

ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ ГРЕЧИХИ В ШВЕЙЦАРИИ

S.STRAHM¹, J.HILTBRUNNER¹, C.LUGINBÜHL¹, H.RAMSEIER²,
D.FÜGLISTALLER²*, О.А.ШИПУЛИН³

¹AGROSCOPE, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАНЦИЯ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ,
ЦЮРИХ, ШВЕЙЦАРИЯ

²ВЫСШАЯ ШКОЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ЛЕСНОЙ И ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ HAFL, ЦОЛЛИКОФЕН, ШВЕЙЦАРИЯ

³ ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ
КУЛЬТУР», РОССИЯ

* Ответственный автор: juerg.hiltbrunner@agroscope.admin.ch

*В последние годы интерес к гречихе (*Fagopyrum esculentum* Moench) возрос в Швейцарии, и необходимо было найти сорта, адаптированные к климатическим условиям страны. Поэтому в 2014 году швейцарская сельскохозяйственная научно-исследовательская станция Agroscope начала полевые испытания с различными сортами гречихи. Среди тестируемых сортов было пять с детерминантным типом роста российской селекции из ФГБНУ ВНИИЗБК. Испытания 14 сортов гречихи были проведены в двух точках (Цюрих и Золликофен) в 2015-2017 годах. Урожайность зерна колебалась от 1,57 т/га (Drollet) до 3,38 т/га (Дружина). Возможность с помощью новых сортов гречихи начать успешное производство швейцарских продуктов из гречихи зависит от потребителя, а также от возможностей переработки зерна гречихи (то есть обрушивания) и разработки других продуктов из гречихи кроме муки.*

Ключевые слова: гречиха, *Fagopyrum esculentum* Moench, сортовое тестирование, детерминантный рост, урожайность зерна, Швейцария.

Гречиха (*Fagopyrum esculentum* Moench) является нетребовательной культурой, быстро растет и имеет короткий вегетационный период [1], относится к псевдозерновым и поэтому представляет особый интерес для диверсификации севооборотов и пригодна для органического земледелия [2]. Растущий спрос на продукты местного производства и здоровые продукты, свободные от клейковины, побудил отдельных фермеров возобновить выращивание гречихи. В 2014 году фермерская кооперация «Биофарм» (Kleindietwil) начала коммерциализацию производства гречневой муки из Швейцарии. С 2012 по 2016 год около 160 т гречихи в год было импортировано в Швейцарию [3]. Хотя в настоящее время существует не так много программ по выращиванию гречихи, несколько сортов можно было бы предложить для производства, в том числе с детерминантным типом роста Российской селекции. В статье представлены результаты испытания сортов, проведенных Agroscope в сотрудничестве с Высшей школой сельского хозяйства, лесной и пищевой науки (HAFL) в 2015-2017 годах.

Материалы и методы

В двух районах (Цюрих и Цолликофен) были проведены испытания с 14 сортами гречихи в рендомизированном блочном размещении в четырехкратной повторности. Сорта разделены на три группы созревания (ранняя, средняя, поздняя) для облегчения сбора урожая (таблица 1). Сорт La Harpe сеяли в каждой группе для использования в качестве стандарта по созреванию.

Посев проводили обычной сеялкой для зерновых культур с семью рядами и расстоянием между рядами 18 см. Плотность посева 180 семян на м² (табл. 2).

Таблица 1

Сорта гречихи по группам созревания

Группа созревания	сорт	происхождение
ранняя	Темп	Россия
ранняя	Дикуль	Россия
ранняя	Диалог	Россия
ранняя	Девятка	Россия
ранняя	Дружина (с 2016)	Россия
ранняя	La Harpe (контроль)	Франция
средняя	Лилея	Россия
средняя	Vamby	Австрия
средняя	Petit gris	Франция
средняя	La Harpe (контроль)	Франция
поздняя	Darja	Словения
поздняя	Kärntner Hadn	Австрия
поздняя	Billy	Австрия
поздняя	Drollet	Франция
поздняя	Orphé	Франция
поздняя	La Harpe (контроль)	Франция

После посева почву прикатали и обработали гербицидом [Нимбус CS (33.3 г/л Кломазон, 250 г/л Метазахлор)] (3л/га, перед всходами). Уборку урожая в 2015 году проводили отдельным способом со скашиванием в валки, а в 2016 и 2017 годах прямым комбайнированием.

Таблица 2

Техническая информация по сортовым испытаниям с гречихой в Цолликофене и Цюрихе, Швейцария

участок	Реккенхольц (Цюрих) 450 над уровнем моря								
	2015			2016			2017		
Год	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний
Предшественник	картофель			картофель			кукуруза		
Дата посева	Май 19			Май 10			Май 17		
Удобрение	30 кг N/га			30 кг N/га			нет		
Борьба с сорняками	Nimbus CS 3л/га			Nimbus CS 3л/га			Nimbus CS 3 л/га		
Способ уборки	раздельный			прямой			прямой		
Дата образования валков	Август 29			-			-		
Дата уборки	Авг 31	Сен 25	Сен 25	Авг 25	Сен 21	Сен 30	Сен 07	Сен 25	Сен 25
Сумма осадков [мм/м ²]	265	301	301	525	570	570	329	378	378
Сумма температур [°C]	2061	2466	2466	1890	2393	2524	2220	2444	2444

участок	Цолликофен (Берн) 557 над уровнем моря								
	2015			2016			2017		
Группа созревания	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний	Ран-ний	Сред-ний	Позд-ний
Предшественник	Озимая пшеница			Трава			Кукуруза		
Дата посева	Май 13			Май 27			Май 17		
Удобрение	27 кг N/га			нет			47 кг N/га		
Борьба с сорняками	Nimbus CS 3 л /га			Nimbus CS 3 л/га			Nimbus CS 3 л/га		
Способ уборки	раздельный			прямой			прямой		
Дата образования валков	Авг 29			-			-		
Дата уборки	Сен 05	Сен 25	Сен 25	Сен 08	Окт 11	Окт 11	Сен 08	Сен 28	Сен 28
Сумма осадков [мм/м ²]	227	288	288	388	419	419	305	343	343
Сумма температур [°C]	2009	2408	2408	1897	2325	2325	2149	2379	2379

В каждом испытании было сделано несколько оценок, чтобы иметь возможность рекомендовать некоторые из лучших сортов швейцарским фермерам (табл. 3).

Таблица 3

Параметры оценки сортов гречихи.

Год	2015		2016		2017	
	Реккенхольц	Цолликофен	Реккенхольц	Цолликофен	Реккенхольц	Цолликофен
Урожай зерна 13% H ₂ O ц/га	X	X	X	X	X	X
Урожай сухого вещества, ц/га	X	X	X	X	X	X
Сухое вещество в урожае %	X	X	X	X	X	X
Вес 1000 зерен, г	X	X	X	X	X	X
Появление всходов	X		X		X	
Ранняя энергия			X		X	X
Начало цветения	X		X	X	X	X
Полное цветение	X		X	X	X	X
Длина растения в конце цветения			X	X	X	X
Длина растения при созревании			X	X	X	X
Стабильность в конце цветения			X	X	X	X
Стабильность при уборке			X	X	X	X
Зрелые зерна при уборке %			X		X	X

Поскольку не для всех параметров имеются оригинальные данные, статистический анализ, а также интерпретация результатов, являются сложными. Как следствие, некоторые данные не представлены в статье.

Результаты

Энергия роста. Оценку энергии роста проводили по бальной системе, где 1 – большие, зеленые растения, а 9 – маленькие, желтые растения. Сорты в группе раннего созревания показывают лучшее среднее значение за 2016 и 2017 годы по сравнению с другими группами спелости (рис. 1). Разница между Дружиной и La-Nagre, Темпом, Девяткой, Диалогом значительна. В группе позднего созревания существенных различий не наблюдалось.

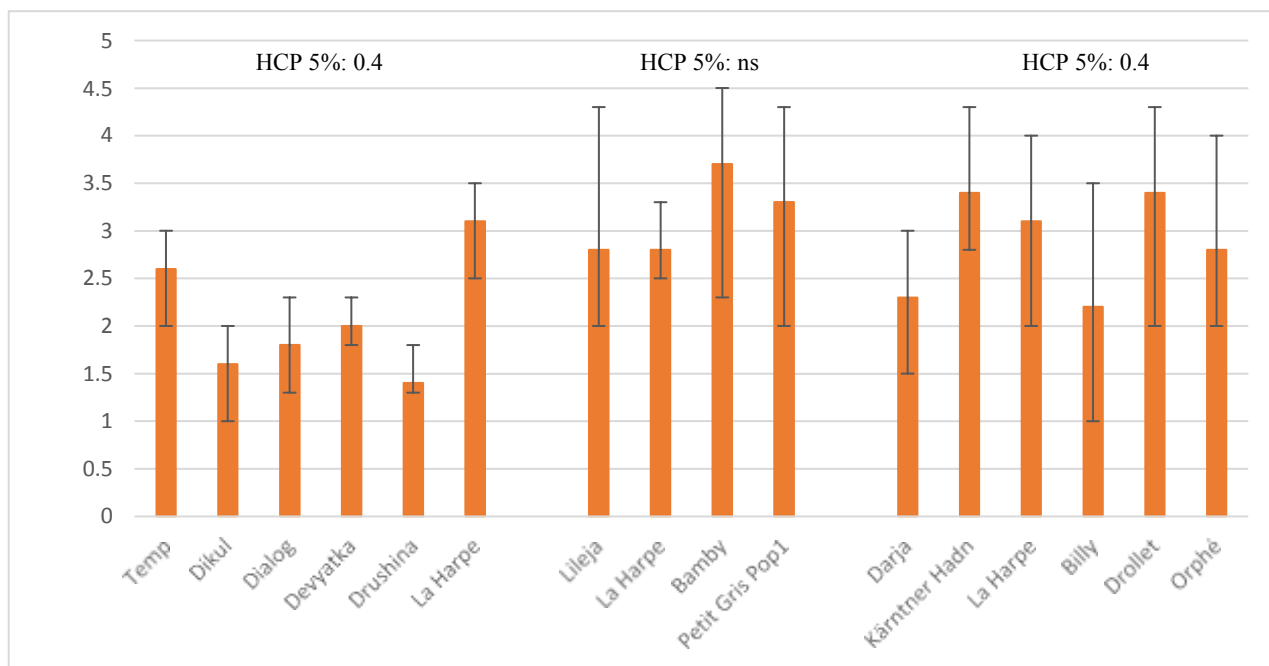


Рис. 1. Энергия роста сортов гречихи (слева: раннее созревание, справа: позднее созревание) по участкам и годам (Цюрих 2016 и 2017 и Берн 2017)

Рассматривая только самые ранние сорта гречихи, Дружина показала многообещающие результаты (рис. 2), хотя и другие российские сорта характеризовались высокой энергией роста по сравнению с La Harpe. Высокая энергия роста помогает эффективно подавлять сорняки в посевах гречихи.

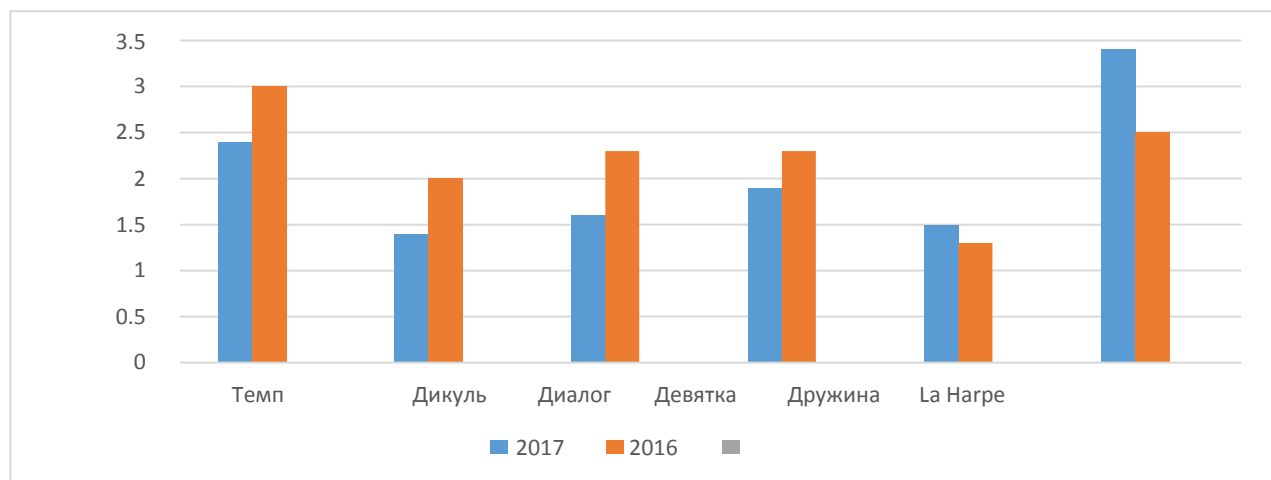


Рис. 2. Энергия роста сортов гречихи ранозревающей группы в 2016-2017 годах (Цюрих и Берн).

Устойчивость к полеганию

Раннеспелые сорта отличались лучшей устойчивостью к полеганию в сравнении с другими сортами, особенно на дату уборки (рис. 3). На устойчивость к полеганию большое влияние оказывает длина растения, о чем свидетельствует сильная корреляция для групп ранней и средней спелости (рис. 4).

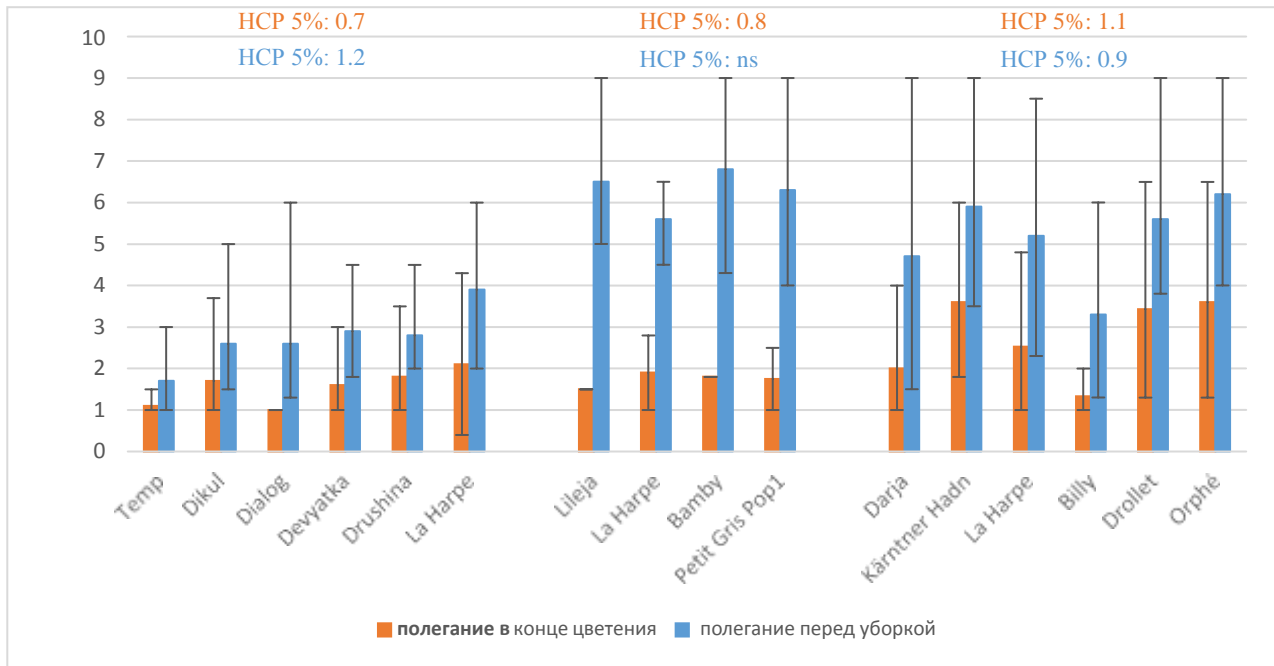


Рис. 3 Устойчивость к полеганию (оценка 1 – все растения в вертикальном положении, 9 – все растения, лежат на земле) для трех групп (слева: раннеспелые, справа: позднеспелые) в двух временных точках (конец цветения и при сборе урожая) на участках Цюриха и Берна в 2016 и 2017 гг.

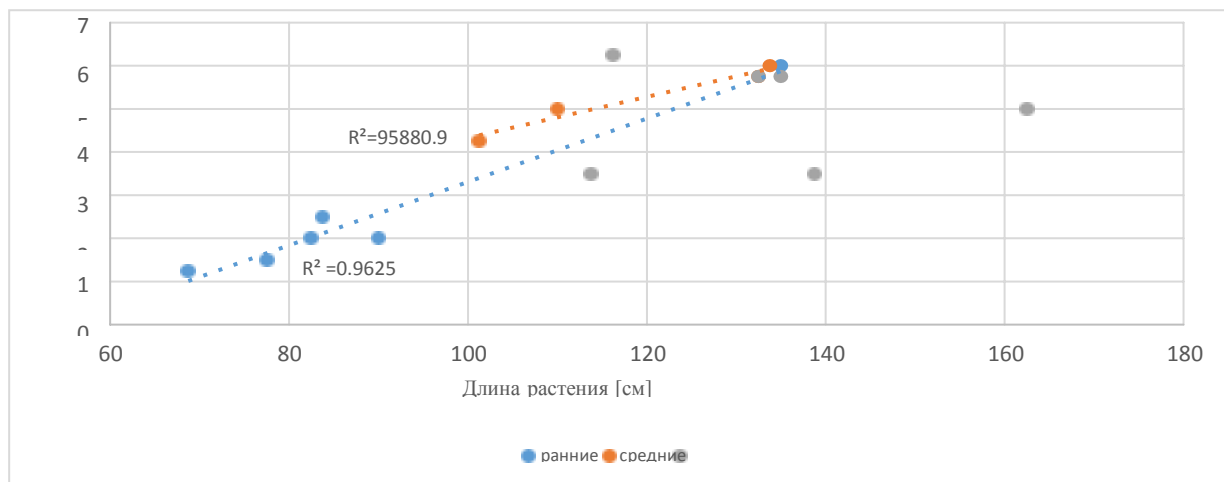


Рис. 4. Соотношение длины растений (см) и полегания (оценка 1 = все растения в вертикальном положении, 9 = все растения, лежат на земле) для трех групп созревания (ранний, средний и поздний) с различными сортами гречихи, выращенными на участках Цюриха и Берна

Таким образом, уменьшение полегания гречихи может быть достигнуто путем выращивания довольно короткостебельных сортов. Тем не менее, это не является гарантией предотвращения полегания из-за грозы, града или сильного дождя.

Урожайность

В группе раннего созревания выделился сорт Дружина (28,2 ц/га), который значительно превзошел по урожайности сорта Темп (21,1 ц/га), Девятка (25,6 ц/га) и La Harpe (15,3 ц/га) (рис. 5). Средняя урожайность зерна (23,8 ц/га) в группе раннего созревания также выше, чем в группе среднего созревания (13,7 ц/га) и в группе позднего созревания (11,0 ц/га).

Влажность зерна при уборке составила около 30%, за исключением 2016 года с более низким содержанием влаги. В целом урожайность детерминантных сортов выше индетерминантных. Поскольку группы созревания убирались в разные даты, сравнение по влажности зерна между группами созревания невозможно. В раннеспелой группе детерминантные сорта показали более низкое содержание влаги при уборке по сравнению с La Harpe в 2016-2017 годах (рис. 5).

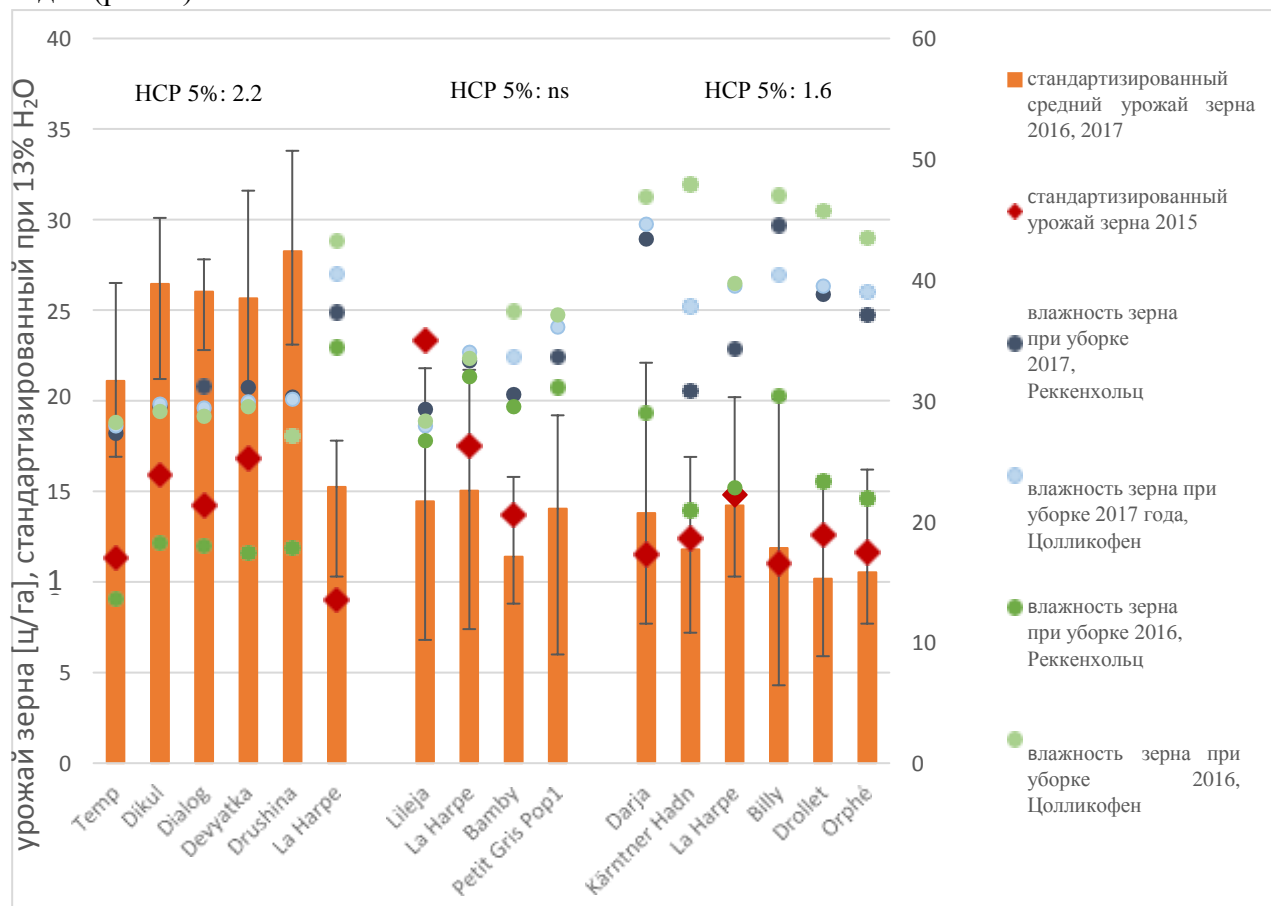


Рис. 5. Урожай зерна (ц/га, стандартизированный при 13% H₂O) для каждой группы созревания (слева: ранние направо: поздние) и содержание влаги в зерне при уборке (% H₂O) на участках Реккенхольц и Цолликофен за 2015-2017 годы

Заключение и перспективы

Новые российские сорта в группе ранней спелости подтвердили свой потенциал с высокой урожайностью зерна (> 20 ц/га) в дополнение к высокой энергии роста, малой длине растения и хорошей устойчивости к полеганию в швейцарских условиях. Поскольку сорта показали более низкое содержание влаги при прямой уборке по сравнению с La Harpe, образование валков не рекомендуется из-за потери зерна во время скашивания. Во избежание повреждений сбор урожая должен производиться аккуратно. Испытание сортов было повторено в 2018 году в Цолликофене. Параллельно проводятся испытания оптимальной плотности посева и различных методов механической прополки.

Благодарность

- ФНЦ зернобобовых и крупяных культур (Россия) за предоставление семян и сотрудничество в этом проекте
- Фонду Sur-la croix и BioSuisse за финансовую поддержку
- Сотрудникам из von Agroscope Reckenholz за помощь в полевых работах
- Сотрудникам HAFL (Цолликофен) за плодотворные дискуссии и сотрудничество в проведении полевых работ
- Стефанией С.А. за осуществление перевода на русский язык (ФНЦ ЗБК, Россия)

Работа выполнена в рамках договора между ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур» и Швейцарской Конфедерацией в лице исследовательского учреждения Агроскопе от 1 апреля 2016 года.

Литература

1. Krefit, I. and Luthar Z., 1990. Buckwheat - a low input plant. In: N.El Bassam et al. Genetic aspects of plant mineral nutrition, Kluwer Academic Publishers, 497-499.
2. Goeritz M., Kawiani R., Loges R., Schwarz K., Kämper M., Ehmsen T. und Taube F., 2009. Ertragsleistungen und Rutingehalte verschiedener Buchweizensorten unter ökologischen Anbaubedingungen. In: Mayer, J. et al. (Eds.) Werte - Wege - Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel, Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, February 11-13, 2009, ETH Zürich, (German), 215-218.
3. Federal Customs Administration, 2017. Swiss Impex. <https://www.swiss-impex.admin.ch/pages/bereiche/waren/query.xhtml>. Checked March 10 2017.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11101

УДК: 633.111.1”321”:631.523.4:631.524.02(571.1)

АДЕКВАТНОСТЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КЛЕЙКОВИНЫ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В СООТВЕТСТВИИ С ПАРАМЕТРАМИ РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫМИ ГОСТом

П.Н. МАЛЬЧИКОВ, доктор сельскохозяйственных наук
Е.Н. ШАБОЛКИНА, М.Г. МЯСНИКОВА, В.С. СИДОРЕНКО*,
кандидаты сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «САМАРСКИЙ НИИСХ», E-mail: sagrs-mal@mail.ru
*ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Действующие государственные стандарты, характеризующие свойства клейковины и методы их измерения, не охватывают всего существующего разнообразия в этой области. В целях доказательства этого тезиса были изучены образцы зерна сортов, различающихся по содержанию белка, клейковины, её качеству. Изучение проведено на образцах зерна конкурсного сортоиспытания, семеноводческих питомников Самарского НИИСХ и эколого-географического эксперимента (Безенчук, Курган, Барнаул, Орёл). В результате было установлено, что основной критерий качества клейковины, используемый ГОСТ Р 52554-2006, - индекс деформации клейковины (ИДК), определяемый на зерновом образце, довольно часто нельзя измерить по причине неотмываемой клейковины. В тоже время экспериментальные образцы зерна с неотмываемой клейковиной по параметрам SDS седиментации, миксографа, содержанию клейковины и ИДК в муке, классифицируются в зависимости от сорта как имеющие слабую, среднюю и сильную клейковину. В тех случаях, когда сильная клейковина сортов Безенчукская 209 и Золотая не отмывалась, отчетливо проявлялась способность клейковинных белков прочно удерживать частицы оболочки зерна, углеводный комплекс которых, будучи в составе белкового каркаса, не растворялся в воде, препятствуя формированию клейковины. Учитывая эти обстоятельства и то, что, требования как в селекции, так и на рынках Европы и Северной Америки к качеству клейковины имеют значительно более широкий спектр, предлагается разработать стандарты для признаков: параметры миксографа и SDS седиментации, определяемые в зерне, содержание клейковины в муке, индекс деформации клейковины (ИДК) отмытой из муки исследуемого образца.

Ключевые слова: пшеница твёрдая, качество, клейковина, сорт, SDS – седиментация, параметры миксографа, ИДК, ГОСТы на зерно.

Качество зерна твёрдой пшеницы в России регламентируется государственным стандартом ГОСТ Р 52554-2006 и распределяется на 5 классов. Количественные