

ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ КАЧЕСТВА ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Николаев Петр Николаевич¹, научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции ячменя
Аниськов Николай Иванович², доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Юсова Оксана Александровна¹, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией генетики, биохимии и физиологии растений

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр» (ФГБНУ «Омский АНЦ»)

644012, г. Омск-12, проспект Королева, 26; тел/факс: (3812) 77-68-87, 77-69-46; e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

²Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42-44; e-mail: o.mitrofanova@vir.nw.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, белок, урожайность, стабильность, пластичность, гомеостатичность.

Целью данной работы являлась оценка белковости зерна и адаптивного потенциала сортов ячменя селекции СибНИИСХ по основным статистическим параметрам за период с 2011 по 2016 гг. Объектом исследований являлись сорта пленчатой формы – Сибирский Авангард (районирован в 2010 г.), Саша (2012 г.), Омский 90 (2000 г.), Омский 95 (2007 г.), Омский 96 (2008 г.), Омский 99 (2015 г.), Омский 100 (передан на ГСИ в 2014 г.), Подарок Сибири (передан на ГСИ в 2015 г.); голозерной формы – Омский голозерный 1 (районирован в 2004 г.), Омский голозерный 2 (2008 г.). Стандартом выступал сорт Омский 91 (2004 г.). Экспериментальная часть работы проведена на опытных полях ФГБНУ СибНИИСХ (южная лесостепь). В Омской области в среднем за период исследований белковость зерна составила 13,96 %. Повышенная белковость наблюдалась в 2012 и 2016 годах (17,64 и 14,69 %, при высоком индексе условий $I_j = +3,84$ и $+0,73$ соответственно). Для объективной оценки содержания белка в зерне рассчитаны: индекс экологической пластичности (ИЭП), коэффициент адаптивности (КА), устойчивость к стрессу ($Y_{min}-Y_{max}$), компенсаторная способность $((Y_{min}+Y_{max})/2)$, относительная стабильность (St^2), коэффициент линейной регрессии (bi), стабильность реакции сортов (σ^2d) и уровень стабильности сорта (ПУСС). Методом ранжирования сортов по всем перечисленным параметрам выявлено, что наиболее адаптивными сортами для возделывания и получения высокобелкового зерна в условиях южной лесостепи Западной Сибири являются сорта Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, Саша, Омский 95, Подарок Сибири. Перечисленные сорта характеризуются меньшей суммой рангов (от 28 до 40) и являются наиболее адаптивными к условиям возделывания по содержанию белка в зерне.

Введение

Яровой ячмень возделывают во всех зонах Западной Сибири. Зерно имеет первостепенное значение для насыщения рационов растительным белком [1]. Белковость ячменя, возделываемого в регионе, варьирует от 10,5 до 20,3 %, что многими исследователями объясняется влиянием погодных и почвенных условий, а также генетическими особенностями сортов [2]. Для получения стабильных урожаев ячменя с высоким качеством зерна большое значение имеют такие биологические свойства, как адаптивность, пластичность, стабильность и стрессоустойчивость. Имея только эту информацию о сорте, можно эффективно его использовать [3].

В связи с этим целью данной работы являлась оценка адаптивного потенциала по белковости зерна у сортов ячменя селекции СибНИИСХ.

Объекты и методы исследований

Экспериментальная часть работы проведена на опытных полях СибНИИСХ (южная лесостепь), Омский регион. Агротехника проведения опытов

общепринятая для Западно-Сибирского региона.

Объектами исследований, результаты которых представлены в данной статье, являлись 11 сортов ячменя селекции ФГБНУ СибНИИСХ, рекомендованные для возделывания в данном регионе. Ниже приведена краткая характеристика сортов пленчатой группы.

Стандартом в исследованиях выступал сорт Омский 91. Родословная: индивидуальный отбор из гибридной популяции Одесский 100 × К 6848 (Турция). Сорт относится к степной экологической группе, среднеранний, разновидность нутанс. Отличается слабой восприимчивостью к каменной и черной головне и средней восприимчивостью к пыльной головне, высокопродуктивен, засухоустойчив. Сорт районирован в 2004 г.

Сибирский Авангард – родословная: Медикум 4399 × Линия 728/94 (Алтайский НИИСХ) с последующим индивидуальным отбором в F_3 , разновидность медикум. Сорт среднеспелый, засухоустойчив, устойчив к полеганию. Слабо восприимчив к черной, каменной и пыльной головне.

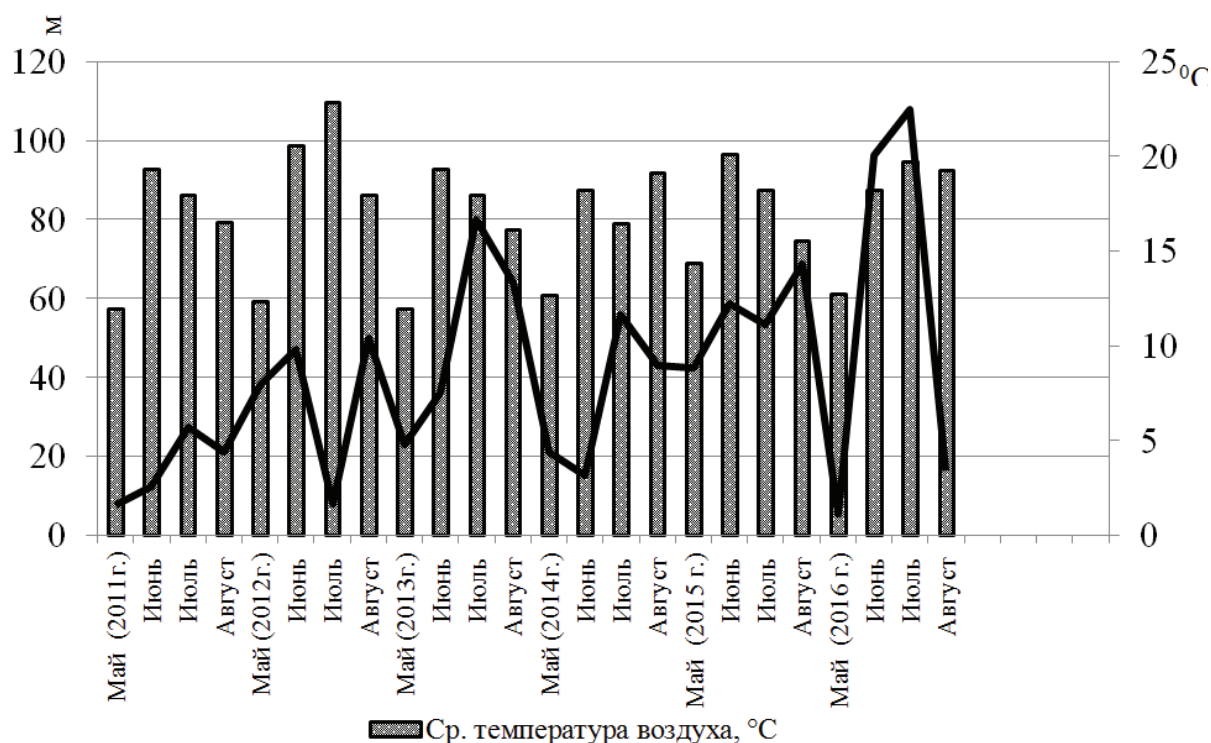


Рис. 1 - Характеристика вегетационных периодов 2011-2016 гг. (Омская ГМОС)

Формирует зерно с содержанием белка, отвечающим требованиям ГОСТ на пивоваренный ячмень. По продуктивности сорт относится к высокоурожайным. Сорт районирован в 2010 г.

Саша – родословная: Медикум 4396 × Медикум 4369 с последующим индивидуальным отбором в F₃, разновидность медикум. Сорт среднеспелый, засухоустойчивый. Характеризуется высокой устойчивостью к полеганию, слабо восприимчив к черной и каменной головне, средне восприимчив к пыльной головне. Сорт рекомендуется на кормовые и крупяные цели. Районирован в 2012 году,

Омский 90 – родословная: Омский 80 × Донецкий 9, разновидность медикум. Сорт среднеспелый, устойчивость к полеганию и засухе средняя. Отличается пониженным содержанием белка. Включен в списки пивоваренных и ценных по качеству сортов. Средне устойчив к пыльной и твердой головне, ржавчинам и гельминтоспориозным пятнистостям. Районирован в 2000 году.

Омский 95 – родословная: Тогузак × Омский 88 с последующим индивидуальным отбором в F₃, разновидность нутанс. Среднеспелый, по устойчивости к полеганию и засухоустойчивости на уровне стандарта. Ценный по качеству зерна. Восприимчив к твердой головне и гельминтоспориозу; сильно восприимчив к пыльной головне и корневым гнилям. Районирован в 2007 году.

Омский 99 – родословная: Омский 89 × Паллидум 4466 с последующим индивидуальным отбором, разновидность паллидум. Сорт относится

к лесостепной экологической группе, засухоустойчив, среднеспелый. Слабо восприимчив к черной и пыльной головне, практически устойчив к каменной головне. По продуктивности сорт относится к высокоурожайным в условиях Западной Сибири. Районирован в 2015 году.

Омский 100 – родословная: Медикум 4365 × Медикум 4549 с последующим индивидуальным отбором, разновидность медикум. Сорт характеризуется повышенным содержанием белка и высокой продуктивностью. Рекомендуется на кормовые и крупяные цели. Передан на ГСИ в 2014 г.

Подарок Сибири – родословная: Медикум 4369 × Медикум 4396 с последующим индивидуальным отбором, разновидность медикум. Формирует зерно, отвечающее требованиям ГОСТ на пивоваренный ячмень. Рекомендуется на пивоваренные цели. Передан на ГСИ в 2015 г.

Омский 96 – получен путем отбора in vitro на каллусогенной среде из гибридной популяции F4 (Нутанс 4382 × Нутанс 88), разновидность нутанс. Сорт среднерослый, раннеспелый. Устойчив к полеганию, неустойчив к пыльной головне. Основное достоинство сорта – сочетание скороспелости с повышенной засухоустойчивостью. Районирован в 2008 году.

Сорта голозерной группы:

Омский голозерный 1 – родословная: (Голозерный × Омский 88) × (Голозерный × Омский 91), разновидность нудум. Сорт относится к лесостепной экологической группе, среднеспелый, средне

Таблица 1

Содержание белка в зерне ярового ячменя

Сорт	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Yi	± st., %
Омский 91, st.	13,3	17,12	11,71	12,69	12,94	14,65	13,74	100
Сибирский Авангард	14,0	17,60	10,81	11,74	13,26	14,01	13,57	-1,2
Саша	14,6	16,97	11,79	12,70	13,23	14,15	13,91	+1,2
Омский 90	12,3	17,02	10,96	13,01	12,67	16,00	13,66	-0,6
Омский 95	13,0	18,09	11,27	13,01	12,58	15,28	13,87	+1,0
Омский 96	15,5	17,24	13,78	11,74	13,53	15,01	14,47	+5,0
Омский 99	12,3	16,89	10,35	12,44	11,41	13,70	12,85	-6,0
Омский 100	12,7	16,46	11,29	12,17	13,37	14,24	13,37	-2,7
Подарок Сибири	13,8	16,10	11,50	13,36	13,58	14,10	13,74	0,0
Омский голозерный 1	14,9	20,34	13,37	14,53	13,39	15,77	15,38	+12,0
Омский голозерный 2	13,2	20,26	13,79	14,41	13,45	14,64	14,96	+9,0
HCP ₀₅	1,1	0,50	0,63	0,78	0,81	0,45	13,96	-
Yj	13,6	17,64	11,87	12,89	13,04	14,69	-	-
Ij	-0,21	+3,84	-1,93	-0,92	-0,77	+0,73	-	-

Ij – индекс условий окружающей среды, *Yi* – среднее по сорту, *Yj* – среднее по году, *st.* – стандарт.

восприимчив к черной головне, практически устойчив к каменной головне и высоко устойчив к пыльной головне. Обладает высокой потенциальной урожайностью. Районирован в 2004 г.

Омский голозерный 2 – родословная: [(Голозерный × Нутанс 4304) × Рикотензе × Паллидум 4414] с последующим индивидуальным отбором в F₃, разновидность целесте. Сорт относится к лесостепной экологической группе сортов, среднеспелый, иммунный ко всем видам головни. По продуктивности относится к высоко урожайным в условиях Западной Сибири. Районирован в 2008 г. [4].

Математическая обработка проведена методом дисперсионного анализа [5]. Содержание белка в зерне ячменя определяли в лаборатории генетики, биохимии и физиологии растений ФГБНУ СибНИИСХ. Расчет параметров стабильности, пластичности и гомеостатичности по Eberhard S.A., Russell W.A. [6], Неттевичу Э.Д. [7], Грязнову А.А. [8], Животкову Л.А. [9], Соболеву Н.А. [10]. Стрессоустойчивость сортов определяли по А.А. Rossielle, J. Hemblin (1981) в изложении А.А. Гончаренко [11].

По данным гидрометеорологического центра (ОГМС), в опорном пункте Степной в период исследований с 2011 по 2016 гг. сложились контрастные условия (рис. 1).

Периоды вегетации 2011 и 2014 гг. характеризуются засушливыми условиями (ГТК 0,90–0,92), очень сухими в период вегетации 2012 г. (ГТК 0,69), сухими и холодными в 2015 г. (0,70). Достаточным увлажнением отличался период вегетации 2013 года (ГТК = 0,99). Среднемноголетнее значение ГТК составляет 0,82, что означает засушливые условия.

Западная Сибирь традиционно считается зоной рискованного земледелия. Типично континентальный климат южной части Западной Сибири с коротким вегетационным периодом, поздним прекращением заморозков весной и ранним наступлением их осенью, проявлением региональных типов засух и ливневых осадков обуславливают необходимость внедрения в производство сортов зерновых, выносливых к экстремальным условиям возделывания.

Период формирования зерновки ячменя (третья декада июля – август) характеризовался недобором количества осадков в 2011, 2012, 2014 и 2016 гг., а также в июле 2015 г. (13 ÷ 95 % к норме), что, несомненно, отразилось на урожайности культуры. На этом фоне наблюдается превышение средних температур воздуха в июле 2011 г., июле – августе 2012 и 2016 гг., августе 2014 г. (+0,4 ÷ +3,2 °С) и недобор их в августе 2011 г., в июле 2013, 2014 гг. (-0,6 ÷ -3,4 °С).

Результаты исследований

Проблема урожайности и белковости зерна особенно актуальна в районах с резким проявлением неблагоприятных условий климата, к которым относится Западная Сибирь. В Омской области в среднем за период исследований белковость зерна составила 13,96 %. Наиболее благоприятные погодные условия для формирования повышенной белковости сложились в 2012 и 2016 годах (17,64 и 14,69 %). Индекс условий в эти годы положительный (*Ij* = +3,84 и +0,73 соответственно). Неблагоприятные условия прочих лет негативно сказались на содержании белка в зерне ячменя,

Таблица 2

Показатели экологической пластичности, стабильности и стрессоустойчивости по содержанию белка в зерне ячменя, в среднем за 2011-2016 гг.

Сорт	ИЭП	КА, %	Ymin – Ymax	Ymin – Ymax	St ²	bi	σ ² d	Пусс, %
				2				
Омский 91, st.	0,98	98,00	-5,41	14,42	0,98	0,92	0,01	100,00
Сибирский Авангард	0,97	97,00	-6,79	14,21	0,97	1,12	0,59	65,40
Саша	1,0	100,00	-5,18	14,38	0,98	0,86	0,39	115,30
Омский 90	0,97	97,00	-6,06	13,99	0,97	0,98	0,39	65,40
Омский 95	0,99	99,00	-6,82	14,68	0,97	1,15	0,13	61,50
Омский 96	1,04	104,00	-5,5	14,49	0,96	0,74	2,08	111,50
Омский 99	0,92	92,00	-6,54	13,62	0,95	1,09	0,28	42,30
Омский 100	0,96	96,00	-5,17	13,87	0,98	0,86	0,31	106,00
Подарок Сибири	0,99	99,00	-4,6	13,80	0,99	0,68	0,37	165,00
Омский голозерный 1	1,11	111,00	-6,97	16,86	0,97	1,26	0,45	67,30
Омский голозерный 2	1,07	107,00	-7,06	16,73	0,96	1,22	1,56	61,50
Sx	0,02	1,62	0,26	0,34	0,01	0,06	0,19	10,71

ИЭП – индекс экологической пластичности, КА – коэффициент адаптивности, Ymin-Ymax – стрессоустойчивость, (Ymin+Ymax)/2 – компенсаторная способность, St² – относительная стабильности признака, bi – коэффициент линейной регрессии, σ²d – величина стабильности реакции сортов, ПУСС – уровень стабильности сорта.

Таблица 3

Ранжирование сортов ярового ячменя по показателям адаптивности, определенным разными методами, в среднем за 2011-2016 гг.

Сорт	Ранг								Сумма рангов
	И.Э.П.	К.А.	Ymin – Ymax	Ymin – Ymax	St ²	bi	σ ² d	Пусс, %	
				2					
Омский 91, st.	6	6	4	5	2	7	1	4	35
Сибирский Авангард	7	7	8	7	3	4	9	6	51
Саша	4	4	3	6	2	8	6	4	37
Омский 90	7	7	6	8	3	6	7	6	50
Омский 95	5	5	9	3	3	3	2	7	37
Омский 96	3	3	5	4	4	9	10	2	40
Омский 99	9	9	7	11	5	5	3	8	57
Омский 100	8	8	2	9	2	8	4	3	44
Подарок Сибири	5	5	1	10	1	10	5	1	38
Омский голозерный 1	1	1	10	1	3	1	8	5	28
Омский голозерный 2	2	2	11	2	4	2	11	7	41
Sx	0,8	0,8	1	1	0,3	0,9	1	0,8	2,5

которое менялось от 10,3 до 15,5 % (табл. 1). Соответственно индекс условий отрицательный и менялся от -0,21 до -1,93.

В настоящее время при вычислении экологической пластичности часто используют индекс экологической пластичности (ИЭП), предложен-

ный А.А. Грязновым [7]. Согласно расчетам по этой методике, наиболее пластичными являются сорта Омский голозерный 1, Омский голозерный 2 и Омский 96. Их индексы составляют 1,11; 1,07 и 1,04, что позволяет прогнозировать рост содержания белка в зерне при улучшении условий среды (табл.

2). Следует обратить внимание на сорта Саша, Омский 95, Подарок Сибири, максимальные индексы которых (от 1,04 до 1,07) указывают на соответствие содержания белка изменению условий выращивания. Низкие показатели индекса характерны для сортов Омский 99, Омский 100, Омский 90, Сибирский Авангард, Омский 91 ($0,92 \div 0,98$), эти сорта лучше использовать на экстенсивном фоне.

По полученному коэффициенту адаптивности, предложенному Животковым А.А. [8], судят об адаптивных возможностях сорта. Если он больше 100 %, то этот сорт способен увеличивать содержание белка в зерне. Рассчитанные коэффициенты подтверждают высокую адаптивность содержания белка в зерне у сортов Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, Омский 96 ($KA = 111 \%, 107 \%$ и 104% соответственно), табл. 2. Меньшая адаптивность содержания белка в зерне отмечена у сортов Саша, Омский 95, Подарок Сибири ($KA = 99 \div 100 \%$). Низкие показатели характерны для сортов Омский 99, Омский 100, Омский 90, Сибирский Авангард, Омский 91 ($92 \div 98 \%$).

Устойчивость к стрессу ($Y_{min}-Y_{max}$) сортов – важный показатель адаптивности. Чем ниже данный параметр, тем выше стрессоустойчивость сорта, то есть шире диапазон его приспособительных возможностей. В связи с вышеизложенным все изучаемые сорта подразделяются на три группы:

1. Минимальная устойчивость ($Y_{min}-Y_{max} = -4,6$) у сорта Подарок Сибири;

2. Средняя устойчивость ($Y_{min}-Y_{max} = -5,17 \div -5,5$) у сортов Омский 100, Саша, Омский 91, Омский 96;

3. Максимальная устойчивость ($Y_{min}-Y_{max} = -6,06 \div -7,06$) у сортов Омский 90, Омский 99, Сибирский Авангард, Омский 95, Омский голозерный 1, Омский голозерный 2.

Среднее значение максимальных и минимальных показателей содержания белка в зерне ($(Y_{min}+Y_{max})/2$) отражает качество зерна в контрастных условиях, его компенсаторную способность. Все изученные сорта были разделены на три класса:

1. Высокая компенсаторная способность наблюдается у сортов Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, при $(Y_{min}+Y_{max})/2 = 16,86$ и $16,73$;

2. Средняя – у сортов Сибирский Авангард, Саша, Омский 91, Омский 96, Омский 95, при $(Y_{min}+Y_{max})/2 = 14,21 \div 14,68$;

3. Низкая – у сортов Омский 99, Подарок Сибири, Омский 100, Омский 99, при $(Y_{min}+Y_{max})/2 = 13,62 \div 13,99$.

Н.А. Соболев [9] оценивает экологическую стабильность по показателю относительной стабильности признака St^2 . На основе использования

этого показателя большей устойчивостью обладают сорта Подарок Сибири, Омский 100, Саша, Омский 91 ($St^2 = 0,98 \div 0,99$).

Метод, предложенный Eberhart S.A., Russell W.A. [5], позволяет дать оценку пластичности сорта. Сорта с высокими значениями коэффициента ($bi > 1$) формировали более высокое содержание белка в зерне в благоприятных условиях возделывания, к ним относятся Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, Омский 95, Сибирский Авангард, Омский 99 ($bi = 1,09 \div 1,26$). При значении ($bi < 1$) сорта лучше выращивать на экстенсивном фоне, где они сформируют более высокое содержание белка в зерне при минимуме затрат. Это сорта Омский 91, Омский 90, Саша, Омский 100, Омский 96, Подарок Сибири ($bi = 0,68 \div 0,98$).

Чем меньше коэффициент стабильности (b^2d), тем стабильнее сорт. Наиболее стабильным по содержанию белка в зерне были Омский 91, Омский 95, Омский 99, Омский 100, Подарок Сибири, Саша, Омский 90, Омский голозерный 1 ($b^2d = 0,01 \div 0,45$).

Для оценки сортов по адаптивности наглядную информацию дает показатель уровня стабильности сорта (ПУСС). Он позволяет одновременно учитывать уровень и стабильность качества зерна сорта [6]. В соответствии с этим подходом более стабильны по содержанию белка в зерне сорта Подарок Сибири, Саша, Омский 96, Омский 100, Омский 91 (ПУСС = $100 \div 165 \%$).

Многие исследователи при оценке сортов несколькими методами расчета адаптивности предлагают использовать метод ранжирования сортов и окончательную оценку проводить по сумме рангов (табл. 3). В наших исследованиях сорта Омский голозерный 1, Омский 91, Саша, Омский 95, Подарок Сибири, Омский 96, Омский голозерный 2, которые набрали меньшую сумму рангов (от 28 до 40), оказались наиболее адаптивными к условиям возделывания по содержанию белка в зерне. Эти сорта по большинству методов оценки заняли высокие места по рангам.

Выводы

1. В Омской области в среднем за период исследований белковость зерна составила 13,96 %. Наиболее благоприятные погодные условия для формирования повышенной белковости сложились в 2012 и 2016 годах (17,64 и 14,69 %). Индекс условий в эти годы положительный ($I_j = +3,84$ и $+0,73$ соответственно).

2. Наиболее адаптивными сортами для возделывания и получения высокобелкового зерна в условиях южной лесостепи Западной Сибири являются сорта Омский голозерный 1, Омский голозерный 2, Саша, Омский 95, Подарок Сибири.

Перечисленные сорта характеризуются меньшей суммой рангов (от 28 до 40) при расчете адаптивности несколькими методами и являются наиболее адаптивными к условиям возделывания по содержанию белка в зерне.

Библиографический список

1. Аниськов, Н.И. Яровой ячмень в Западной Сибири: монография / Н.И. Аниськов, П.В. Поползухин. - Омск: ООО «Вариант-Омск», 2010. - 388 с.
2. Аниськов Николай Иванович. Селекция ярового ячменя в Западной Сибири: дис. ... д-ра с/х наук: 06.01.05. / Н.И. Аниськов. - Омск, 2009. - 456 с.
3. Голозерный ячмень в Западной Сибири: монография / Н.И. Аниськов, Н.А. Калашник, Г.Я. Козлова, П.В. Поползухин. - Омск: ООО Издательско-полиграфический центр «Сфера», 2007. - 160 с.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: сорта растений. - М.: МСХ РФ. ФГУ Государственная комиссия РФ, 2016. - 504 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - С. 351.
6. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // *Crop. sci.* - 1966. - Vol. 6, No 1. - P. 36 - 40.
7. Неттевич, Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна / Э.Д. Неттевич, А.И. Моргунов, М.И. Максименко // *Вестник с.-х. науки.* - 1985. - № 1. - С. 66 - 73.
8. Грязнов, А.А. Карабалыкский ячмень / А.А. Грязнов. - Кустанай, 1996. - 448 с.
9. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайности» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева // *Селекция и семеноводство.* - 1994. - № 2. - С. 3-6.
10. Соболев, Н.А. Проблема отбора и оценки селекционного материала / Н.А. Соболев. - Киев, 1980. - С. 100 - 106.
11. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // *Вестник РАН.* - 2005. - № 6. - С. 49-53.

PLASTICITY, STABILITY AND ADAPTABILITY OF GRAIN QUALITY OF SPRING BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF OMSK REGION

Nikolaev P.N.¹, Aniskov N.I.², Yusova O.A.¹

¹ FSBSI Omsk Agrarian Scientific Center,
644012, Omsk-12, Korolev Avenue, 26,

Tel. / fax: (3812) 77-68-87, 77-69-46, e-mail: nikolaevpetr@mail.ru

² Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilova,
190000, St. Petersburg, Bolshaya Moskaya st., 42-44,
e-mail: o.mitrofanova@vir.nw.ru

Key words: spring barley, protein, yield, stability, plasticity, homeostasis.

The purpose of this work was to assess grain protein content and adaptive potential of barley varieties of SibSRIA selection for basic statistical parameters for the period from 2011 to 2016. The object of the research included the varieties of chaffy barley, such as, *Sibirskiy Avangard* (zoned in 2010), *Sasha* (2012), *Omskiy 90* (2000), *Omskiy 95* (2007), *Omskiy 96* (2008), *Omskiy 99* (2015), *Omskiy 100* (at state variety testing since 2014), *Podarok Sibiri* (at state variety testing since 2015); of bare-grained barley, such as, *Omskiy golozernyi 1* (zoned in 2004), *Omskiy golozernyi 2* (2008). The standard was *Omskiy 91* (2004). The experimental part of the work was carried out on the experimental fields of the FSBSI SibSRIA (southern forest-steppe). Protein content of grain was 13.96% in Omsk region, on average in the research period. Increased protein content was observed in 2012 and 2016 (17.64 and 14.69%, at a high index of conditions $I_j = +3.84$ and $+0.73$, accordingly). For objective estimation of grain protein content the following parameters were calculated: index of ecological plasticity (IEP), coefficient of adaptability (CA), resistance to stress ($Y_{min} - Y_{max}$), compensatory ability ($(Y_{min} + Y_{max}) / 2$), relative stability (St^2), the coefficient of linear regression (b_i), the reaction stability of the varieties (σ_2d) and the level of variety stability. The method of variety ranking for all listed parameters revealed that the most adaptive varieties for cultivation and production of high-protein grains in the southern forest-steppe of Western Siberia are *Omskiy golozernyi 1*, *Omskiy golozernyi 2*, *Sasha*, *Omskiy 95*, and *Podarok Sibiri*. The above varieties are characterized by a lower sum of ranks (from 28 to 40) and are the most adaptive to cultivation conditions of as far as grain protein content is concerned.

Bibliography

1. Aniskov, N.I. Spring barley in Western Siberia: a monograph / N.I. Aniskov, P.V. Popoluzhkhin. - Omsk: ООО «Variant-Omsk», 2010. - 388 p.
2. Aniskov Nikolay Ivanovich. Selection of spring barley in Western Siberia: dissertation of Doctor of Agriculture: 06.01.05. / N.I. Aniskov. - Omsk, 2009. - 456 p.
3. Bare-grained barley in Western Siberia: monograph / N.I. Aniskov, N.A. Kalashnik, G.Ya. Kozlova, P.V. Popoluzhkhin. - Omsk: ООО Publishing and polygraphic center «Sfera», 2007. - 160 p.
4. State register of selection achievements, allowed for use: plant varieties. - Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation. FSI State Commission of the Russian Federation, 2016. - 504 p.
5. Dospekhov, B.A. Methodology of field trial / B.A. Dospekhov. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - P. 351.
6. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // *Crop. sci.* - 1966. - Vol. 6, No 1. - P. 36 - 40.
7. Nettevich, E.D. Efficiency increase of spring wheat selection for stability, yield and grain quality / E.D. Nettevich, A.I. Morgunov, M.I. Maksimenko // *Vestnik of agricultural science.* - 1985. - №1. - P. 66 - 73.
8. Gryaznov, A.A. Karabalyk barley / A.A. Gryaznov. - Kustanay, 1996. - 448 p.
9. The methodology for identifying the potential productivity and adaptability of varieties and selection forms of winter wheat in terms of «yield» / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekatueva // *Selection and seed breeding.* - 1994. - № 2. - P. 3-6.
10. Sobolev, N.A. The problem of selection and assessment of breeding material / N.A. Sobolev. - Kiev, 1980. - P. 100 - 106.
11. Goncharenko, A.A. On the adaptability and environmental stability of varieties of grain crops / A.A. Goncharenko // *Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* - 2005. - № 6. - P. 49-53.