

Г.П. ВЛАСЕНКО

## АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

*Представлен сравнительный анализ экологической пластичности и стабильности перспективных сортов картофеля. В период изучения (2013–2016 гг.) наиболее урожайными были сорта Югана, Ладожский (28,3 т/га), Маделине (28,6 т/га), Радонежский (31,3 т/га), Сафо (30,3 т/га), Гейзер (28,7 т/га). Абсолютный показатель коэффициента адаптивности этих сортов более единицы: от 1,01 (Югана, Ладожский) до 1,11 (Радонежский). На основе проведенного анализа к сортам интенсивного типа отнесены Радонежский, Маделине, Сафо ( $b_i = 1,29–1,51$ ), к пластичным – Гейзер, Югана, Рябинушка, Ладожский, Ручеек, Аврора ( $b_i = 0,73–1,02$ ). Наибольшей стабильностью отличались сорта Радонежский, Гейзер, стабильными по годам были сорта Ручеек, Аврора, но урожайность у них на 2,0 и 2,1 т/га ниже средней по опыту. Из изученной группы сортов с учетом комплекса хозяйственно ценных признаков целесообразно выращивать отечественные интенсивные сорта Радонежский, Сафо, пластичные Гейзер, Югана.*

*Ключевые слова:* картофель, сорт, экологическая пластичность, стабильность, коэффициент адаптивности, урожайность, вкусовые качества, товарность урожая, сохранность клубней.

**Adaptive potential of grades of potatoes in the conditions of Kamchatka Krai.** G.P. VLASENKO (Kamchatka Scientific Research Institute of Agriculture, Kamchatka Krai, Yelizovsky District, Sosnovka village).

*The comparative analysis of ecological plasticity and stability of perspective varieties of potatoes is presented in the article. During the test period (2013–2016) the most fruitful were the following varieties: Yugana, Ladozhskiy (28.3 t/ha), Madeline (28.6 t/ha), Radonezhskiy (31.3 t/ha), Safo (30.3 t/ha), Geyzer (28.7 t/ha). The absolute measure of adaptability coefficient of these grades is more than a unit: from 1.01 (Yugana, Ladozhskiy) up to 1.11 (Radonezhskiy). On the basis of the conducted analysis the following varieties are referred to an intensive type: Radonezhskiy, Madeline, Safo ( $b_i = 1.29–1.51$ ) and the following varieties are referred to a plastic type: Geyzer, Yugana, Ryabinushka, Ladozhskiy, Rucheeck, Aurora ( $b_i = 0.73–1.02$ ). The most stable varieties were Radonezhskiy and Geyzer, annualized stable varieties were Rucheeck and Aurora, but their productivity was 2.0 and 2.1 t/ha lower than the average by experience. From the studied group of varieties, taking into account the complex of economically valuable features, it is expedient to grow up domestic, intensive varieties Radonezhskiy, Safo and plastic varieties Geyzer, Yugana.*

*Key words:* potatoes, variety, ecological plasticity, stability, adaptability coefficient, productivity, eating qualities, harvest marketability, safety of tubers.

Выращивание картофеля – основной продовольственной культуры на Камчатке – имеет свои особенности. Лимитирующим фактором является обеспеченность растений теплом. Средняя температура самого теплого месяца (август) на полуострове не выше 12–13 °С. На юго-восточном его побережье, где преимущественно и возделывается картофель, сумма среднесуточных температур выше 10 °С составляет 1056–1089 °С. Вегетационный период непродолжителен – 80–90 дней. В целом температурный режим можно считать удовлетворительным, обеспечивающим биологические требования культуры.

---

ВЛАСЕНКО Галина Панфиловна – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе (Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Камчатский край, Елизовский район, пос. Сосновка). E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

Однако за короткий вегетационный период картофель не успевает вызреть полностью, и его убирают, когда кожура на клубнях еще не окрепла. В связи с особенностями почвенно-климатических условий на Камчатке возделывают раннеспелые и среднеранние сорта картофеля [2].

К неблагоприятным факторам внешней среды для картофеля следует отнести недостаток влаги в первой половине лета, избыточное увлажнение почвы во второй, высокую относительную влажность воздуха, способствующую в условиях умеренных температур массовому развитию грибных и бактериальных болезней. Наиболее распространены черная ножка, кольцевая гниль, фитофтороз, ризоктониоз, альтернариоз, ооспороз, парша обыкновенная, пуговичная гниль [11].

Вирусные заболевания, распространенные на Камчатке, обусловлены отсутствием в массе тлей – переносчиков вирусов. Картофель здесь на 80–100 % поражен вирусами, которые передаются механическим путем и вызывают обыкновенную мозаику, мозаичное закручивание листьев; морщинистая и полосчатая мозаики встречаются редко [3].

Дальнейшее развитие картофелеводства, обеспечение стабильного валового производства картофеля в хозяйствах всех категорий и повышение его эффективности возможно на основе осуществления комплекса мероприятий, в том числе повышения эффективности использования сортовых ресурсов, прежде всего лучших отечественных селекционных достижений [9, 13].

Внедрение новых сортов, имеющих определенные преимущества перед ранее использованными, – важнейший фактор увеличения производства картофеля. Именно сорт как один из элементов инновационной технологии позволяет совершенствовать всю систему сельскохозяйственного производства и повышать его рентабельность на разных этапах: при выращивании (за счет более высокой устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды) и при реализации (за счет высокой урожайности и высокого качества продукции) [12].

Важнейшие требования к современному сортименту картофеля – его экологическая пластичность, включающая отзывчивость генотипа на изменение условий, и стабильность основных параметров продуктивности, в первую очередь урожайности товарных клубней. Особенно это касается северных территорий на границе ареала возделывания картофеля [5, 6].

Постоянное улучшение сортового пакета – необходимая составляющая в интенсификации картофелеводства. Вместе с тем большинство районированных сортов картофеля недостаточно адаптированы к местным условиям, что приводит к потерям урожайности и ее широкой вариабельности по годам. Внедрение новых сортов, способных противостоять воздействию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды, позволит полное удовлетворять потребность населения в качественном картофеле [1].

Реестр селекционных достижений, разрешенных к применению на территории п-ова Камчатка, постоянно пополняется сортами отечественной и зарубежной селекции. Эффективно использовать сорта можно, только имея информацию об их продуктивности, адаптивности и стабильности в конкретных почвенно-климатических условиях.

Цель исследований – оценка сортов картофеля по урожайности, параметрам пластичности, стабильности и выявление сортов, обладающих высокими урожайностью и степенью адаптации к условиям короткого периода вегетации в Камчатском крае.

### **Условия, материалы и методы**

Исследования проводили в 2013–2016 гг. согласно общепринятым методикам [7, 10]. Пластичность изучаемых сортов и стабильность оценивали по методике С.А. Эберхарта и У.А. Рассела в изложении В.А. Зыкина [4]. Коэффициент адаптивности ( $K_a$ ) сортов вычисляли по методике, предложенной А.А. Малявко [8].

Изучали отечественные сорта Радонежский, Рябинушка, Ладожский, Ручеек, Аврора (Всеволожская селекционная станция), Югана (ВНИИКС, СибНИИСХиТ), Сафо (СибНИИРС), Лазарь (СибНИИСХ), Гейзер (Камчатский НИИСХ), а также Маделине, стандартные районированные сорта Фреско, Сантэ (Нидерланды). Изучаемые сорта устойчивы к золотистой картофельной нематоде, кроме сортов Югана и Лазарь.

Опыты закладывали на охристой вулканической почве, легкой по гранулометрическому составу, имеющей следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 6,6 %,  $pH_{\text{сол}} - 5,4$ ,  $P_2O_5 - 81$ ,  $K_2O - 110$  мг/кг почвы, гидролитическая кислотность – 3,82, обменная кислотность – 0,075, содержание кальция – 6,0 ммоль/100 г почвы, магний и алюминий отсутствуют.

Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Масса посадочных клубней 50–80 г. В первый год для посадки использовали семенной материал класса элита, в последующие – из урожая предыдущего года. Срок посадки 12–15 июня. Густота посадки 47,6 тыс. растений на 1 га. Семенной картофель перед посадкой проращивали в течение 25–30 дней при температуре 16–18 °С. Минеральные удобрения в дозе (NPK)<sub>120</sub> вносили локально в борозды. Уход за растениями включал химическую обработку баковой смесью титуса и зенкора (0,04 + 0,4 кг/га) по всходам картофеля, одну междурядную механическую обработку и окучивание. Согласно системе мероприятий по защите картофеля, разработанной для Камчатского края, растения во время вегетации 3–4 раза опрыскивали фунгицидами (Ридомил Голд МЦ – 2,5, Танос – 0,6, Акробат МЦ – 2,0, Ордан – 2,0 кг/га) против фитофтороза и альтернариоза. Предуборочное удаление ботвы состояло из обработки растений реглоном-супер в дозе 2,0 л/га (13–14 сентября) и скашивания косилкой-измельчителем КИР-1,5.

Погодные условия существенно различались по годам исследований. Вегетационные периоды 2013 и 2014 гг. были более благоприятными для роста и развития картофеля: сумма активных температур в эти годы была выше среднееголетнего значения на 390 и 328 °С, осадков в летние периоды выпало 176,3 и 229,2 мм, что составляет 65,5 и 85,2 % от нормы. Вегетационный период 2015 г. был менее теплым, сумма активных температур – на уровне многолетнего значения 1094 °С, осадков за летние месяцы выпало 362,8 мм – на 34,8 % больше нормы. В 2016 г. сумма активных температур составила 1335 °С, сумма осадков – 321,8 мм, в отдельные периоды роста и развития картофеля наблюдался переизбыток влаги.

## Результаты исследований

Урожайность по годам менялась и в среднем составила, т/га: 2013 г. – 29,5; 2014 г. – 34,9; 2015 г. – 20,0; 2016 г. – 28,1. Наиболее урожайными были сорта Радонежский, стандарт Сантэ, Сафо, Гейзер, Маделине, Югана, Ладожский – 31,3; 31,2; 30,1; 28,7; 28,6; 28,3; 28,3 т/га соответственно (табл. 1).

В качестве параметра, характеризующего пластичность сорта, использовали коэффициент регрессии ( $b_i$ ). По пластичности выделены три группы сортов. Сорта Маделине, Радонежский, Сафо проявляли сильную отзывчивость на изменение условий среды, коэффициент регрессии у них выше единицы ( $b_i > 1$ ) и составляет 1,30; 1,29 и 1,51 соответственно. Это сорта интенсивного типа, способные формировать высокую урожайность при благоприятных почвенно-климатических условиях.

Сорта с коэффициентом регрессии, близким к единице или равным ей, можно характеризовать как пластичные – Гейзер, Югана, Ладожский, Аврора, Рябинушка, Ручеек ( $b_i = 0,73-1,08$ ). Сорт Лазарь, коэффициент регрессии которого значительно ниже единицы ( $b_i = 0,61$ ), относится к нейтральному типу. Равной урожайностью и равным коэффициентом регрессии характеризовались пластичные сорта Югана, Гейзер, Ладожский, но первый был менее стабилен ( $S_i^2 = 5,79$ ), сорта Гейзер ( $S_i^2 = 1,1$ ), Ладожский

Урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности сортов картофеля по годам

Сорт	Урожайность, т/га					Коэффициент		Стабильность, $S_i^2$
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	регрессии, $b_i$	адаптивности, $K_a$	
Стандарт Фреско	29,0	32,4	20,1	27,8	27,3	0,83	0,97	1,38
Югана	30,2	32,1	21,1	29,9	28,3	0,77	1,01	5,79
Маделине	31,9	37,2	17,8	27,3	28,6	1,30	1,00	4,68
Стандарт Сантэ	31,8	38,7	21,5	32,8	31,2	1,13	1,10	3,71
Рябинушка	29,8	35,4	19,7	27,5	28,1	1,02	0,99	0,14
Радонежский	33,6	40,1	21,0	30,6	31,3	1,29	1,11	0,58
Сафо	29,7	41,4	18,4	30,9	30,1	1,51	1,05	7,71
Гейзер	28,5	34,4	22,9	29,0	28,7	0,73	1,03	1,10
Ладожский	30,5	32,9	21,8	27,8	28,3	0,77	1,01	2,33
Ручеек	26,7	33,2	17,2	26,9	26,0	1,08	0,92	1,37
Лазарь	25,1	27,8	19,3	22,0	23,6	0,61	0,84	3,16
Аврора	27,6	32,9	19,2	24,5	26,1	0,94	0,92	2,33
Среднее $X_i$	29,5	34,9	20,0	28,1	28,1	–	–	–
Индекс среды $I_i$	14,1	67,52	–81,23	–0,40	0	–	–	–

( $S_i^2 = 2,33$ ) можно отнести к стабильным. Среди интенсивных сортов наиболее стабильные прибавки или снижение урожайности в зависимости от условий года отмечались у сорта Радонежский ( $S_i^2 = 0,58$ ), средние – у сорта Маделине ( $S_i^2 = 4,68$ ), нестабильным поведением характеризовался сорт Сафо ( $S_i^2 = 7,71$ ).

О продуктивных возможностях изучаемых сортов можно судить по полученному среднему коэффициенту адаптивности ( $K_a$ ), который в опыте варьировал от 0,92 до 1,11. Только 6 сортов из 10 изучаемых в среднем за 4 года испытаний имели коэффициент адаптивности выше 1. По абсолютному показателю коэффициента адаптивности сорта расположились в следующем порядке: Радонежский (1,11), стандарт Сантэ (1,10), Сафо (1,05), Гейзер (1,03), Югана и Ладожский (1,01), Маделине (1,0). Менее адаптивными к условиям короткого периода вегетации были сорта Рябинушка (0,99), стандарт Фреско (0,97), Ручеек и Аврора (0,92). Самую низкую адаптивность показал сорт Лазарь (0,84). Коэффициент адаптивности менее единицы указывает на их низкую экологическую устойчивость.

Изучаемые сорта оценивались по основным хозяйственно ценным параметрам. Высокий уровень товарности урожая отмечен у сортов Рябинушка (96,3 %), Радонежский (96,1 %), Ладожский (95,2 %), Гейзер (94,3 %), Сафо (93,9 %) (табл. 2).

Наиболее высокую массу товарных клубней (108,7; 117,3; 105,4; 122,4 г) имели сорта Рябинушка, Радонежский, Сафо, Ладожский, самые мелкие клубни (71,0 и 78,5 г) были у сортов Аврора и Лазарь соответственно.

Содержание сухих веществ в клубнях у большинства изучаемых сортов находилось в пределах от 19,05 до 20,74 %, у сортов стандарт Фреско и стандарт Сантэ – 21,22 и 19,38 % соответственно. Повышенным содержанием сухих веществ по сравнению со стандартами характеризовался сорт Лазарь (28,37 %), пониженным – Маделине (17,33 %).

По содержанию крахмала выделялись сорта Лазарь (19,9 %) и Югана (14,8 %). У остальных изучаемых сортов (Сафо, Аврора, Рябинушка, Радонежский, Гейзер, Ладожский, Ручеек) крахмалистость находилась в пределах 11,1–13,0 %.

Отличными вкусовыми качествами (9,0 балла) наряду со стандартом Фреско обладал сорт Лазарь, хорошими (6,0–7,5 балла) – Ручеек, Аврора, Ладожский, Сафо, Радонежский, Гейзер, стандарт Сантэ, Югана, удовлетворительными (5,0–5,5 балла) – Рябинушка и Маделине.

По результатам весеннего фитопатологического анализа (среднее за 2013–2016 гг.) установлено, что лучше всего сохранился урожай сортов Сафо, Аврора, Гейзер, Ручеек –

Характеристика сортов картофеля по основным хозяйственно ценным параметрам, 2013–2016 гг.

Сорт	Товарность урожая, %	Средняя масса товарного клубня, г	Содержание сухого вещества, %	Содержание крахмала, %	Дегустационная оценка, баллы	Сохранность клубней, %
Стандарт Фреско	94,1	106,5	21,22	14,1	9,0	97,4
Югана	91,6	99,6	21,80	14,8	7,5	95,6
Маделине	91,2	98,7	17,33	10,6	5,5	93,5
Стандарт Сантэ	93,3	95,4	19,38	12,0	7,1	95,7
Рябинушка	96,3	108,7	19,31	12,5	5,0	85,4
Радонежский	96,1	117,3	19,50	12,0	6,5	94,8
Сафо	93,9	105,4	19,06	11,1	6,5	97,3
Гейзер	94,4	99,6	20,74	12,2	7,0	98,5
Ладожский	95,2	122,4	19,05	12,2	6,1	96,0
Ручеек	93,5	96,9	19,97	13,0	6,0	98,7
Лазарь	89,8	78,5	28,37	19,9	9,0	95,6
Аврора	86,4	71,0	20,70	11,8	6,0	98,4

97,3–98,7 %, несколько уступали им Радонежский (94,8 %), Югана и Лазарь (95,6 %), Ладожский (96,0 %). Низкая сохранность клубней при хранении отмечалась у сорта Рябинушка (85,4 %).

Таким образом, комплексная оценка урожайности и параметров адаптивности ряда сортов картофеля показала, что для получения стабильно высокого урожая этой культуры целесообразно выращивать отечественные интенсивные сорта Радонежский, Сафо – в сельхозпредприятиях с высоким уровнем агротехники, пластичные Гейзер, Югана – в личных подсобных, крестьянских и фермерских хозяйствах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бакунов А.Л., Дмитриева Н.Н. Экологическая пластичность перспективных сортов и гибридов картофеля в условиях Самарской области // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт: материалы науч.-практ. конф. и координац. совещ. «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства». М., 2008. Т. 1. С. 198–202.
2. Власенко Г.П. Экологическая пластичность некоторых сортов картофеля в условиях Камчатского края // Вестн. Рос. с.-х. науки. 2015. № 2. С. 38–40.
3. Гнутова Р.В, Золотарева Е.В. Болезни овощных культур и картофеля на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука, 2011. 169 с.
4. Зыкин В.А., Мешкова В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. указания. Новосибирск, 1984. 23 с.
5. Котова З.П., Лыкова Н.А. Перспективные сорта картофеля в экологическом испытании на территории Карелии // Земледелие. 2006. № 5. С. 44–45.
6. Макаров В.И., Хлопок М.С. Оценка сортов картофеля // Картофель и овощи. 2017. № 8. С. 31–33.
7. Методика исследований по культуре картофеля. М.: НИИКХ, 1967. 263 с.
8. Молявко А.А., Марухленко А.В., Борисова Н.П. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет продуктивность // Картофель и овощи. 2012. № 3. С. 10–11.
9. Мониторинг современного состояния производства картофеля в России (справочник) / В.С. Чугунов, С.В. Жевора, Б.В. Анисимов и др. М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2016. 31 с.
10. Пшеченков К.А. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / К.А. Пшеченков, О.Н. Давыденкова, В.И. Седова и др. М.: ВНИИКХ, 2008. 39 с.
11. Ряховская Н.И., Гайнатулина В.В., Власенко Г.П. Агробиологическое обоснование возделывания семенного картофеля в условиях Камчатского края. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2016. 240 с.
12. Серегина Н.И. Сорт, качество, технология – факторы высокой урожайности картофеля // Картофель и овощи. 2012. № 6. С. 7–8.
13. Старовойтов В.И., Жевора С.В. Концепция «Интеграционное развитие инновационных технологий производства картофеля и топинамбура в ЕАС на 2018–2022 годы» // Материалы науч.-практ. конф. «Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля». М., 2017. С. 14–17.