

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СООТВЕТСТВИЕ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОВСА  
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ****VARIATION AND CONFORMITY OF OAT GRAIN QUALITY EVALUATION SCORES  
UNDER DIFFERENT GROWING CONDITIONS**

**Ключевые слова:** овёс, масса 1000 зёрен, белок, плёнчатость, выравненность, выход крупы, урожайность, сопряжённость, зерно.

Одной из важнейших задач селекции овса в Сибири является создание генотипа, сочетающего в себе высокую зерновую урожайность и качество зерна. Для решения этой проблемы наряду с подбором родительских форм необходима оценка селекционного материала на различных этапах селекционного процесса. При изучении качества нового материала овса на ранних этапах селекции возникают затруднения из-за недостатка зерна для анализа и вынужденного использования микрометодов. Поэтому целью исследований являлось изучение соответствия оценок отобранного материала на различных этапах селекционного процесса (питомники СП-1 и КСИ), а также анализ сопряжённости одноимённых показателей качества зерна овса в двух различных почвенно-климатических зонах. Материалом для исследований послужила выборка образцов овса из СП-1 и КСИ, которая высеивалась в течение 2013-2015 гг. по принятой методике в севообороте отдела северного земледелия СибНИСХ. Были изучены показатели качества зерна и линейные размеры зерновки. По одноимённым показателям рассчитывалась корреляция между питомниками. Кроме этого изучались качество и сопряжённость одной и той же выборки коллекционных номеров, высеивавшихся в двух почвенно-климатических зонах: южная лесостепь (г. Омск) и северная зона (г. Тара). Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы: 1. При оценке нового селекционного материала овса, получаемого в условиях северной зоны Омской области, на этапе СП-1 можно выделить перспективные формы, соответствующие оценкам на этапе КСИ по массе 1000 зёрен, натуре, плёнчатости, выходу крупы, содержанию белка и линейным размерам зерновки. 2. Низкие коэффициенты корреляции между одноимёнными показателями качества зерна овса, выращиваемого в двух различных почвенно-климатических зонах, подтверждают дифференцированную реакцию номеров на условия возделывания при формировании натуры, выравненности и урожайности зерна. 3. Условия северной зоны Омской области более предпочтительны для получения крупяного зерна овса с низкой плёнчатостью, высокой натурностью и выходом крупы.

**Keywords:** oat, thousand-kernel weight, protein, husk content, uniformity, groats output, crop yield, contingency, grain.

One of the crucial tasks of oat breeding in Siberia is the development of a genotype that would combine high grain yielding capacity and grain quality. To solve this problem, along with the selection of parental forms, the evaluation of breeding material at various stages of the selection process is required. When studying the quality of new oat material at early breeding stages, difficulties occur due to insufficient grain amount for tests and compelled use of micro-techniques. Therefore, the research goal was to study the conformity of the grades of the selected material at various stages of breeding process (1st year breeding nursery and competitive variety trial), and contingency analysis of the like oat grain quality indices in two different soil and climatic zones. The study material was a series of oat samples from the 1st year breeding nursery and competitive variety trial which was sown from 2013 till 2015 according to the accepted procedure in the crop rotation of the Northern of Agriculture Department of the Siberian research Institute of Agriculture. Grain quality indices and kernel linear dimensions were studied. The correlation between the nurseries was calculated using the like indices. In addition, the quality and contingency of the same series of collection numbers sown in two soil-climatic zones – the southern forest-steppe (Omsk) and the northern zone (Tara), were studied. The analysis of the obtained results leads to the following conclusions: 1) in evaluating the new breeding material of oats grown in the northern zone of the Omsk Region, at the stage of the 1st year breeding nursery, promising forms can be identified which conform to the evaluation scores of the competitive variety trial stage in thousand-kernel weight, grain-unit, husk content, groats output, protein content and kernel linear dimensions; 2) low correlation coefficients between like indices of oat grain quality grown in two different soil and climatic zones confirm differentiated response of the numbers to the cultivation conditions when grain-unit, uniformity and grain yield are formed; 3) the conditions of the northern zone of the Omsk Region are more advantageous for growing groats oat with low husk content, high grain-unit and groats output.

**Игнатьева Елена Юрьевна**, к.с.-х.н., с.н.с., лаб. качества зерна, Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Омск. Тел.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Колмаков Юрий Владимирович**, д.с.-х.н., зав. лаб. качества зерна, Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Омск. Тел.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Пыко Татьяна Юрьевна**, аспирант, отдел северного земледелия, Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Тара, Омская обл. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Васюкевич Сергей Владимирович**, к.с.-х.н., зав. лаб. селекции овса, Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Омск. Тел.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Ignatyeva Yelena Yuryevna**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Grain Quality Lab., Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. Ph.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Kolmakov Yuriy Vladimirovich**, Dr. Agr. Sci., Head, Grain Quality Lab., Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. Ph.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Pyko Tatyana Yurievna**, post-graduate student, Northern Agriculture Division, Siberian Research Institute of Agriculture, Tara, Omsk Region. E-mail: sibniish@bk.ru.

**Vasyukevich Sergey Vladimirovich**, Cand. Agr. Sci., Head, Oat Breeding Lab., Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. Ph.: (3812) 77-67-87. E-mail: sibniish@bk.ru.

### Введение

С древних времён овёс известен как культурное растение. Его использовали в пищевых и лечебных целях в Германии и Древнем Риме [1]. В настоящее время эта культура играет важную роль в сельскохозяйственной и пищевой промышленности. В сельском хозяйстве существуют два направления использования овса – агротехническое и кормовое. Агротехническое применение овса заключается в том, что он является хорошей покровной культурой для многолетних трав [2]. Кормовое значение овса определяется тем, что его можно использовать как на зелёный корм, так и для производства концентрированного корма для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы [2, 3]. Благодаря ценным биохимическим свойствам зерно овса используется для производства крупы, поэтому одной из важнейших задач селекции овса в Сибири является создание генотипа, сочетающего в себе высокую зерновую урожайность и качество зерна. Для достижения этой цели необходимы подбор нужных родительских форм и последующая оценка полученного селекционного материала. Поэтому чрезвычайно важны подходы и методы идентификации перспективного материала и соответствие оценок по этапам селекции. Кроме этого при изучении качества нового селекционного материала на ранних этапах селекции (СП-1) возникают затруднения из-за недостатка зерна для анализа и вынужден-

ного использования микрометодов. В связи с этим от сокращения определяемых показателей качества снижаются объективность и полнота оценки. Кроме того, схема закладки селекционного опыта в СП-1 отличается от последующих этапов изучения отобранного материала (в т.ч. конкурсное сортоиспытание), что способно внести дополнительную вариативность в характеристику селекционных образцов и уменьшить долю отобранных перспективных по качеству линий овса. Учитывая актуальность данной темы, целью исследований являлось изучение соответствия оценок отобранного материала на различных этапах селекционного процесса (СП-1 – селекционный питомник 1-го года изучения и КСИ – конкурсное сортоиспытание), а также анализ сопряжённости одноимённых показателей качества зерна овса в двух различных почвенно-климатических зонах.

### Материалы и методы исследований

Материалом для изучения показателей качества зерна и расчёта корреляции служила выборка из 14 образцов СП-1\* и КСИ\*, которая включала сорта и новые номера плёнчатого и голозёрного овса. Образцы высевались в течение 2013-2015 гг. по типу СП-1 и КСИ в севообороте отдела северного земледелия СибНИИСХ (г. Тара). Посев СП-1 выполняли вручную на однорядковых деланках длиной 1 м, КСИ – сеялкой СКС-6-10 на

делянках площадью 10 м<sup>2</sup> в трёхкратной повторности в один и тот же срок.

Для изучения корреляционных связей между показателями качества зерна в 2 зонах Омской области использовалась выборка из 17 коллекционных образцов (Российской и зарубежной селекции). Образцы высевались по общепринятой методике ВИР в двух почвенно-климатических зонах: южная лесостепь (г. Омск, СибНИИСХ) и северная зона (г. Тара, отдел северного земледелия). Посев проводился на полях площадью 5 м<sup>2</sup> в трёхкратной повторности. Анализировался предоставленный материал в СибНИИСХ (г. Омск) на имеющемся в лаборатории качества зерна оборудовании и приборах по общепринятым [4, 5] и уточнённым [6] методикам.

### Результаты исследований

Результаты изучения показателей качества зерна и линейных размеров зерновки представлены данными таблицы 1 в среднем по выборкам двух питомников.

В целом следует отметить, что проводимая оценка качества и урожайности на этапе СП-1 практически не отличается по уровню показателей от данных по зерну из конкурсного испытания. Средние показатели по питомникам либо достаточно близки, либо незначительно различаются в разные годы. Масса 1000 зёрен оказалась в два из трёх лет больше по зерну СП-1 (на 0,3-1,0 г при НСР<sub>0,5</sub> 1,0). Большой величиной природы и плёнчатости характеризовалось зерно из КСИ в 2013 г., а в два других года эти показатели были выше в СП-1.

В среднем за три года выравнивание зерна была одинаковой по питомникам. По главному показателю – выходу крупы предпочтительней оказалось зерно из КСИ с преимуществом на 2,6%, по годам, варьирующим от 1,1 до 3,6% (НСР<sub>0,5</sub> 3,0).

Урожайность в 2013 и 2015 гг. была выше в СП-1 (НСР<sub>0,5</sub> 0,20), при этом зер-

новки были длиннее, чем в КСИ. Наиболее короткое зерно в СП-1 2014 г. было при минимальной урожайности.

По одноимённым показателям была рассчитана корреляция между питомниками (табл. 2).

Согласно градации Г.Ф. Лакина во все годы корреляция природы, плёнчатости, выхода крупы и линейных размеров зерновки была сильной и очень сильной (функциональной) [7]. Теснота связи других показателей качества зерна варьировала по годам от значительной (масса 1000 зёрен и содержание белка – 2014 г., выравнивание – 2013 г.) до сильной и очень сильной. Урожайность зерна характеризовалась более низкими коэффициентами корреляции между питомниками, особенно в 2013 г., когда урожайность была наивысшей.

В целом большинство показателей качества изучаемого материала овса в крайних звеньях селекции достаточно однородны, с высокой теснотой связи, иллюстрирующей возможность отбора лучших номеров в СП-1. Наименее объективная идентификация ценного материала в отдельные годы может быть по выравниванию и урожайности зерна [8].

Другим направлением исследований стало изучение качества зерна овса одной и той же выборки коллекционных номеров, посеявшихся в двух почвенно-климатических зонах Западной Сибири (табл. 3).

В Северной зоне из зерна выработано на 2,8% больше крупы, чем в южной лесостепи (НСР<sub>0,5</sub> 3,0). По параметрам ширины и толщины зерновки, выращенные в северной зоне, превосходят зерно из южной лесостепи (по ширине НСР<sub>0,5</sub> 0,14, толщине НСР<sub>0,5</sub> 0,11).

Содержание белка в зерне из южной лесостепи лишь в 2015 г. было ниже (на 0,76%), чем в северной зоне, но за счёт 2 других лет в среднем за годы изучения превышение составило 0,63% (НСР<sub>0,5</sub> 0,59%).

Таблица 1

Показатели качества зерна выборки сортообразцов овса, высевавшихся по типу КСИ и СП-1

Показатель	КСИ				СП-1			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Масса 1000 зёрен, г	35,0	35,4	36,8	35,7	36,0	35,4	37,1	36,2
Натура, г/л	513	509	496	506	501	523	498	507
Белок, %	11,57	10,32	11,14	11,01	12,18	10,55	10,98	11,24
Плёнчатость, %	24,5	17,2	17,5	19,7	20,6	20,2	19,8	20,2
Выравненность, %	93,3	93,4	92,0	92,9	94,3	92,7	91,8	93,0
Выход крупы, %	64,8	66,2	66,0	65,7	63,7	62,6	63,0	63,1
Длина зерновки, мм	11,46	10,58	10,96	11,00	11,66	9,76	11,14	10,85
Ширина зерновки, мм	2,76	2,84	2,89	2,83	2,84	2,85	2,83	2,84
Толщина зерновки, мм	2,29	2,27	2,29	2,28	2,31	2,30	2,32	2,30
Урожайность, т/га	4,73	3,33	4,50	4,19	4,84	2,96	4,54	4,11

Таблица 2

Сопряжённость одноимённых показателей качества зерна овса между питомниками (2013-2015 гг.)

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Масса 1000 зёрен, г	0,88	0,91	0,97
Натура, г/л	0,96	0,92	0,95
Белок, %	0,93	0,94	0,96
Плёнчатость, %	1,00	0,99	0,99
Выравненность, %	0,67	0,55	0,78
Выход крупы, %	0,91	1,00	0,99
Длина зерновки, мм	0,98	0,95	0,96
Ширина зерновки, мм	0,90	0,93	0,95
Толщина зерновки, мм	0,88	0,80	0,95
Урожайность, т/га	0,80	0,80	0,79

Таблица 3

Средние показатели качества и урожайности зерна образцов коллекции овса в двух почвенно-климатических зонах

Показатель	Южная лесостепь, г. Омск				Северная зона, г. Тара			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Масса 1000 зёрен, г	32,4	31,1	33,6	32,4	35,6	35,5	35,8	35,6
Натура, г/л	378	422	449	416	463	464	440	456
Белок, %	12,85	12,14	11,84	12,28	11,79	10,21	12,27	11,42
Плёнчатость, %	26,9	28,6	24,6	26,7	24,7	23,6	25,4	24,6
Выравненность, %	91,8	94,1	93,5	93,1	91,6	92,5	91,1	91,7
Выход крупы, %	59,2	58,2	60,3	59,2	63,3	60,1	62,5	62,0
Длина зерновки, мм	13,08	12,51	12,02	12,54	11,65	11,29	12,78	11,91
Ширина зерновки, мм	2,70	2,79	2,76	2,75	2,79	2,77	2,88	2,81
Толщина зерновки, мм	2,21	2,23	2,19	2,21	2,24	2,25	2,37	2,29
Урожайность, т/га	3,16	4,11	5,16	4,14	4,74	2,76	5,10	4,20

Несмотря на зональное различие линейных размеров зерновки, урожайность оказалась практически одинаковой. Более длинное зерно в условиях южной лесостепи обеспечило меньшую урожайность, поскольку оно было более щуплым и не выполненным, а в северной зоне при более широкой и толстой зерновке урожайность была выше. Независимо от зоны более длинная зерновка характеризо-

валась большей белковостью и меньшей натурой.

Изучая межзональную сопряжённость одноимённых показателей качества (табл. 4), можно выделить во все годы значительную и сильную корреляцию по массе 1000 зёрен (0,669-0,775), ширине и толщине зерновки (0,632-0,838), плёнчатости (0,580-0,872), выходу крупы (0,540-0,844).

**Таблица 4**  
**Сопряжённость одноимённых показателей качества зерна по выборке сортообразцов, высеваемого в 2 зонах Омской области**

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Масса 1000 зёрен, г	0,775	0,669	0,744
Натура, г/л	-0,143	0,452	0,295
Белок, %	0,184	0,659	0,770
Плёнчатость, %	0,685	0,872	0,580
Выравненность, %	-0,137	-0,007	-0,671
Выход крупы, %	0,540	0,844	0,630
Длина зерновки, мм	0,566	0,571	0,551
Ширина зерновки, мм	0,678	0,836	0,632
Толщина зерновки, мм	0,721	0,838	0,734
Урожайность, т/га	0,339	0,314	0,556

По натуре и выравненности зерна коллекционных номеров овса из-за их разной реакции на почвенно-климатические условия корреляция либо отсутствовала (-0,007...-0,143), либо оказывалась значительной обратной (-0,671). Сопряжённость урожайности зерна также в два из трёх лет являлась умеренной (0,314-0,339).

Иллюстрацией предпочтительности зоны выращивания в формировании лучших основных показателей качества зерна плёнчатого и голозёрного овса могут быть данные таблицы 5.

**Таблица 5**  
**Частота формирования лучших показателей качества зерна в двух зонах выращивания овса, %**

Показатель	Зона выращивания овса	
	южная	северная
Плёнчатые сорта		
Натура (>460 г/л)	33,3	66,7
Плёнчатость (<27%)	33,3	66,7
Выход крупы (>60%)	16,7	50,0
Белок (>11%)	50,0	33,3
Голозёрные сорта		
Натура (>600 г/л)	33,3	83,3
Выход крупы (>70%)	50,0	83,3
Белок (>14%)	83,3	66,7

При оценке нового селекционного материала овса, получаемого в условиях северной зоны Омской области, на этапе СП-1 можно выделить перспективные формы, соответствующие оценкам на этапе КСИ по массе 1000 зёрен, натуре, плёнчатости, выходу крупы, содержанию белка и линейным размерам зерновки.

Менее плёнчатое зерно в два раза чаще формируется в северной зоне. Из него более вероятен высокий выход крупы. Частота формирования большей урожайности голозёрного овса в северной зоне составляла 66,7%, а плёнчатого – 50%, но белковость зерна ниже независимо от сорта.

### Выводы

Низкие коэффициенты корреляции одноимённых показателей качества зерна овса, выращиваемого в двух различных почвенно-климатических зонах, подтверждают дифференцированную реакцию номеров на условия возделывания при формировании натуры, выравненности и урожайности зерна.

В Омской области условия северной зоны более предпочтительны для получения крупяного зерна овса с низкой плёнчатостью, высокими натурностью и выходом крупы.

### Библиографический список

1. Митрофанов А.С., Митрофанова К.С. Овёс. – М.: Колос, 1972. – 267 с.
2. Мальцев В.Ф. Ячмень и овёс в Сибири. – М.: Колос, 1984. – 125 с.
3. Владимирова М.В. Овёс. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 95 с.
4. Биохимическая характеристика коллекционных, перспективных и районированных сортов овса в условиях лесостепи Западной Сибири: методические рекомендации. – Новосибирск, 1979. – 26 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых. – М., 1988. – 121 с.
6. Базавлук И.М. Ускоренный метод полумикро Къельдаля для определения азота в растительном материале при генетических и селекционных исследованиях // Цитология и генетика. – 1968. – № 3. – Т. II. – С. 249-250.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
8. Колмаков Ю.В., Васюкевич С.В., Игнатьева Е.Ю. и др. Объективность оценки селекционного материала по выходу овсяной и перловой крупы // Вестник ОмГАУ. – 2011. – № 4. – С. 12-16.

References

1. Mitrofanov A.S., Mitrofanova K.S. Oves. – M.: Kolos, 1972. – 267 s.  
 2. Maltsev V.F. Yachmen i oves v Sibiri. – M.: Kolos, 1984. – 125 s.  
 3. Vladimirova M.V. Oves. – M.: Selkhozgiz, 1935. – 95 s.  
 4. Biokhimičeskaya kharakteristika kollektсионnykh, perspektivnykh i rayonirovannykh sortov ovsa v usloviyakh lesostepi Zapadnoy Sibiri: metodicheskie rekomendatsii. – Novosibirsk, 1979. – 26 s.  
 5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur // Tekhnologicheskaya otsenka zernovykh,

krupyanykh i zernobobovykh. – M., 1988. – 121 s.  
 6. Bazavluk I.M. Uskorennyy metod polumikro K'el'dalya dlya opredeleniya azota v rastitelnom materiale pri geneticheskikh i selektsionnykh issledovaniyakh // Tsitologiya i genetika. – 1968. – T. II. – № 3. – S. 249-250.  
 7. Lakin G.F. Biometriya. – M.: Vysshaya shkola. – 1973. – 343 s.  
 8. Kolmakov Yu.V., Vasyukevich S.V., Ignateva E.Yu. i dr. Obektivnost otsenki selektsionnogo materiala po vykhodu ovsyanoй i perlovoy krupy // Vestnik OmGAU. – 2011. – № 4. – S. 12-16.



УДК 635.21:631.3+631.559

Н.В. Чухланцев, С.Л. Елисеев, А.А. Скрыбин  
 N.V. Chukhlantsev, S.L. Yeliseyev, A.A. Skryabin

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ  
 В УСЛОВИЯХ ПЕРМСКОГО КРАЯ

THE YIELD AND QUALITY OF PROMISING POTATO VARIETIES  
 UNDER THE CONDITIONS OF THE PERM REGION

**Ключевые слова:** картофель, урожайность, группа спелости, качество, сорта, сухое вещество, крахмал.

Приведены данные о формировании урожайности раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов картофеля в условиях Пермского края. Исследования проводились по двум годам. Всего приняли участие 15 сортов картофеля трех групп спелости. По полученным результатам следует отметить, что у сортов всех групп спелости наблюдалось значительное расхождение по урожайности и товарности клубней, а также накоплению урожая. Содержание товарной фракции у раннеспелых сортов была 81%, у среднеранних сортов – 80% с высоким содержанием крахмала 16%, а у среднеспелых – 75%. У раннеспелых сортов картофеля, в среднем за два года исследований, не было различий в урожайности между вариантами в сравнении с контрольным вариантом сортом Пушкинец. Средняя урожайность картофеля в этой группе составила 13,8 т/га. Существенное снижение урожайности на 7,1 т/га было только между крайними по урожайности сортами Нандина и Чароит (НСР<sub>05</sub> = 4,8 т/га). Снижение урожайности сорта Чароит произошло за счет меньшей массы клубней с куста – 354 г, а в кусте за счет меньшего количества клубней – 7 шт., при одинаковой с другими сортами средней массе одного клубня 49 г. Содержание товарной

фракции у раннеспелых сортов была одинакова – 81%, с высоким содержанием крахмала – 16% и лежкостью клубней – 4 балла. Средняя урожайность в группе среднеранних сортов составила 17,3 т/га. Существенная прибавка в урожайности на 7,6 т/га произошла у сорта Браво в сравнении с сортом Невским, взятым за контроль (НСР<sub>05</sub> = 6,6 т/га). Между другими среднеранними сортами различий в урожайности не было. Увеличение урожайности сорта Браво произошло за счет большей массы клубней с куста 707 г, а в кусте за счет большего количества клубней 12 шт. при одинаковой с другими сортами средней массе одного клубня. Среднеспелые сорта картофеля обеспечили среднюю урожайность за два года исследований на уровне 11,5 т/га. Существенная в 7,4 т/га разница в урожайности была только между крайними вариантами по урожайности Лукошко и 132-07 – 15,0 и 7,6 т/га соответственно. Других различий в урожайности между вариантами не было.

**Keywords:** potato, yielding capacity, ripeness group, quality, varieties, dry matter, starch.

The data on yield formation of early, middle-early and mid-season potato varieties in the Perm Region are discussed. The research was conducted for two years. Altogether 15 potato varieties of three ripeness groups were studied. The obtained results revealed that the varieties of all ripeness groups