

Г.П. Власенко, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Д. Ивашченко, научный сотрудник

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
РФ, 684033, Камчатский край, Елизовский р-н, с. Сосновка, ул. Центральная, 4
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

УДК 633.491:631.524.85

DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/5-8, EDN: bdqqbm

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПО УРОЖАЙНОСТИ И ПАРАМЕТРАМ АДАПТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Представлены результаты оценки сортов картофеля по экологической пластичности, стабильности, адаптивности при коротком периоде вегетации. На основе проведенного анализа к пластичным сортам, продуктивность которых варьирует в соответствии с изменением условий среды, сочетающим высокую урожайность и стабильность (коэффициент регрессии $b_i \geq 1,0$), можно отнести Фреско (26,8 т/га; $b_i = 1,21$; $S_i^2 = 1,42$), Юбилар (26,0 т/га; $b_i = 1,1$; $S_i^2 = 0,44$), Сантэ (28,1 т/га; $b_i = 1,14$; $S_i^2 = 2,18$), Эволюшен (28,0 т/га; $b_i = 0,93$; $S_i^2 = 1,93$), Северянин (26,3 т/га; $b_i = 1,0$; $S_i^2 = 1,57$). Выделен сорт Аризона (30,5 т/га; $b_i = 1,43$; $S_i^2 = 6,04$) интенсивного типа, характеризующийся высокой урожайностью, отзывчивостью на изменение условий выращивания, но имеющий низкую стабильность. К нейтральным сортам (b_i близкое к нулю), слабо реагирующим на изменение среды, относятся: раннеспелые – Каменский, Барон и среднеранний – Маяк. Среднеранние сорта Ирбитский и Памяти Рогачёва имеют высокую пластичность ($b_i = 1,46$ и $1,3$ соответственно) и стабильность ($S_i^2 = 1,38$ и $0,18$), но сравнительно низкую урожайность (22,0 и 22,5 т/га). На основании коэффициента регрессии пластичным можно назвать сорт Лилея белорусская (22,6 т/га; $b_i = 0,92$; $S_i^2 = 5,45$), но показатель стабильности у него самый низкий, то есть он зависит от условий года и его поведение непредсказуемо. Высокой адаптивностью к условиям короткого периода вегетации с низкой теплообеспеченностью отличаются Аризона (1,25), Эволюшен (1,18), Северянин (1,10), Юбилар (1,07). Рекомендованы сорта картофеля для возделывания в условиях Камчатского края.

Ключевые слова: картофель, *Solanum tuberosum*, сорт, экологическая пластичность, стабильность, адаптивность, коэффициент адаптивности, урожайность, Камчатский край.

G.P. Vlasenko, PhD in Agricultural Sciences

A.D. Ivashchenko, Researcher

Kamchatka Research Institute of Agriculture

RF, 684033, Kamchatka krai, Elizovskij r-n, s. Sosnovka, ul. Central'naya, 4

E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

RESULTS OF COMPARISON EVALUATION OF POTATOES TO YEILD AND ADAPTIVE CHARACTERISTICS IN THE KAMCHATKA REGION CONDITIONS

The results of the evaluation of potato varieties on ecological plasticity, stability, adaptability in conditions of a short growing season are presented. Based on the analysis, plastic varieties whose productivity varies according to changes in environmental conditions combining high yield and stability (with a regression coefficient $b_i \geq 1.0$) include Fresco (26,8 t/ha; $b_i = 1,21$; $S_i^2 = 1,42$), Jubilyar (26,0 t/ha; $b_i = 1,1$; $S_i^2 = 0,44$), Sante (28,1 t/ha; $b_i = 1,14$; $S_i^2 = 2,18$), Evolution (28,0 t/ha; $b_i = 0,93$; $S_i^2 = 1,93$), Severyanin (26,3 t/ha; $b_i = 1,0$; $S_i^2 = 1,57$). The Arizona variety ($b_i = 1,43$; $S_i^2 = 6,04$) of intensive type, characterized by high yield, responsiveness to changes in growing conditions, but having low stability, was isolated. Neutral varieties (b_i close to zero) that react poorly to environmental changes include: early-ripening varieties – Kamensky, Baron; medium-early – Ma-yak. The medium-early varieties Irbitsky and Pamyati Rogacheva are characterized by high productivity ($b_i = 1,46$ and $1,3$, respectively) and stability ($S_i^2 = 1,38$ and $0,18$), but relatively low yields (22,0 and 22,5 t/ha). Based on the regression coefficient, the Belarusian Lilia variety can be called plastic (22,6 t/ha; $b_i = 0,92$; $S_i^2 = 5,45$), but at the same time it has the lowest stability index, that is, the variety depends on the conditions of the year and its behavior is unpredictable. The varieties Arizona (1,25), Evolution (1,18), Severyanin (1,10), Jubilyar (1,07) are distinguished by their high adaptability to the conditions of a short growing season with low heat supply. Potato varieties are recommended for cultivation in the conditions of the Kamchatka Territory.

Keywords: potato, *Solanum tuberosum*, variety, ecological plasticity, stability, adaptability, coefficient of adaptability, yield, Kamchatka Territory.

Картофель занимает ведущее место среди возделываемых на Камчатке сельскохозяйственных культур, однако его выращивание сопряжено с рядом особенностей. Вегетационный период непродолжителен – 60...80 дн. Тепловые ресурсы юго-восточного побережья, где сосредоточено основное производство, обеспечивают только минимум биологических потребностей картофеля. Сумма активных температур выше 10° составляет 1056...1089°С. [11] На рост и развитие культуры отрицательно влияют недостаток влаги в первой половине лета, избыточное увлажне-

ние почв во второй. Развитию грибных и бактериальных болезней способствует высокая относительная влажность воздуха в условиях умеренных температур. Естественного увядания ботвы не наблюдается. В соответствии с этим возможно возделывание сортов ранней и среднеранней группы спелости, адаптивных к экстремальным условиям среды с высокой и стабильной урожайностью. [1, 2]

Анализ структуры и объемов производства картофеля по категориям хозяйств показывает, что в крае преобладает мелкотоварное производство.

Доля сельхозпредприятий составляет 17,3 %, крестьянских (фермерские) – 27,4 и хозяйств населения – 55,3 %. [5] Мелкотоварный производитель на первое место выдвигает вкусовые качества картофеля, товарный вид, неприхотливость к условиям выращивания и хранения.

Дальнейшее развитие картофелеводства, обеспечение стабильного валового производства клубней в хозяйствах всех категорий возможно при осуществлении комплекса мероприятий, в том числе повышении эффективности использования сортовых ресурсов, прежде всего лучших отечественных селекционных достижений. [7, 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 на северной границе ареала возделывания. [6, 8]

В Дальневосточном регионе допущено к использованию 77 сортов, их количество постоянно пополняется образцами отечественной и зарубежной селекции. Для эффективного применения сортов необходимо проводить их экологическую оценку в почвенно-климатических условиях Камчатского края.

Цель работы – выделить адаптивные сорта картофеля, формирующие стабильно высокие урожаи в различных погодных условиях Камчатского края, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2018–2021 годах на опытном участке Камчатского НИИСХ. Почва – охристая вулканическая, легкая по механическому составу. Предшественник – сидеральный пар. Схема посадки – 70х30 см. Размещение вариантов систематическое. Повторность четырехкратная. Площадь учетной делянки – 25 м². Локально в борозды вносили минеральные удобрения в дозе (NPK)₁₂₀. Клубни размером 50...80 г высаживали в I-й декаде июня. В первый год для посадки использовали семенной материал класса элита, последующие – из урожая предыдущего года. До всходов картофель обрабатывали гербицидом (Торнадо, 2 л/га), посадки рыхлили в междурядьях и окучивали. Для защиты растений от фитофтороза четырехкратно применяли фунгициды контактно-системного действия. В I-й декаде сентября перед уборкой ботву скашивали косилкой-измельчителем КИР-1,5 после обработки растений десикантом Реглон-супер в дозе 2,0 л/га.

Использовали отечественные сорта: *Каменский*, *Барон*, *Ирбитский*, *Отрада*, *Маяк* (Уральский НИИСХ); *Юбиляр*, *Памяти Рогачёва* (ВНИИКХ и СибНИИСХиТ); *Северянин* (Камчатский НИИСХ); из Нидерландов – *Эволюшен* и *Аризона*, Беларуси – *Лилея белорусская*. Стандарт – ранний сорт *Фреско* и среднеранний *Сантэ* (Нидерланды), районированные в Камчатском крае. Исследования проводили согласно общепринятым методикам ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха. [10] Пластичность и стабильность изучаемых сортов оценивали по методике С.А. Эберхарта и У.А. Рассела в изложении В.А. Зыкина. [4] Метод основан на расчете коэффициента линейной регрессии (b_i), характеризующего

экологическую пластичность сорта, и варианты стабильности (S_i²), определяющей стабильность сорта в условиях среды.

Оценку адаптивного потенциала сорта по показателю «урожайность» проводили по методике Л.А. Животкова и др. [3] При анализе продуктивного и адаптивного потенциала сортов использовали показатель «среднесортная урожайность года» – это уровень урожайности в конкретном году и регионе. Критерий для сравнения – общая видовая адаптивная реакция культуры на конкретные условия выращивания, реализованная в средней величине урожайности. Этот показатель определяли суммированием урожайности отдельных сортов с последующим делением на их общее число. Полученная величина – показатель нормы реакции определенной совокупности сортов на факторы внешней среды в каждом конкретном году. Коэффициент адаптивности (Ka) рассчитывали по формуле: $Ka = (X_{ij} \times 100 : X) : 100$, где X_{ij} – урожайность i – сорта в j – год испытания; X – среднесортная урожайность года (в данной методике – 100 %). [9]

За 2018–2021 годы погодные факторы имели существенные отклонения от средних многолетних показателей. Сумма температур выше 10°C летом 2018 года за вегетацию составила 1002° при норме 1092°C. Июнь и I-я декада июля были холоднее обычного на 0,5 и 1,2°C соответственно. Год характеризовался переизбытком влаги в отдельные фазы развития растений. Осадков выпало 339,1 мм (126 % нормы), что неблагоприятно сказалось на формировании урожая. Вегетационный период 2019 года был также с недостатком тепла, сумма температур воздуха выше 10°C ниже средней по годам на 82,5°C (1009,5°C). Осадков за летний период выпало 271,2 мм, что на уровне среднего количества (269 мм). В 2020 году сумма температур воздуха выше 10°C за вегетацию близка к среднемуголетнему значению (1121°C). Среднесуточная температура воздуха в июне и июле была выше на 1,3 и 1,5°C. Осадков за летние месяцы выпало 297,3 мм, больше среднемуголетнего значения на 10,5 %. Июнь и июль 2021 года были теплее обычного. В I-й, II-й и III-й декадах июня превышение среднесуточных температур воздуха составило 1,2...2,4°C, июля – 3,1...3,6°C. Среднесуточная температура августа – 14,0°C, при среднемуголетнем значении 13,2°C. Сумма среднесуточных температур воздуха более 10°C за вегетацию – 1297,5°C, что больше средней по годам на 205,5°C. Осадков за летние месяцы выпало 151,3 мм (56,2 % нормы).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее благоприятные метеорологические условия для возделывания картофеля складывались в 2019 и 2020 годах, когда его средняя урожайность составила 27,1 и 27,6 т/га, а индекс среды (Pi) достигал 2,95 и 3,49 (табл. 1). Экстремальные условия отмечены в 2018 году, когда индекс среды отрицательный (-6,44), а урожайность изучаемых сортов – минимальная (17,7 т/га). Погодные режимы 2021 года оцениваются как удовлетворительные (Pi = 0,02), средняя продуктивность сортов – 24,2 т/га.

Урожайность сортов *Фреско* (26,8 т/га), *Юбиляр* (26,0), *Сантэ* (28,4), *Эволюшен* (28), *Северя-*

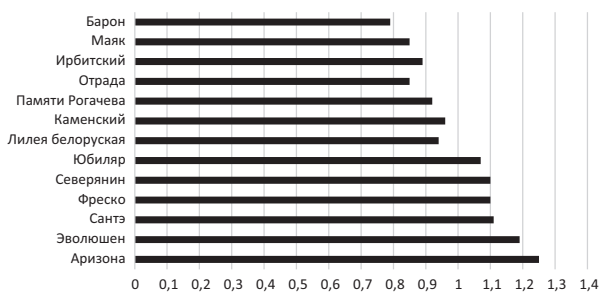
Таблица 1.
Урожайность и параметры стабильности ранних и среднеранних сортов картофеля по годам

Сорт	Урожайность, т/га					b _i	S _i ²
	2018	2019	2020	2021	средняя		
<i>Фреско, st.</i>	19,1	29,5	31,9	26,6	26,8	1,21	1,42
<i>Каменский</i>	18,0	25,2	22,6	25,8	23,0	0,62	7,33
<i>Барон</i>	15,1	21,1	20,2	19,0	18,7	0,57	0,47
<i>Юбиляр</i>	19,4	28,9	30,2	25,1	26,0	1,10	0,44
<i>Сантэ, st.</i>	20,3	30,6	31,4	24,9	28,4	1,14	2,18
<i>Эволюшен</i>	22,3	32,3	30,4	28,5	28,0	0,93	1,93
<i>Отрада</i>	15,9	21,9	24,9	19,5	20,6	0,79	2,05
<i>Северянин</i>	20,1	28,4	30,9	26,3	26,3	1,00	1,57
<i>Ирбитский</i>	12,3	25,2	27,2	23,4	22,0	1,46	1,38
<i>Памяти Рогачёва</i>	13,7	25,8	26,7	23,4	22,5	1,30	0,18
<i>Маяк</i>	16,1	23,2	21,0	20,9	20,0	0,62	1,36
<i>Лилея белорусская</i>	16,7	27,5	23,9	22,4	22,6	0,92	5,45
<i>Аризона</i>	21,6	33,3	37,9	28,6	30,5	1,43	6,04
Среднее	17,7	27,1	27,6	24,2	24,1		
Индекс I _i	-6,44	2,95	3,49	0,02			

нин (26,3), *Аризона* (30,5 т/га) была выше средней по опыту (24,1 т/га).

Известно, что чем больше коэффициент регрессии (b_i), тем сильнее сорт реагирует на изменение условий среды и наоборот. [10] Наибольшую ценность для производства представляют сорта, имеющие среднюю или высокую урожайность, коэффициент регрессии близкий или больше единицы (высокая экологическая пластичность), а вариансу стабильности близкую к нулю. К сортам, отличающимся сочетанием высокой продуктивности, экологической пластичности и стабильности урожая относятся *Фреско* (26,8 т/га; b_i = 1,21; S_i² = 1,42), *Юбиляр* (26,0 т/га; b_i = 1,1; S_i² = 0,44), *Сантэ* (28,4 т/га; b_i = 1,14; S_i² = 2,18), *Эволюшен* (28,0 т/га; b_i = 0,93; S_i² = 1,93), *Северянин* (26,3 т/га; b_i = 1,0; S_i² = 1,57).

Сорта интенсивного типа, у которых коэффициент регрессии (b_i) значительно выше единицы, хорошо отзываются на улучшение выращивания, но имеют низкую стабильность. В неблагоприятные по погодным условиям года, а также на фоне у них резко снижается продуктивность. В наших исследованиях такой сорт – *Аризона* (30,5 т/га; b_i = 1,43; S_i² = 6,04). Раннеспелые сорта с низкой экологической пластичностью: *Каменский* (23,0 т/га; b_i = 0,62; S_i² = 7,33), *Барон* (18,7 т/га; b_i = 0,57; S_i² = 0,47), *Маяк* (20,0 т/га; b_i = 0,62; S_i² = 1,36).



Коэффициент адаптивности сортов картофеля.

Среднеранние – *Ирбитский* (22,0 т/га; b_i = 1,46; S_i² = 1,38), *Памяти Рогачёва* (22,5 т/га; b_i = 1,3; S_i² = 0,18), *Отрада* (20,6 т/га; b_i = 0,79; S_i² = 2,05) характеризуются высокими показателями пластичности и стабильности, но сравнительно низкой урожайностью. На основании коэффициента регрессии к пластичным отнесен *Лилея белорусская* (22,6 т/га; b_i = 0,92; S_i² = 5,45), но при этом отмечена нестабильность урожайности (зависит от условий года и его поведение непредсказуемо).

По полученному среднему коэффициенту адаптивности (Ka) можно судить о продуктивных возможностях образцов. Если коэффициент адаптивности в неблагоприятные и благоприятные годы превышает единицу, то такой сорт потенциально адаптивный или продуктивный. В наших исследованиях он варьировал от 0,79 до 1,25 (см. рисунок).

В среднем за четыре года коэффициент адаптивности свыше единицы имели шесть сортов (46 %). По абсолютному его показателю сорта расположились в следующем порядке: *Аризона* (1,25), *Эволюшен* (1,19), *Сантэ* (1,11), *Фреско* (1,10), *Северянин* (1,10), *Юбиляр* (1,07). Менее адаптивные к условиям короткого периода вегетации с низкой теплообеспеченностью Камчатского края: *Лилея белорусская* (0,94), *Каменский* (0,96), *Памяти Рогачёва* (0,92), *Отрада* (0,85), *Ирбитский* (0,89), *Маяк* (0,85), *Барон* (0,79).

Образцы оценивали по основным хозяйственно ценным признакам (табл. 2). Высокий уровень товарности урожая отмечен у *Ирбитского* (95,7 %), *Эволюшен* (93,4), *Маяка* (93,4), *Каменского* (91,7), *Лилеи белорусской* (91,2), *Северянина* (90,7), *Аризоны* (90,4), *Юбиляра* (90,3 %). Наиболее высокую массу товарных клубней имели: *Ирбитский* (116,5 г), *Эволюшен* (101,6), *Аризона* (95,3), самые мелкие клубни – *Памяти Рогачёва* (76,6) и *Отрада* (77,5 г).

Содержание крахмала в клубнях в пределах от 8,9 у *Аризоны* до 13,6 % *Северянина*. У раннеспелых сортов (*Юбиляр*, *Каменский*, *Барон*) крахмалистость – 12,6...13,4 %, при 11,5 % у раннеспелого стандартного *Фреско*. У среднеранних сортов по этому показателю выделились: *Отрада*, *Памяти Рогачёва*, *Маяк*, *Северянин*, крахмалистость которых – 12,3...13,6 %, при 11,1 % у *Сантэ*. Отличными вкусовыми качествами (9,0 баллов) характеризовался *Северянин*, хорошими (7,0...8,3), наряду со стандартом *Фреско*, сорта: *Барон*, *Каменский*, *Юбиляр*, *Отрада*, *Памяти Рогачёва*, *Маяк*, *Лилея белорусская*, удовлетворительными (5,0...6,3) – *Сантэ*, *Эволюшен*, *Ирбитский*, *Аризона*. Повышенным содержанием витамина С в группе раннеспелых сортов, по сравнению с *Фреско* (11,43 мг%), выделились: *Каменский*, *Барон*, *Юбиляр* (15,1...18,41 мг%), среднеранних – *Эволюшен* (17,51 мг%), при 14,48 мг% у *Сантэ*.

По результатам весеннего фитопатологического анализа установлено, что сохранность клубней изучаемых сортов – 94,4...98,0 %, при 96,9 и 90,3 % у стандартных *Фреско* и *Сантэ*. Сохранность урожая сортов *Северянин*, *Юбиляр*, *Памяти Рогачёва*, *Лилея белорусская*, *Аризона*, *Эволюшен*, *Барон* – 97,1...98,3 %, несколько уступали им *Отрада* (94,4), *Ирбитский* (95,3), *Каменский* (95,5), *Маяк* (96,6 %).

Таким образом, в условиях короткого периода вегетации с низкой теплообеспеченностью в лич-

Таблица 2.

Характеристика сортов картофеля по основным хозяйственно ценным признакам (среднее за 2019–2021 годы)

Сорт	Товарность урожая, %	Средняя масса товарного клубня, г	Крахмал, %	Дегустационная оценка, балл	Витамин С, мг, %	Сохранность клубней, %
<i>Фреско, st</i>	88,9	97,4	11,5	7,7	11,43	96,9
<i>Каменский</i>	91,7	86,3	13,3	7,8	15,15	95,5
<i>Барон</i>	89,6	85,3	13,4	8,3	17,09	98,3
<i>Юбилар</i>	90,3	82,0	12,6	7,0	18,41	97,3
<i>Сантэ, st</i>	92,1	93,4	11,1	5,0	14,48	90,3
<i>Эволюшен</i>	93,4	101,6	10,6	5,0	17,51	98,2
<i>Отрада</i>	89,7	77,5	12,3	7,0	11,36	94,4
<i>Северянин</i>	90,7	86,0	13,6	9,0	13,97	97,1
<i>Ирбитский</i>	95,7	116,5	11,4	5,7	13,37	95,3
<i>Памяти Рогачёва</i>	87,4	76,6	12,8	7,0	13,92	97,5
<i>Маяк</i>	93,4	85,3	12,8	7,0	9,62	96,6
<i>Лиляя белорусская</i>	91,2	97,3	11,4	7,0	5,64	97,6
<i>Аризона</i>	90,4	95,3	8,9	5,0	10,70	98,0

ных подсобных, крестьянских, фермерских хозяйствах следует выращивать сорта *Юбилар*, *Эволюшен*, *Северянин*, в сельхозпредприятиях с высоким уровнем агротехники — *Аризона*.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бакунов, А.Л. Экологическая пластичность перспективных сортов и гибридов картофеля в условиях Самарской области / А.Л. Бакунов, Н.Н. Дмитриева // Картофелеводство: результаты исследований, инновации, практический опыт: мат. науч.-практ. конф. и координац. совещ. «Научное обеспечение и инновационное развитие картофелеводства». — М. — 2008. — Т. 1. — С. 198–202.
2. Власенко, Г.П. Пластичность и стабильность сортов картофеля в условиях Камчатского края / Г.П. Власенко // Достижения науки и техники АПК. — 2018. — Т. 32. — № 4. — С. 44–46.
3. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. — 1994. — № 2. — С. 3–6.
4. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ. Метод. рек. / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега — Новосибирск: Редакционно-полиграфическое объединение СО ВАХНИЛ, 1984. — 24 с.
5. Камчатский край в цифрах (статистический сборник) номер по каталогу 1.1.5. Петропавловск-Камчатский. — 2021. — С. 90–91.
6. Котова, З.П. Перспективные сорта картофеля в экологическом испытании на территории Карелии / З.П. Котова, Н.А. Лыкова // Земледелие. — 2006. — № 5. — С. 44–45.
7. 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.
8. Макаров, В.И. Оценка сортов картофеля / В.И. Макаров, М.С. Хлопюк // Картофель и овощи. — 2017. — № 8. — С. 31–33.

9. Молявко, А.А. Коэффициент адаптивности сорта картофеля определяет продуктивность / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова // Картофель и овощи. — 2012. — № 3. — С. 10–11.
10. Методика исследований по культуре картофеля. — М.: НИИКХ, 1967. — 263 с.
11. Научно-прикладной справочник по агроклиматическим условиям Камчатской области / под ред. В.П. Веснянской. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. — 289 с.
12. Старовойтов, В.И. Концепция «Интеграционное развитие инновационных технологий производства картофеля и топинамбура в ЕАС на 2018–2022 годы» / В.И. Старовойтов, С.В. Жевора // Современные технологии производства, хранения и переработки картофеля. Мат. науч.-практ. конф., 2017. — С. 14–17.

LIST OF SOURCES

1. Bakunov, A.L. Ekologicheskaya plastichnost' perspektivnykh sortov i gibridov kartofelya v usloviyakh Samarskoj oblasti / A.L. Bakunov, N.N. Dmitrieva // Kartofelevodstvo: rezultaty issledovaniy, innovacii, prakticheskij opyt: mat. nauch.-prakt. konf. i koordinac. soveshch. «Nauchnoe obespechenie i innovacionnoe razvitiye kartofelevodstva». — М. — 2008. — Т. 1. — С. 198–202.
2. Vlasenko, G.P. Plastichnost' i stabil'nost' sortov kartofelya v usloviyakh Kamchatskogo kraja / G.P. Vlasenko // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. — 2018. — Т. 32. — № 4. — С. 44–46.
3. Zhivotkov, L.A. Metodika vyyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnykh form ozimoy pshenicy po pokazatelyu «urozhajnost'» / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Selekcija i semenovodstvo. — 1994. — № 2. — С. 3–6.
4. Zykin, V.A. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennykh rastenij, ih raschet i analiz. Metod. rek. / V.A. Zykin, V.V. Meshkov, V.A. Sapega — Novosibirsk: Redakcionno-poligraficheskoe obiedinenie SO VAHNIL, 1984. — 24 s.
5. Kamchatskij kraj v cifrah (statisticheskij sbornik) nomer po katalogu 1.1.5. Petropavlovsk-Kamchatskij. — 2021. — С. 90–91.
6. Kotova, Z.P. Perspektivnye sorta kartofelya v ekologicheskom ispytanii na territorii Karelii / Z.P. Kotova, N.A. Lykova // Zemledelie. — 2006. — № 5. — С. 44–45.
7. Monitoring sovremennogo sostoyaniya proizvodstva kartofelya v Rossii (spravochnik) / V.S. Chugunov, S.V. Zhevara, B.V. Anisimov i dr. — М.: FGBNU VNIKKH, 2016. — 31 s.
8. Makarov, V.I. Ocenka sortov kartofelya / V.I. Makarov, M.S. Hlopyuk // Kartofel' i ovoshchi. — 2017. — № 8. — С. 31–33.
9. Molyavko, A.A. Koefficient adaptivnosti sorta kartofelya opredelyaet produktivnost' / A.A. Molyavko, A.V. Maruhlenko, N.P. Borisova // Kartofel' i ovoshchi. — 2012. — № 3. — С. 10–11.
10. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya. — М.: НИИКХ, 1967. — 263 с.
11. Nauchno-prikladnoj spravochnik po agroklimaticheskim usloviyam Kamchatskoj oblasti / pod red. V.P. Vesnyanskoj. — Leningrad: Gidrometeoizdat, 1990. — 289 s.
12. Starovojtov, V.I. Konceptiya «Integracionnoe razvitiye innovacionnykh tekhnologij proizvodstva kartofelya i topinambura v EAS na 2018–2022 gody» / V.I. Starovojtov, S.V. Zhevara // Sovremennye tekhnologii proizvodstva, hraneniya i pererabotki kartofelya. Mat. nauch.-prakt. konf., 2017. — С. 14–17.