

**V.I. POLONSKIY, Doctor of Science in Biology, Professor,
A.V. SUMINA*, Candidate of Science in Agriculture, Assistant Lecturer**

*Krasnoyarsk State Agrarian University,
* N.F. Katanov Khakass State University
e-mail: vadim.polonskiy@mail.ru*

METHOD FOR EVALUATING CHAFF OF GRAIN IN OAT GENOTYPES

Results are given from a research into relationship between the value of chaff of oats grain and relative water absorption in different samples of oats grown in the three geographical areas of Siberia. The temporal dynamics of water absorption by chaffy and naked oat forms was investigated. A strong positive relationship between these physical parameters of grain for its soaking time of 5 minutes was experimentally proved. It has been found that a point of oat growing does not influence the indices of chaff of oats grain and relative water absorption. There is shown a weak correlation between values of the dimensionless coefficient (chaff-water absorption ratio) across samples or the points of investigation. The oat samples were divided into two contrasting groups as to the chaff index, which differed significantly from each other in not only chaff but also relative water absorption by grain for soaking time of 5 minutes. It is suggested to use the criterion of relative water absorption by grain for determining technological properties of oats.

Keywords: grain, oats, water absorption, chaff, quality assessment.

УДК 635.21:632.38:631.53.01

**Н.И. ПОЛУХИН, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
Г.Х. МЫЗГИНА, старший научный сотрудник**

*Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции
e-mail: sibniirs@bk.ru*

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛУЧШАЮЩЕГО ОТБОРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ

Представлены новые направления в процессе получения оригинальных семян картофеля на основе улучшающего отбора. Показана низкая эффективность негативного метода отбора: при переходе в питомнике супер-суперэлита с позитивного на негативный метод отбора снижается продуктивность картофеля, резко увеличивается количество нестандартных, больных, вырожденных клубней. Исследования, проведенные в Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селекции в течение 6 лет, дают основание считать улучшающий отбор перспективным, отвечающим современным требованиям методом в оригинальном семеноводстве. Данный метод устраняет имеющиеся недостатки негативного метода и выступает как альтернатива оздоровлению. Установлено, что семенной материал картофеля после четвертого улучшающего отбора по продуктивности превосходит на 5–13 ц/га оздоровленные семена, сокращает количество больных, вырожденных клубней.

Ключевые слова: семеноводство, оздоровленный материал, клоновый материал, позитивный отбор, негативный отбор, улучшающий отбор.

Семеноводство – определяющее направление при выращивании картофеля. Высококачественные семена позволяют получить дополнительно до 30 % урожая [1–5], обеспечивают высокое качество картофеля и сохранность. Однако в России часто используют несортные семена, а также се-

мена нерайонированных сортов, качество которых низкое. На импорт приходится около 30 % семенного материала, который не адаптирован к местным условиям и не соответствует высокой цене.

Существующее семеноводство базируется на двух основных методах – оздоровлении и клоновом отборе [6]. Использование их в современном семеноводстве требует дополнительных исследований. С 1972 г. оздоровление считалось основным методом и использовалось по всей стране. В первый год после оздоровления семена картофеля обеспечивали высокие продуктивность и качество, безвирусность, а ускоренное размножение позволяло быстро получить перспективный сорт и создать высокую культуру производства. Однако исследования, проведенные в России, Дании, Германии, а также опыты Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции (СибНИИРС) в течение 25 лет (1986–2011) [7–11] вносят некоторые коррективы в результативность этого метода. Из них ясно, что эффект оздоровления длится недолго (1–3 года), а по некоторым сортам его нет. Такие данные мы получили в северных районах Западной Сибири и Горном Алтае. Оздоровленные растения «впитывают вирусы» быстрее и в больших объемах, а через 2–3 года вторичное заражение достигает уровня нездоровленных растений (табл. 1). Экспедиция 2009 г. трех институтов – СибНИИРСа, Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации, Западно-Сибирской овоще-картофельной опытной станции – установила, что даже на высоте 1760 м есть переносчики картофельных вирусов (23 особи на 100 взмахов), поэтому при наличии инфекции возможно заражение оздоровленного материала [12–14]. Средняя площадь участков в частном секторе (95 % всего картофеля) составляет лишь 3–9 соток, что способствует массовому перезаражению [15–17]. Оздоровление – это дорогостоящее мероприятие, себестоимость одного клубня при этом составляет 7,5 р.

Таблица 1

**Последствие оздоровления растений картофеля
(относительно традиционного клонового отбора)**

Сорт	Суммарное вторичное заражение после оздоровления (по результатам ИФА)				Прибавка урожайности от оздоровления, ц/га			Прирост зараженности за год, %	
	Год после оздоровления							Клоновый отбор	Оздоровленный материал
	первый	второй	третий	пятый	первый	третий	пятый		
Новосибирск (1998–2004 гг.)									
Пушкинец	24	69	117	153	52	2	4	23,5	47,0
Лина	19	52	87	116	42	31	6	24,0	34,8
Томич	77	97	128	–	11	–11	–	18,2	46,0
Сентябрь	10	19	27	51	6	3	1	9,0	13,3
Луговской	6	11	23	53	7	4	8	5,0	9,0
Томск (2001–2003 гг.)									
Белоярский ранний	–	15	23	–	35	34	–	6,8	7,8
Лина	2	25	43	–	–30	–21	–	17,0	18,1
Луговской	34	43	60	–	–1	9	–	42,8	43,5

Существующими методами отбора в семеноводстве невозможно достичь нормативных допусков по супер-суперэлите, суперэлите и элите действующего стандарта по качеству оригинальных и элитных семян, действующего с 1 января 2010 г. Основная причина низкого качества элиты складывается, во-первых, из-за длинной шестигодичной схемы выращивания семян, которая рассчитана на большие объемы без учета качества; во-вторых, по заключению наших исследований, в питомнике супер-суперэлиты происходит резкое увеличение (в 1,3–20 раз) вырожденных и больных растений, далее начинается постепенное снижение продуктивности семян картофеля. Это происходит тогда, когда позитивный отбор заменяется негативным. Бракуются лишь внешне больные (по ботве), а не по клубням растения. Остаются больные клоны, которые в последующих питомниках размножения по качеству получаются значительно ниже ГОСТа.

Цель исследования – изучить целесообразность замены негативного метода при получении высококачественного семенного материала картофеля на улучшающий отбор.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на опытном поле Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции. Изучены традиционный метод отбора (клоновый), применяемый в семеноводстве картофеля, который сочетает позитивный и негативный методы, и улучшающий отбор. Опыт осуществлен по всей схеме семеноводческого процесса в течение 6 лет. Эксперимент проводили на трех сортах картофеля: Жуковский ранний, Лина и Тулеевский. Закладка опытов, учеты, анализы осуществлены в соответствии с методикой НИИКХ (1986 г.). Материал по вариантам опыта взят с отборов 2012 на 2014 г. в количестве 15 растений, а с делянок опытов 2013 г. – по методике и технике отборов, опубликованным в руководстве по семеноводству и апробации картофеля. Вся работа проведена на оздоровленном и неоздоровленном материале. Оздоровленный материал получен по методике НИИКХ «Новые технологии производства оздоровленного материала в элитном семеноводстве картофеля» (2000 г.). Учетная площадь делянки 12,5 м², площадь питания 70 × 35 см, опыт заложен в четырехкратной повторности. Лабораторные исследования выполнены на базе лаборатории биохимии и биотехнологии СибНИИРСа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе многолетних исследований учеными СибНИИРСа предложен альтернативный метод оздоровлению при получении высококачественных семян картофеля – улучшающий отбор. Суть его заключается в кратном отборе лучших кустов с оценкой надземной и подземной части картофельного растения с последующим объединением клонов и высадкой в отдельном питомнике для размножения. Данный метод доступен любому семеноводу, способен длительное время поддерживать высокую продуктивность семенного материала. Кратное проведение его приводит к повышению семенных качеств за счет исключения из технологии негативного отбора. После проведения второго отбора увеличивается выход се-

мян, снижается количество вирусных растений. После третьего и четвертого отборов семенной материал сравним по эффективности с оздоровленным и позволяет заменить культуру меристемы. Улучшающий отбор обеспечивает выполнение параметров сертификации оригинальных и элитных семян картофеля при площади посадок до 10 га, что обеспечивает получение семян с минимальными затратами.

Кратность отбора определяет эффективность этого метода. В наших исследованиях использованы шесть отборов. Наибольший выход семян, лучшую продуктивность, «чистоту» материала, отсутствие вырожденных растений показали третий–пятый улучшающие отборы (табл. 2).

Неоздоровленный материал четвертого и пятого улучшающего отбора по продуктивности превосходил оздоровленный семенной, после четвертого улучшающего отбора прибавка урожайности составила 5–13 ц/га.

Далее семена выделившихся отборов клонового и оздоровленного материала были использованы для выращивания продовольственного картофеля с целью определения лучшего. Выявлено, что наибольшая урожайность получена от четвертого улучшающего отбора как на неоздоровленном, так и оздоровленном материале по всем сортам (табл. 3). По сортам Жуковский ранний и Лина прибавка урожайности от четвертого отбора была существенной (соответственно 23 и 25 ц/га), по сорту Тулеевский – незначительной (5 ц/га).

Таблица 2

Влияние типа отбора, кратности проведения его, репродукции и сорта на продуктивность семенного материала (2006–2012 гг.), ц/га

Сорт	Отбор											
	первый		второй		третий		четвертый		пятый		шестой	
	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор	Традици-онная мето-дика	Улуч-шаю-щий отбор
Оздоровленный материал												
Жуковский ранний	153	156	133	140	128	149	112	142	115	134	102	123
Лина	168	169	162	161	135	167	127	164	120	158	128	131
Тулеевский	134	127	126	132	105	140	106	144	108	124	105	103
Среднее...	151	151	140	144	122	152	115	150	114	142	112	119
Прибавка	0		+4		+30		+35		+28		+7	
Неоздоровленный материал												
Жуковский ранний	124	128	104	139	1056	138	114	151	108	140	101	117
Лина	136	134	128	135	125	146	128	158	128	150	114	119
Тулеевский	115	118	103	119	103	123	111	157	112	142	93	105
Среднее...	125	127	117	131	111	136	117	155	116	144	102	113
Прибавка	+3		+14		+25		+38		+28		+11	
НСР, ц/га	17,3		18,4		20,0		17,5		19,8		21,1	

Таблица 3

Урожайность продовольственного картофеля в зависимости от кратности отбора семенного материала, сорта и оздоровления (2013–2014 гг.), ц/га

Сорт	Неоздоровленный материал				Оздоровленный материал			
	Отбор							
	третий	четвер- тый	пятый	среднее	третий	четвер- тый	пятый	среднее
Жуковский ранний	200	212	189	200	199	220	186	201
Лина	232	245	220	232	232	246	209	229
Тулеевский	218	223	220	220	233	232	215	209
Среднее...	216	226	210	217	221	232	203	218
НСР, ц/га	2013 г. 17,6; 2014 г. 12,3.							

Для определения последствий или длительности использования полученного материала без проведения отборов взяли лучшие по кратности третий и четвертый улучшающие отборы и изучали их в течение 7 лет. Оказалось, что семена трехкратного улучшающего отбора возможно использовать без возобновления семеноводческого цикла 4–5 лет, затем необходимо вновь начинать делать отборы. На шестой год использование этих семян неэффективно, поскольку происходит достоверное снижение урожайности картофеля. Семенной материал четырехкратного улучшающего отбора целесообразно использовать 4 года по сортам Лина и Тулеевский и 5 лет по сорту Жуковский ранний. Определяющим показателем эффективности семян является урожайность картофеля, поэтому целесообразно использовать семенной материал четырехкратного улучшающего отбора. В течение всего эксперимента семена четвертого отбора по урожайности были выше по сравнению с семенами третьего: в 2008 г. на 26 ц/га, 2009 г. – 16, 2010 г. – 31, 2011 г. – 29, 2012 г. – 7, 2013 г. – 14, 2014 г. на 20 ц/га (табл. 4).

Таблица 4

Последствие улучшающих отборов при выращивании продовольственного картофеля, ц/га

Сорт	Урожайность по годам						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Третий отбор</i>							
Жуковский ранний	199	191	188	194	200	171	158
Лина	264	269	277	273	270	243	221
Тулеевский	279	288	263	270	282	261	244
Среднее...	247	249	242	245	250	225	207
<i>Четвертый отбор</i>							
Жуковский ранний	202	224	218	200	216	174	157
Лина	314	295	307	316	271	253	250
Тулеевский	303	312	294	306	284	292	276
Среднее...	273	265	273	274	257	239	227
НСР, ц/га	21,3	18,4	22,8	19,4	20,7	17,3	19,0

ВЫВОДЫ

1. Оздоровление как фактор увеличения урожайности проявляет свое действие 2–3 года. Оно эффективно до питомника супер-суперэлиты, т.е. в оригинальном семеноводстве, в дальнейшем эффективность его снижается. На третий год после оздоровления вторичное заражение достигает 100 %, а увеличение вирусных растений идет в 2 раза быстрее, чем на клоновом материале.

2. Существующая шестилетняя схема семеноводства, рассчитанная на получение большого количества семян с использованием негативного отбора, приводит к резкому падению продуктивности после питомника супер-суперэлиты на оздоровленном фоне на 20–37 ц/га, неоздоровленном на 18–47 ц/га. Отмечено увеличение количества вырожденных и больных растений, поэтому элиту с параметрами ГОСТ 53136–2008 получить трудно, а порой и невозможно.

3. Улучшающий отбор выступает как альтернатива оздоровлению и методам существующей системы семеноводства. Семенной материал, полученный после четвертого улучшающего отбора, по продуктивности сравним с оздоровленным материалом и даже превосходит его на 5–13 ц/га.

4. Использование материала четвертого улучшающего отбора позволяет получать урожайность семенного картофеля выше в сравнении с материалом, полученным по существующим методам отбора, как на оздоровленном, так и неоздоровленном фоне. Семена этого отбора можно использовать до возобновления семеноводческого цикла 4–5 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чмора Н.Я., Арнаутов В.В. Картофель. – М., 1962. – 565 с.
2. Амбросов А.Л. Вирусные болезни картофеля и меры борьбы с ними. – Минск: Урожай, 1975. – 98 с.
3. Букасов С.М., Камераз А.Я. Основы селекции картофеля. – М.: Госсельхозиздат, 1959. – 528 с.
4. Черемисин А.И., Дергачева Н.В., Шмайлова Ю.С. Селекционная и семеноводческая работа по картофелю в Омской области // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 12. – С. 20–23.
5. Симаков Е.А. Новые технологии производства оздоровленного семенного материала в элитном семеноводстве картофеля. – М., 2000. – 80 с.
6. Рекомендации по семеноводству картофеля в Российской Федерации. – М., 1986. – 39 с.
7. Де Босс Я. Гистологические, цитологические и биохимические методы // Вирусные болезни и семеноводство картофеля. – М., 1976. – С. 127–137.
8. Шройтер Г. Вирусы и качество клубней картофеля // Использование биотехнологических методов в селекции. – Бернбург, 1987. – С. 153–168.
9. Герасимов В.С., Леонтьева Ю.А. Отбор на толерантность к вирусной инфекции с использованием в качестве маркера на содержание вируса в ткани // 7-е Всесоюзное совещание по иммунитету сельскохозяйственных растений к болезням и вредителям. – Новосибирск, 1981. – С. 259–260.
10. Полухин Н.И. Особенности современного оригинального семеноводства картофеля в Сибири // Научное обеспечение картофелеводства Сибири и Дальнего Востока: состояние, проблемы и перспективные направления: материалы междунар. конф. – Кемерово, 2006. – С. 162–169.
11. Полухин Н.И. Научное обеспечение семеноводства картофеля в Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2010. – № 10. – С. 14–18.
12. Стрельцова Т.А. Экологическая изменчивость признаков при интродукции инорайонных генотипов картофеля в разных по высотной поясности условий Горного Алтая. – Новосибирск, 2008. – 140 с.

13. Кулаков Н.П., Полонская Г.Н. О вирусах, вириодах и проблеме семеноводства картофеля на оздоровленной основе // С.-х. биология. – 2002. – № 5. – С. 104–109.
14. Полухин Н.И., Бокина И.Г. Возможности использования высокогорных районов Республики Алтай для выращивания оздоровленного картофеля // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Раздел 3: материалы 11-й междунар. конф. – Новосибирск, 2010. – С. 163–167.
15. Трускинов Э.В. О путях борьбы с вирусными болезнями // Современные проблемы семеноводства картофеля на оздоровленной основе. – Владивосток, 1985. – С. 144–151.
16. Зыкин А.Г. Методические указания по наблюдениям за тлями – переносчиками вирусов картофеля. – Л., 1968. – 33 с.
17. Реестман А. Частота заражения производственных посадок и последующие потери // Вирусные болезни и семеноводство картофеля. – М., 1976. – С. 178–186.

Поступила в редакцию 05.02.2014

**N.I. POLUKHIN, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
G.KH. MYZGINA, Senior Researcher**

*Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding
e-mail: sibniirs@bk.ru*

ADVANTAGES OF USING THE IMPROVING SELECTION FOR PRODUCTION OF ORIGINAL POTATO SEEDS

New lines in the process of original potato seed production based on the improving selection are presented. It is shown that the negative selection method is low effective: when the positive selection method used in the nursery of super-super-elite changes to the negative one, potato productivity decreases, and the number of off-standard, sick, degenerated tubers sharply increases. Investigations carried out at the Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding during the six years demonstrate that the improving selection is a promising method met the modern requirements for original seed production. This method does not have shortcomings of the negative one, and is an alternative to sanitation. It has been found that potato seed material after the forth improving selection is superior to seeds underwent sanitation in productivity by 5–13 centners/ha, the number of sick, degenerated tubers decreases as well.

Keywords: seed production, seed material underwent sanitation, clonal material, positive selection, negative selection, improving selection.
