Таблица 3

## Образцы ячменя коллекции ВИР с высокой массой 1000 зерен, 2013–2016 гг.

Образец	Происхождение	Разновидность	Масса 1000 зерен, г	
			$\bar{x}$	Cv, %
<b>Ача стандарт</b>	<b>Новосибирская обл.</b>	Nutans	<b>42,4</b>	<b>12,00</b>
Т-12 (Нутанс 129)	Оренбургская обл.	Nutans	52,0	9,30
Ястреб	Самарская обл.	Medicum	51,6	10,90
Белгородец	Белгородская обл.	Nutans	52,3	8,80
Таловский 9	Воронежская обл.	Medicum	50,5	3,20
ЯК-401	Кировская обл.	Nutans	50,9	9,90
Нудум 95	Челябинская обл.	Nudum	49,8	9,50
<b>Соболек стандарт</b>	<b>Красноярский край</b>	<b>Rikotense</b>	<b>35,3</b>	<b>5,80</b>
Codac	Канада	Pallidum	40,2	11,30
Вакула	Ставропольский край	Pallidum	44,4	11,30
Potra	Финляндия	Parallelum	42,8	16,20
Колчан	Алтайский край	Rikotense	40,0	3,00

Масса зерна одного растения зависит от продуктивного кущения, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен. Б.С. Мошков [7] считает, что при выведении новых сортов следует шире использовать индивидуальную продуктивность растений.

Самую высокую массу зерна с растения (1,40–1,79 г) сформировали: 18/7, Tduneja, Т-12 (Нутанс 129), Эльф, Белгородец, Таловский 9, Heimdal, Нудум 95, Codac, Вакула, Колчан (табл. 4).

Таблица 4

## Образцы ячменя коллекции ВИР с высокой массой зерна одного растения, 2013–2016 гг.

Образец	Происхождение	Разновидность	Масса зерна одного растения, г	
			$\bar{x}$	Cv, %
<b>Ача стандарт</b>	<b>Новосибирская обл.</b>	Nutans	<b>1,08</b>	<b>20,9</b>
18/7	Р. Дагестан	Erectum	1,49	36,20
Tduneja	Латвия	Nutans	1,40	17,40
Т-12 (Нутанс 129)	Оренбургская обл.	Nutans	1,41	26,70
Эльф	Московская обл.	Nutans	1,40	39,80
Белгородец	Белгородская обл.	Nutans	1,48	41,80
Таловский 9	Воронежская обл.	Medicum	1,48	24,60
Heimdal	Швеция	Nutans	1,43	25,70
Нудум 95	Челябинская обл.	Nudum	1,41	19,60
<b>Соболек стандарт</b>	<b>Красноярский край</b>	<b>Rikotense</b>	<b>1,38</b>	<b>13,90</b>
Codac	Канада	Pallidum	1,79	27,60
Вакула	Ставропольский край	Pallidum	1,65	25,70
Колчан	Алтайский край	Rikotense	1,64	32,60

Развитие элементов продуктивности для формирования урожайности показывает норму их реакции на условия среды. Интегрированным показателем сорта является его урожайность [8].

Практический интерес представляют сорта, у которых сочетаются высокая средняя урожайность и незначительные колебания её по годам (табл. 5).

Таблица 5

**Урожайность и устойчивость к полеганию лучших образцов коллекции ВИР, 2013–2016 гг.**

Образец	Происхождение	Разновидность	Масса зерна, г/м <sup>2</sup>		Устойчивость к полеганию, балл
			$\bar{x}$	Cv, %	
<b>Ача стандарт</b>	<b>Новосибирская обл.</b>	Nutans	<b>513,0</b>	<b>31,70</b>	<b>9</b>
М 1913/88	Чехословакия	Erectum	555,0	40,40	9
Асем	Казахстан	Nutans	545,0	31,50	9
Etienne	Канада	Rikotense	575,0	36,70	9

Средняя урожайность в контрастных условиях характеризует компенсаторную способность сорта. Чем выше этот показатель, тем устойчивее сорт к различным факторам среды [9]. Максимальной урожайностью зерна (545,0–575,0 г/м<sup>2</sup>) обладали: М 1913/88, Асем и Etienne. Данные образцы также характеризовались высокой устойчивостью к полеганию.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков заслуживали внимания сорта: Potra (Финляндия) – скороспелость, масса 1000 зерен; 18/7 (Дагестан) – число зерен в колосе, масса зерна с растения; Tduneja (Латвия) – число зерен в колосе, масса зерна с растения; Т-12 (Нутанс 129) (Оренбургская обл.) – масса 1000 зерен, масса зерна с растения; Белгородец (Белгородская обл.) – продуктивное кущение, масса 1000 зерен, масса зерна с растения; Таловский 9 (Воронежская обл.) – продуктивное кущение, масса 1000 зерен, масса зерна с растения; Нудум 95 (Челябинская обл.) – масса 1000 зерен, масса зерна с растения; Codac (Канада), Вакула (Ставропольский край), Колчан (Алтайский край) – масса 1000 зерен, масса зерна с растения.

**Выводы.** По итогам изучения коллекционно-го материала ячменя в 2013–2016 гг. выделены образцы с хозяйственно-ценными признаками, которые могут служить в качестве генетических источников для решения региональных проблем селекции:

- скороспелость шестьюрядных сортов: Potra (Финляндия), Ленинградский (Ленинградская обл.);

- продуктивное кущение: Rural (Швеция), Корона (Украина), Malva (Латвия), Челябинец 2 (Челябинская обл.), Нутанс 302 (Самарская обл.), Белгородец (Белгородская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.);

- число зерен в колосе: 18/7 (Дагестан), Tduneja (Латвия), Spratt (Великобритания), Sv. 66905 (Швеция), Milns Golden Promise (Великобритания), Владимир (Московская обл.);

- масса 1000 зерен: Т-12 (Нутанс 129) (Оренбургская обл.), Ястреб (Самарская обл.), Белгородец (Белгородская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.), ЯК-401 (Кировская обл.), Нудум 95 (Челябинская обл.), Codac (Канада), Вакула (Ставропольский край), Potra (Финляндия), Колчан (Алтайский край);

- масса зерна одного растения: 18/7 (Дагестан), Tduneja (Латвия), Т-12 (Нутанс 129) (Оренбургская обл.), Эльф (Московская обл.), Белгородец (Белгородская обл.), Таловский 9 (Воронежская обл.), Heimdal (Швеция), Нудум 95 (Челябинская обл.), Codac (Канада), Вакула (Ставропольский край), Колчан (Алтайский край);

- урожайность двурядных сортов ячменя: М 1913/88 (Чехословакия), Асем (Казахстан);

- урожайность шестьюрядных сортов: Etienne (Канада).

**Литература**

1. *Вавилов Н.И.* Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – 506 с.

2. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А. [и др.]. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 6. – С. 32–35.
3. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. – СПб.: ГНУ ВИР Россельхозакадемии, 2012. – 64 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес). – Новосибирск, 2011. – 708 с.
6. Глуховцев В.В. Основные элементы продуктивности ячменя: селекционная ценность и корреляция // Селекция и семеноводство. – 1982. – № 6. – С. 2–22.
7. Мошков Б.С. Новые биологические особенности растений пшеницы, выявленные при выращивании в условиях искусственного климата // Вестн. с.-х. науки. – 1980. – № 5. – С. 71–79.
8. Беленкевич О.А., Шашко К.Г. Приспособленность сортов ярового ячменя к отдельным факторам среды по оценке количественных признаков // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 5. – С. 53–59.
9. Кривобочек В.Г. Оценка адаптивных свойств новых сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности в лесостепных условиях Среднего Поволжья // Нива Поволжья. – 2015. – № 2 (35). – С. 43–47.

## Literatura

1. Vavilov N.I. Teoreticheskie osnovy selekcii. – M.: Nauka, 1987. – 506 s.
2. Surin N.A., Ljahova N.E., Gerasimov S.A. [i dr.]. Integrirovannaja ocenka adaptivnoj sposobnosti obrazcov jachmenja iz kolekcii VIR v uslovijah Krasnojarskoj lesostepi // Dostizhenija nauki i tehniky APK. – 2016. – T. 30. – № 6. – S. 32–35.
3. Metodicheskie ukazanija po izucheniju i sohraneniju mirovoj kolekcii jachmenja i ovs. – SPb.: GNU VIR Rossel'hozakademii, 2012. – 64 s.
4. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
5. Surin N.A. Adaptivnyj potencial sortov zernovyh kul'tur sibirskoj selekcii i puti ego sovershenstvovanija (pshenica, jachmen', oves). – Novosibirsk, 2011. – 708 s.
6. Gluhovcev V.V. Osnovnye jelementy produktivnosti jachmenja: selekcionnaja cennost' i korrelyacija // Selekcija i semenovodstvo. – 1982. – № 6. – S. 2–22.
7. Moshkov B.S. Novye biologicheskie osobennosti rastenij pshenicy, vyjavlennye pri vyrashhivanii v uslovijah iskusstvennogo klimata // Vestn. s.-h. nauki. – 1980. – № 5. – S. 71–79.
8. Belenkevich O.A., Shashko K.G. Prisposoblennost' sortov jarovogo jachmenja k otdel'nym faktoram sredy po ocenke kolichestvennyh priznakov // Sel'skhozajstvennaja biologija. – 1997. – № 5. – S. 53–59.
9. Krivoboček V.G. Ocenka adaptivnyh svojstv novyh sortov jarovoj mjagkoj pshenicy po urozhajnosti v lesostepnyh uslovijah Srednego Povolzh'ja // Niva Povolzh'ja. – 2015. – № 2 (35). – S. 43–47.

*\*Исследование выполнено при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках прохождения стажировки в 2017 г. «Генетические ресурсы растений и их использование в селекции зерновых культур»*