8. Kim, I.V., Novoselov, A.K., Novoselova, L.A., Voznyuk, V.P. Rezul'taty selekcionnoj raboty po kartofelyu v Primorskom NIISKH (Findings of the Investigations on Potato Breeding at the Primorsky Agricultural Research Institute), *Vestnik GAU Severnogo Zaural'ya*, 2015, No 4 (31), PP. 43-47.

9. Simakov, E.A. Sovremennyj vzglyad na pitatel'nuyu cennost' kartofelya i novye vozmozhnosti selekcii stolovyh sortov (Modern View on the Nutritional Value of Potato and New Possibilities of Selection of Table Varieties), Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya kartofelevodstva, Moskva, VNIIKKH, 2012, PP. 16-12.

10. Sistema vedeniya agropromyshlennogo proizvodstva Primorskogo kraya (System of the Agricultural Production in Primorsky Krai), Ros. akad. s.-h. nauk. Dal'nevost. nauch.-metod. centr. Prim. nauch. -issled. in-t sel. hoz-va, Departament sel. hoz-va Administracii Prim. kraya, [Redkol.: A.K. CHajka (pred.) i dr.], Novosibirsk, DVNMC RASKHN, 2001, 363 p.

11. YAshina, I. M., Sklyarova, N.P., Simakov, E.A. Rezul'taty ispol'zovaniya geneticheskih istochnikov iz kollekcii VIR v selekcii kartofelya na ustojchivost' k boleznyam i vreditelyam (Potato Breeding for Resistance to Diseases and Pests: Results of the Use of Genetic Sources from the VIR Collection), Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, Sankt-Peterburg, Vserossijskij NII rastenievodstva imeni N.I. Vavilova, 2007, T. 163, PP. 118-135.

УДК 571.12:635.21:631.5 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12015
ГРНТИ 68.35.49

[1] **Глаз Н.В.,** канд. с.-х. наук;
[2] **Васильев А.А.,** д-р с.-х. наук;
[2] **Дергилева Т.Т.**, ст. науч. сотр.;
[3] **Удовицкий А.С.,** канд. с.-х. наук;
[3] **Тайков В.В.,** ст. науч. сотр.;
[4] **Мушинский А.А.,** д-р с.-х. наук;
[2] **Рутц А.В.,** мл. науч. сотр.,
[1] ФГБОУ ДПО «Дальневосточная школа повышения квалификации руководителей и специалистов агропромышленного комплекса»,
Россия, Хабаровский край, г.Хабаровск,
E-mail: fgou-apk@yandex.ru;
[2] ФБГНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН»,
Россия, г. Екатеринбург, ул. Белинского,
E-mail: kartofel_chel@mail.ru;
[3] ТОО «Костанайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Казахстан, г. Костанай,
E-mail: udovitskiy41@mail.ru;
[4] Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН,
Россия, г. Оренбург,
E-mail: san2127@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ СЕЛЕКЦИИ КОСТАНАЙСКОГО НИИСХ

© Глаз Н.В., Васильев А.А., Дергилева Т.Т., Удовицкий А.С., Тайков В.В., Мушинский А.А., Рутц А.В., 2019

Анализ экологической пластичности и стабильности сортов картофеля в условиях Челябинской области позволил выделить 6 различных групп. К пластичным сортам картофеля, продуктивность которых варьирует в соответствии с изменением условий среды, относятся среднеспелый сорт Садовый (25,7 т/га; b_i = 1,32; S_i^2 = 0,4) и среднеранний сорт Маяк (25,0 т/га; 0,86; 1,5). К генотипам интенсивного типа (b_i значительно больше 1) относятся

сорта челябинской селекции: Спиридон (32,4 т/га; 1,50; 39,3), Ицил (30,8 т/га; 1,73; 28,5), Тарасов (29,5 т/га; 2,02; 63,5), Кавалер (28,7 т/га; 1,19; 36,3), Памяти Коваленко (27,3 т/га; 1,35; 141,7) и Агат (24,8 т/га; 1,09; 32,6). Низкой пластичностью (b_i значительно меньше 1) отличаются сорта: Барон (24,0 т/га; 0,50; 7,9), Башкирский (33,0 т/га; 0,66; 4,0), Ирбитский (34,6 т/га; 0,28; 25,9), Кузовок (24,2 т/га; 0,43; 15,3), Радуга (24,2 т/га; 0,38; 27,8). Стабильными сортами ($S_i^2 \leq 15$) являются Браслет (27,2 т/га; $S_i^2 = 7,1$), Ручей (31,0 т/га; 7,9) и Алая заря (35,2 т/га; 8,8). Ранний сорт картофеля Каменский характеризуется высокой урожайностью (32,2 т/га), при низком показателе стабильности ($S_i^2 = 54,9$) и пониженной пластичности ($b_i = 0,86$). К сортам, имеющим сравнительно низкую урожайность, относятся пластичные сорта Челябинец и Невский ($b_i = 1,62$ и 1,24; $S_i^2 = 5,5$ и 4,5 соответственно) и стабильный сорт Балабай ($S_i^2 = 7,6$). Низкую продуктивность в условиях Челябинской области имеют ранний сорт Лидер (20,2 т/га), среднеранний сорт Губернатор (17,9 т/га) и среднеспелый сорт Краснопольский (17,6 т/га). Среди изученных сортов картофеля адаптивными являются 7 сортов челябинской селекции: Ицил (коэффициент адаптивности 118%), Спиридон (117%), Ручей (109%), Браслет (107%), Кавалер (104%), Памяти Коваленко и Тарасов (105%), 2 сорта УралНИИСХ: Ирбитский (140%) и Каменский (119%), 1 сорт ВНИИКХ им. А.Г. Лорха – Жуковский ранний (107%), 1 сорт БашНИИСХ – Башкирский (122%) и 1 сорт Костанайского НИИСХ – Алая заря (135%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАРТОФЕЛЬ, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ, СТАБИЛЬНОСТЬ.

UDC 571.12:635.21:631.5 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12015

[1] **Glaz N.V.,** Cand. Agr. Sci.;
[2] **Vasilyev A.A.,** Dr Agr. Sci;
[2] **Dergilyova T.T.,** Senior Research Worker;
[3] **Udovitzkiy A.S.,** Cand. Agr. Sci.;
[3] **Taikov V.V.,** Senior Research Worker;
[4] **Mushinsky A.A.,** Dr Agr. Sci.;
[2] **Rutz A.V.,** Junior Research Worker,
[1] Far East School of Advanced Training of Managers and Specialists of Agro-Industrial Complex,
Khabarovsk, Khabarovsk Territory, Russia,
E-mail: fgou-apk@yandex.ru;
[2] Ural Federal Agrarian Research Center of UB RAS,
Ekaterinburg, Russia,
E-mail: kartofel_chel@mail.ru;
[3]Kostanay Research Institute of Agriculture,
Kazakhstan, Kostanay City,
E-mail: udovitskiy41@mail.ru;
[4]Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS,
Orenburg, Russia,
E-mail: san2127@yandex.ru

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF FLEXIBILITY OF THE VARIETIES OF POTATO SELECTED BY KOSTANAY RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE

The analysis of the environmental flexibility and stability of potato varieties under the conditions of the Chelyabinsk Region resulted in identifying 6 different groups. Flexible varieties of potato, the productivity of which varies in accordance with changes in environmental conditions, include the

middle-ripening variety Sadovy (25.7 t/ha; bi = 1.32; Si^2 = 0.4) and the middle-early variety Mayak (25.0 t/ha; 0.86; 1.5). The genotypes of the intensive type (bi significantly more than 1) include the varieties of the Chelyabinsk selection: Spiridon (32.4 t/ha; 1.50; 39.3), Itzil (30.8 t/ha; 1.73; 28.5), Tarasov (29.5 t/ha; 2.02; 63.5), Cavaler (28.7 t/ha; 1.19; 36.3), Pamyati Kovalenko (27.3 t/ha; 1,35; 141.7) and Agat (24.8 t/ha; 1.09; 32.6). The following types of low flexibility (bi significantly less than 1) are: Baron (24.0 t/ha; 0.50; 7.9), Bashkirskiy (33.0 t/ha; 0.66; 4.0); Irbitskiy (34,6 t/ha; 0.28; 25.9), Kuzovok (24.2 t/ha; 0.43; 15.3), Raduga (24.2 t/ha; 0.38; 27.8). The stable varieties ($Si^2 \leq 15$) are Braslet (27.2 t/ha; Si^2 = 7.1), Ruchey (31.0 t/ha; 7.9) and Alaya Zarya (35.2 t/ha; 8.8). The Kamenskiy early potato variety is characterized by high yield (32.2 t/ha), with a low stability indicator (Si^2 = 54.9) and low flexibility (bi = 0.86). The varieties with relatively low crop yield include flexible varieties Chelyabinetz and Nevskiy (bi = 1.62 and 1.24; Si^2 = 5.5 and 4.5, respectively) and stable variety Balabai (Si^2 = 7.6). Early variety Leader (20.2 t/ha), mid-early variety Gubernator (17.9 t/ha) and the mid-season variety Krasnopolskiy (17.6 t/ha) have low productivity in the Chelyabinsk Region. Among the examined potato varieties, 7 varieties of Chelyabinsk breeding are adaptive: Itzil (adaptability factor 118%), Spiridon (117%), Ruchey (109%), Braclet (107%), Cavaler (104%), Pamyati Kovalenko and Tarasov (105%), 2 varieties of Ural Research Institute of Agriculture: Irbitzkiy (140%) and Kamenskiy (119%), 1 variety of All-Russian Research Institute of Potato-Growing Named after A.G. Lorkha - Zhukovskiy early (107%), 1 variety of Bashkirskiy Research Institute of Agriculture - Bashkirskiy (122%) and 1 variety of Kostanay Research Institute of Agriculture – Alaya Zarya (135%).

KEYWORDS: POTATO, VARIETY, YIELD, ENVIRONMENTAL FLEXIBILITY, STABILITY.

Одной из важнейших задач в рамках международного сотрудничества между Южно-Уральским научно-исследовательским институтом садоводства и картофелеводства (г. Челябинск) и Костанайским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства (г. Костанай, Казахстан) является совместная селекция картофеля и оценка экологической пластичности создаваемых сортов, являющейся завершающим этапом селекционного процесса и предшествующей передаче новых сортов на государственное сортоиспытание [1]. Создание адаптивных сортов картофеля, сочетающих высокий потенциал урожайности, устойчивости к фитопатогенам и высокой пластичности к широкой вариации экологических условий, является существенным резервом увеличения производства продукции картофелеводства [2-6].

В 2002 г. институтами разработана совместная селекционная программа создания пластичных сортов картофеля путем взаимного обмена исходным материалом, включая доноры и источники хозяйственно-ценных признаков, эффективные гибридные комбинации и перспективные сортообразцы для проведения агроэкологического испытания в почвенно-климатических условиях Южного Урала и Северного Казахстана [7-8]. В 2004 г. на государственное испытание был передан первый сорт картофеля, созданный при совместном участии селекционеров России и Казахстана – Тарасов, внесенный в 2009 г. в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Уральскому региону.

Цель исследований – провести сравнительную оценку сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) селекции Костанайского НИИСХ по адаптивности, экологической пластичности и стабильности в условиях лесостепной зоны Челябинской области.

Материал и методы исследования. Исследования были проведены в 2014-2018 гг. на опытном поле Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства – филиал ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН». Почва опытных участков - чернозем

выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса (по Тюрину) – 5,90-7,26%, легкогидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой) – 7,0-7,9 мг/100 г, подвижного фосфора (по Чирикову) – 11,8-16,0 мг/100 г, обменного калия (по Чирикову) – 19,3-25,7 мг/100 г почвы, $pH_{сол}$ – 5,12-5,28. Предшественник – чистый пар, агротехника картофеля – общепринятая для зоны. Посадку проводили во второй декаде мая клубнями массой 50-80 г на глубину 6-8 см. Схема посадки 75х50 см.

Объектом исследований являлись 13 сортов челябинской селекции: Агат, Балабай, Браслет, Ицил, Кавалер, Кузовок, Памяти Коваленко, Радуга, Ручей, Садовый, Спиридон, Тарасов и Челябинец; 9 сортов Костанайского НИИСХ: Акжар, Алая заря, Артём, Валерий, Костанайские новости, Тустеп, Тэрра-1, Удовицкий, Ягодный 19; 1 сорт селекции УралНИИСХ – Маяк. В качестве стандартов использовали ранний сорт Розара (Германия), среднеранний – Невский (Всеволожская селекционная станция) и среднеспелый сорт Тарасов (ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Челябинск).

Опыты закладывали в четырехкратной повторности в соответствии с классическими методиками [9]. Размещение вариантов в повторениях рендомизированное. Площадь делянки – 27 м^2. Обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [10].

Адаптивные свойства сортов картофеля в условиях Южного Урала определяли по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell в изложении В.А. Зыкина [11]. Метод основан на расчете линейной регрессии (b_i), характеризующей экологическую пластичность сорта, и среднего квадратичного отклонения от линий регрессии (S_i^2), определяющего стабильность сорта в условиях среды. Расчет коэффициента адаптивности производился по методу Л.А. Животковой и др. [12], сравнивали конкретную урожайность каждого из испытуемых сортов со средней урожайностью картофеля по каждому изучаемому году.

Потенциальное плодородие почвы и минеральные удобрения ($N_{60}P_{60}K_{60}$), внесенные под предпосадочную обработку, обеспечивали получение урожая картофеля: в 2014 г. – 22,0 т/га, в 2015 г. – 25,4 т/га, в 2016 г. – 18,8 т/га, в 2017 г. – 17,6 т/га, в 2018 г. – 19,9 т/га. В среднем за 5 лет (2014-2018 гг.) ожидаемая урожайность изучаемых сортов картофеля составляла 20,7 т/га.

Погодные условия за период исследований были различными (табл. 1). По показателям ГТК (по Селянинову) вегетационный период (май-сентябрь) 2014, 2015 и 2017 гг. был достаточно влажным (соответственно 1,30; 1,54 и 1,45), а 2016 и 2018 гг. – недостаточно влажным (1,13 и 1,04).

Таблица 1

Метеорологические условия периода исследований

Показатель	Месяц	Годы наблюдений					Многолетняя
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
Температура воздуха, °С	Май	15,2	13,0	13,4	11,4	10,7	11,9
	Июнь	18,1	20,6	17,4	16,4	15,1	16,8
	Июль	15,2	17,3	20,1	18,9	21,1	18,4
	Август	18,8	14,7	22,5	18,4	16,6	16,2
	Сентябрь	9,4	12,5	11,7	10,5	12,8	10,7
	За вегетацию	15,4	15,6	17,0	15,1	15,2	14,8
Сумма осадков, мм	Май	23,0	133,8	21,9	40,1	38,5	39
	Июнь	56,4	88,1	116,8	56,0	30,8	58
	Июль	171,7	43,0	59,7	129,4	94,5	82
	Август	27,3	57,7	12,4	61,6	62.3	60
	Сентябрь	6,7	13,1	57,6	29,1	15,8	36
	За вегетацию	284,8	335,7	268,4	316,2	241,9	275
ГТК за вегетацию		1,30	1,54	1,13	1,45	1,04	1,21

Результаты исследований. Наиболее благоприятные метеорологические условия складывались в 2014 г., когда средняя урожайность сортов картофеля составила 33,9 т/га, а индекс среды (I_i) – 5,7. Хорошие условия среды для возделывания картофеля складывались в 2018 г. (I_i = 3,7) и удовлетворительные в 2015 г. (I_i = 1,2). Тогда как условия 2016 и 2017 гг. были экстремальными: индекс среды был отрицательным (I_i = –4,4 и – 6,3), а средняя урожайность снижалась до 24,0 и 21,9 т/га соответственно (табл. 2).

Проведенные исследования показали, что сорта картофеля костанайской селекции хорошо адаптированы к условиям Южного Урала и обеспечивают в лесостепной зоне формирование высокой урожайности. В восьмерку лучших сортов попало 7 сортов селекции Казахстана (Алая заря – 35,2 т/га, Валерий – 34,4 т/га, Ягодный 19 – 33,7 т/га, Артём – 32,4 т/га, Тэрра-1 – 31,9 т/га, Акжар – 31,6 т/га, Удовицкий – 31,4 т/га) и 1 сорт челябинской селекции (Спиридон – 32,4 т/га). Ещё два сорта селекции Костанайского НИИСХ – Тустеп и Костанайские новости имели достаточно высокую продуктивность – 27,3 и 26,4 т/га соответственно.

Таблица 2

Урожайность и параметры стабильности среднеранних сортов картофеля

Сорт	Урожайность, т/га						Параметры		Рейтинг сорта
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	b_i	S_i^2	
Розара, st.	17,7	22,3	24,1	22,5	36,1	24,5	0,15	62,4	3
Невский, st.	30,4	24,7	12,5	15,3	24,5	21,5	1,35	8,2	5
Тарасов, st.	33,6	27,3	23,0	15,0	48,5	29,5	1,98	71,6	2
Алая заря (РК)	30,4	31,5	39,8	39,4	35,1	35,2	-0,74	6,0	4
Валерий (РК)	40,0	39,2	30,3	24,6	37,9	34,4	1,23	6,6	4
Ягодный 19 (РК)	33,3	39,7	34,3	26,8	34,4	33,7	0,46	21,0	3
Артём (РК)	28,2	38,5	33,9	29,0	32,6	32,4	-0,01	22,8	3
Спиридон	44,9	37,0	29,9	19,1	31,0	32,4	1,56	33,7	2
Тэрра-1 (РК)	43,4	32,6	28,9	21,7	32,7	31,9	1,38	14,3	2
Акжар (РК)	29,0	32,1	21,8	33,5	41,3	31,6	0,48	58,6	3
Удовицкий (РК)	33,1	41,6	33,2	23,3	25,8	31,4	0,42	62,4	3
Ручей	46,7	30,8	18,6	19,4	39,4	31,0	2,33	10,1	2
Ицил	46,7	35,9	25,5	17,4	28,5	30,8	1,84	43,6	2
Кавалер	39,8	33,2	26,1	18,6	25,8	28,7	1,25	31,5	2
Памяти Коваленко	29,8	23,2	17,6	17,5	48,7	27,3	1,81	107,8	2
Тустеп (РК)	40,2	27,8	14,8	21,4	32,5	27,3	1,73	21,5	2
Браслет	32,3	26,4	26,1	19,5	31,4	27,2	0,92	5,1	4
Костанайские новости (РК)	29,7	21,8	25,5	21,5	33,5	26,4	0,70	18,0	3
Садовый	33,7	26,1	21,2	16,8	30,9	25,7	1,32	1,1	4
Маяк	30,5	26,4	20,2	19,0	28,7	25,0	0,99	0,2	1
Агат	32,1	34,3	18,7	16,1	23,1	24,8	1,20	35,3	2
Радуга	31,7	18,0	22,0	25,9	23,3	24,2	0,29	31,4	3
Кузовок	28,8	20,3	19,5	25,8	26,7	24,2	0,38	16,8	3
Балабай	26,0	22,7	19,0	23,1	20,7	22,3	0,23	7,4	5
Челябинец	36,7	21,5	12,5	14,7	25,7	22,2	1,72	18,3	5
Среднее	33,9	29,4	24,0	21,9	31,9	28,2	–	–	
$НСР_{05}$	2,7	2,4	1,5	1,6	2,5	–	–	–	
Индекс I_i	5,7	1,2	-4,3	-6,3	3,7	–	–	–	

Примечание. РК – Республика Казахстан.

Коэффициент регрессии (b_i) характеризует экологическую пластичность сорта, чем выше этот показатель, тем более существенна реакция сорта на изменение условий среды. И, наоборот, чем меньше сред-

нее квадратичное отклонение от линий регрессии (S_i^2), тем выше экологическая стабильность сорта [13].

Особую ценность представляют *пластичные* сорта, имеющие достаточно высокую урожайность (средняя или высокая), коэффициент регрессии равный или больше 1, а стабильность близкую к 0. Такое сочетание показателей показывает, что продуктивность данного генотипа соответствует изменению условий среды. В нашем опыте к сортам картофеля, сочетающим высокую экологическую пластичность и стабильность, относится среднеранний сорт Маяк селекции Уральского НИИСХ (25,0 т/га; b_i = 0,99; 0,2) и среднеспелый сорт Садовый челябинской селекции (25,7 т/га; 1.32; 1,1).

Ценными являются сорта *интенсивного типа*, характеризующиеся достаточно высокой урожайностью и хорошо отзывающиеся на улучшение условий выращивания (b_i значительно выше 1), но, как правило, имеющие низкую стабильность (в нашем опыте $S_i^2 > 10$) [14]. К этой группе сортов относятся челябинские сорта: Спиридон (32,4 т/га; b_i = 1,56; S_i^2 = 33,7), Ручей (31,0 т/га; 2,33; 10,1), Ицил (30,8 т/га; 1,84; 43,6), Тарасов (29,5 т/га; 1,98; 71,6), Кавалер (28,7 т/га; 1,25; 31,5), Памяти Коваленко (27,3 т/га; 1,81; 107,8), Агат (24,8 т/га; 1,20; 35,3), а также сорта селекции Казахстана: Тустеп (27,3 т/га; 1,73; 21,5) и Терра-1 (31,9 т/га; 1,38; 14,3).

Сорта с коэффициентом регрессии значительно ниже 1 характеризуются низкой пластичностью. Нулевое или близкое к нулю значение b_i показывает, что сорт не реагирует на изменение среды [13, 15]. К этой группе сортов относятся сорта селекции Костанайского НИИСХ: Ягодный 19 (33,7 т/га; b_i = 0,46; S_i^2 = 21,0), Артём (32,4 т/га; -0,01; 22,8), Акжар (31,6 т/га; 0,48; 58,6), Удовицкий (31,4 т/га; 0,42; 62,4) и Костанайские новости (26,4 т/га; 0,70; 18,0); селекции ЮУНИИСК: Радуга (24,2 т/га; 0,29; 31,4) и Кузовок (24,2 т/га; 0,38; 16,8), а также стандартный сорт Розара немецкой селекции (24,5 т/га; 0,15; 62,4). Важной особенностью этих сортов является то, что в неблагоприятных или в экстремальных условиях они снижают урожай не так сильно, как интенсивные сорта, но зато в условиях интенсивного земледелия от них не стоит ожидать рекордной продуктивности.

В четвертую группу следует выделить сорта, имеющие достаточно высокую продуктивность и стабильность ($S_i^2 \leq 10$). К ним относятся сорта селекции Костанайского НИИСХ: Валерий (34,4 т/га; b_i = 1,23; S_i^2 = 6,6) и Алая заря (35,2 т/га; –0,74). Отрицательный коэффициент регрессии для последнего сорта показывает, что в неблагоприятных условиях сорт Алая заря обычно повышает урожайность. Кроме того, стабильным является челябинский сорт Браслет (27,2 т/га; b_i = 0,92; S_i^2 = 7,1).

В пятую группу выделены сорта картофеля с относительно низкой урожайностью (от 21,5 до 22,3 т/га). Из них Невский относится пластичным сортам (b_i = 1,35; S_i^2 = 8,2), Челябинец – к сортам интенсивного типа (b_i = 1,72; S_i^2 = 18,3), а Балабай – к стабильным сортам (b_i = 0,23; S_i^2 = 7,4).

В настоящее время 80% картофельных угодий в сельхозпредприятиях Челябинской области занимают 2 сорта: Невский (52,6%) и Розара (27,0%). Увеличение в сортовой структуре картофеля доли интенсивных, пластичных и стабильных сортов – один из путей повышения эффективности регионального картофелеводства.

Расчет коэффициента адаптивности (Ка) показал, что в число адаптивных сортов картофеля входят (Ка > 100%) 7 сортов селекции Костанайского НИИСХ: Алая заря (131%), Валерий (122%), Ягодный 19 (121%), Артём (118%), Акжар (114%), Удовицкий (113%), Терра-1 (112%) и 5 сортов селекции ЮУНИИСК – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (г. Челябинск): Спиридон (114%), Ицил (107%), Ручей (106%), Тарасов (102%) и Кавалер (101%) (рис.).

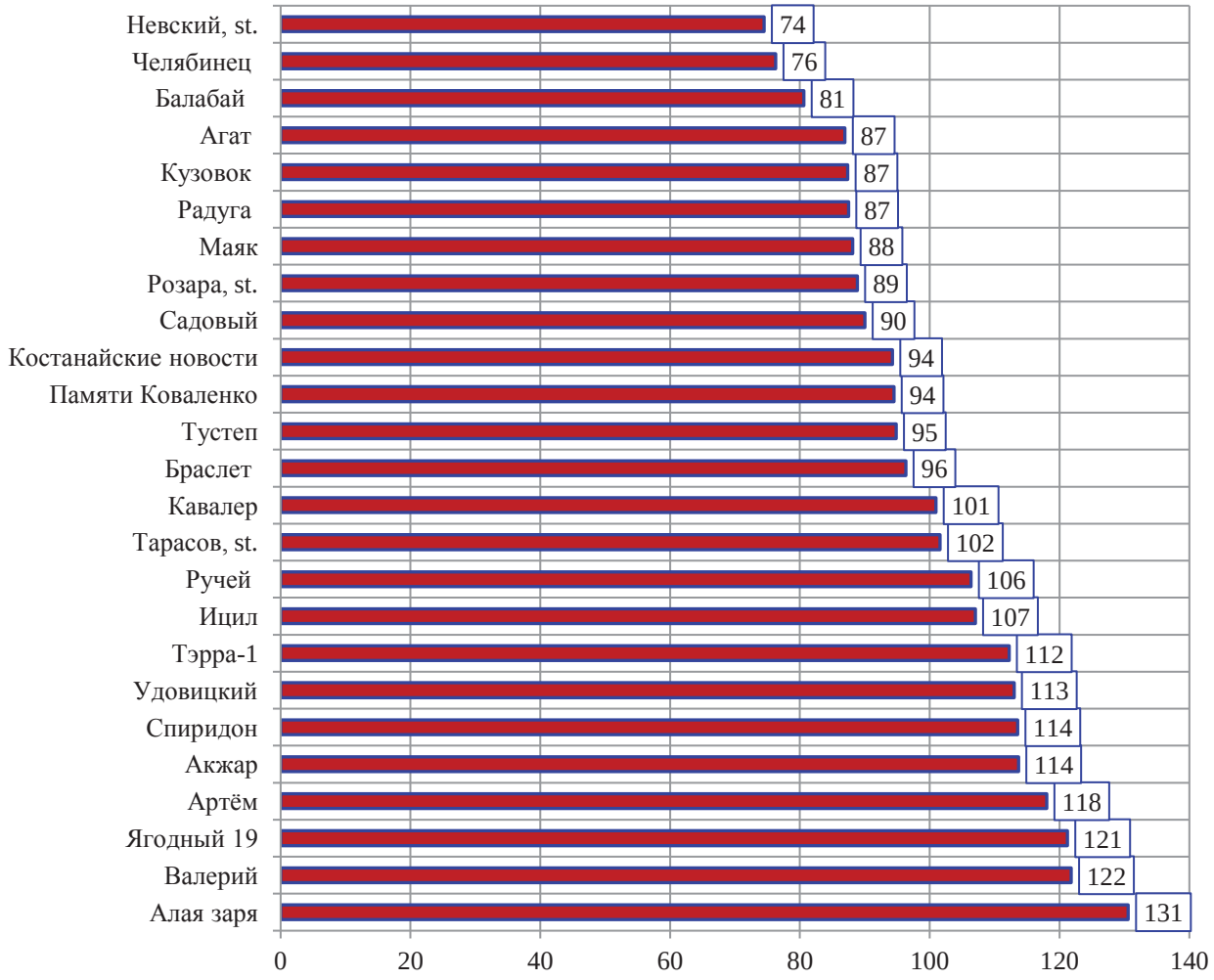

Рис. Коэффициент адаптивности изученных сортов картофеля, %

Выводы. 1. Сравнительный анализ сортов картофеля костанайской и челябинской селекции по параметрам экологической пластичности показал, что гибридизация и отбор селекционного материала в условиях Северного Казахстана с последующим агроэкологическим испытанием перспективных образцов в лесостепной зоне Челябинской области позволяет выделять адаптивные сорта картофеля, формирующие высокий урожай за счет различных механизмов экологической устойчивости. Ранний сорт картофеля Валерий (урожайность за годы испытания 34,4 т/га) и среднеранний сорта Алая заря (35,2 т/га) относятся к группе сортов с низкой пластичностью (имеют слабую реакцию на изменение условий среды). Среднеспелые сорта картофеля Артём (32,4 т/га), Акжар (31,6 т/га), Удовицкий (31,4 т/га) и Ягодный 19 (33,7 т/га) отличаются высокой стабильностью, а среднеспелый сорт Тэрра-1 (31,9 т/га) – относится к сортам интенсивного типа.

2. Расчет показателей экологической пластичности и стабильности позволил разбить изучаемые сорта на пять групп. К *пластичным* сортам картофеля ($b_i \approx 1$, $S_i^2 \approx 0$), продуктивность которых варьирует в соответствии с изменением условий среды, относятся среднеранний сорт Маяк селекции УралНИИСХ (25,0 т/га; $b_i = 0{,}99$; $S_i^2 = 0{,}2$) и среднеспелый сорт Садовый челябинской селекции (25,7 т/га; 1,32; 1,1).

К сортам *интенсивного типа* (b_i значительно больше 1), хорошо отзывающимся на улучшение условий возделывания, относятся челябинские сорта: Спиридон (32,4 т/га; 1,56; 33,7), Ицил (30,8 т/га; 1,84;

43,6), Тарасов (29,5 т/га; 1,98; 71,6), Кавалер (28,7 т/га; 1,25; 31,5), Памяти Коваленко (27,3 т/га; 1,81; 107,8) и Агат (24,8 т/га; 1,20; 35,3), а также сорта селекции Костанайского НИИСХ Тэрра-1 (31,9 т/га; 1,38; 41,3) и Тустеп (27,3 т/га; 1,73; 21,5).

К сортам с *низкой пластичностью* (b_i значительно меньше 1), слабо реагирующим на изменение среды, относятся сорта селекции Костанайского НИИСХ: Артём (32,4 т/га; -0,01; 22,8), Ягодный 19 (33,7 т/га; 0,46; 21,0), Акжар (31,6 т/га; 0,48; 58,6), Удовицкий (31,4 т/га; 0,42; 62,4) и Костанайские новости (26,4; 0,70; 18,0), а челябинские сорта Радуга (24,2 т/га; 0,29; 31,4) и Кузовок (24,2 т/га; 0,38; 168,3), а также ранний сорт Розара (24,5 т/га; 0,15; 62,4).

В группу *стабильных сортов* ($S_i^2 \leq 10$) выделены сорта селекции Костанайского НИИСХ Алая заря (35,2 т/га; –0,74; 6,0) и Валерий (34,4 т/га; 1,23; 6,6) и челябинский сорт Браслет (27,2 т/га; 0,92; 5,1). Сорт Алая заря, кроме того, отличается отрицательным коэффициентом регрессии, а это значит, что в экстремальных условиях он, увеличивая урожайность, гарантирует стабильность производства картофеля в засушливые годы.

В группу сортов картофеля с *относительно низкой урожайностью* (21,5-22,3 т/га) выделен сорт Невский, относящийся пластичным сортам (b_i = 1,35; S_i^2 = 8,2), Челябинец – к сортам интенсивного типа (b_i = 1,72; S_i^2 = 18,3), а также Балабай, относящийся к группе стабильных сортов (b_i = 0,23; S_i^2 = 7,4).

3. Адаптивными сортами картофеля являются сорта селекции Костанайского НИИСХ: Алая заря (коэффициент адаптивности равен 131%), Валерий (122%), Ягодный 19 (121%), Артём (118%), Акжар (114%), Удовицкий (113%), Терра-1 (112%) и сорта челябинской селекции: Спиридон (114%), Ицил (107%), Ручей (106%), Тарасов (102%) и Кавалер (101%).

Список литературы

1. Кожемякин, В.С. Цель кооперации НИУ – объединение научного потенциала / В.С. Кожемякин // Картофель и овощи. – 2006. – № 1. – С. 12-14.

2. Анненков, Б.Г. Научно-методические основы создания, испытания и внедрения вирусоустойчивых сортов картофеля в российском Приамурье / Б.Г. Анненков, Н.В. Глаз, И.А. Победина // Современные биотехнологические и фитопатологические исследования в Российском Приамурье: сб. науч. тр. – Хабаровск, ДВНИИСХ, 1998. – С. 13-21.

3. Дергилев, В.П. Селекция картофеля с использованием экологического испытания / В.П. Дергилев, Т.Т. Дергилева // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: Сб. науч. тр. / Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства. – Т. IX. – Челябинск: Челябинский Дом печати, 2007. – С. 78-85.

4. Дергачева, Н.В. Оценка пластичности сортов картофеля в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля : сб. науч. тр. – Т. XIV. – Челябинск, Челябинский Дом печати, 2012. – С. 141-146.

5. Шанина, Е.П. Координационный совет по картофелеводству /Е. П. Шанина // Нива Урала. – 2009. – № 7. – С. 28-29.

6. Мушинский, А.А. Пластичность сортов картофеля в степной зоне Урала / А. А. Мушинский, Е.В. Аминова, Е.В. Герасимова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Вып. 3. – С. 20-22.

7. Кожемякин, В.С. Возродить картофелеводство Челябинской области / В.С. Кожемякин // Картофель и овощи. – 2002. – № 2. – С. 21-22.

8. Дергилев, В.П. Направления селекции картофеля с учетом тенденций изменения климата на Южном Урале и требования рынка / В.П. Дергилев // Картофелеводство России: актуальные проблемы науки и практики: Материалы Международного конгресса «Картофель. Россия-2007». – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2007. – С. 59-65.

9. Методика исследований по культуре картофеля. – Москва: НИИКХ, 1967. – 21 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации / В. А. Зыкин, В. В. Мешкова, В. А. Сапега. – Новосибирск. Сиб. отд-е ВАСХНИЛ, 1984. – 24 с.

12. Животкова, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайности» / Л.А. Животкова, З.Н. Морозова, Л.И. Секатуева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.

13. Логинов, Ю.П. Экологическая пластичность в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 1 (61). – С. 24-28.

14. Власенко, Г.П. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов картофеля / Г.П. Власенко // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2 (42). – С. 11-15.

15. Проведение полевых исследований по культуре картофеля в Приамурье / С. В. Рафальский, О. В. Рафальская, А. Н. Брагин, Н. В. Мащенко. – Благовещенск : ВНИИ сои, 2001. – 87 с.

Reference

1. Kozhemyakin, V.S. Cel' kooperacii NIU – ob»edinenie nauchnogo potenciala （Purpose of Cooperation of National Research Universities – Unification of the Scientific Potential, *Kartofel' i ovoshchi*, 2006, No 1, PP. 12-14.

2. Annenkov, B.G., Glaz, N.V., Pobedina, I.A. Nauchno-metodicheskie osnovy sozdaniya, ispytaniya i vnedreniya virusoustojchivyh sortov kartofelya v rossijskom Priamur'e (Scientific and Methodological Bases for Creation, Testing and Implementation of Virus Resistant Varieties of Potato in the Russian Amur Region), Sovremennye biotekhnologicheskie i fitopatologicheskie issledovaniya v Rossijskom Priamur'e, sb. nauch. tr., Habarovsk, DVNIISKH, 1998, PP. 13-21.

3. Dergilev, V.P., Dergileva, T.T. Selekciya kartofelya s ispol'zovaniem ekologicheskogo ispytaniya (Potato Selection Using Ecological Testing), Selekciya, semenovodstvo i tekhnologiya plodovo-yagodnyh kul'tur i kartofelya, Sb. nauch. tr., YUzhno-Ural'skij nauchno-issledovatel'skij institut sadovodstva i kartofelevodstva, T. IX, Chelyabinsk, CHelyabinskij Dom pechati, 2007, PP. 78-85.

4. Dergacheva, N.V. Ocenka plastichnosti sortov kartofelya v usloviyah lesostepnoj zony Zapadnoj Sibiri (Assessment of Flexibility of Varieties of Potato under the Conditions of Forest-Steppe Zone of Western Siberia), Selekciya, semenovodstvo i tekhnologiya plodovo-yagodnyh kul'tur i kartofelya, Sb. nauch. tr., T. XIV, CHelyabinsk, CHelyabinskij Dom pechati, 2012, PP. 141-146.

5. Shanina, E.P. Koordinacionnyj sovet po kartofelevodstvu (Coordination Council on Potato-Growing), *Niva Urala*, 2009, No 7, PP. 28-29.

6. Mushinskij, A.A., Aminova, E.V., Gerasimova, E.V. Plastichnost' sortov kartofelya v stepnoj zone Urala (Flexibility of Varieties of Potato in the Steppe Zone of the Ural), *Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2016, Vyp. 3, PP. 20-22.

7. Kozhemyakin, V.S. Vozrodit' kartofelevodstvo CHelyabinskoj oblasti (Revive Potato-Growing in the Chelyabinsk Region), *Kartofel' i ovoshchi*, 2002, No 2, PP. 21-22.

8. Dergilev, V.P. Napravleniya selekcii kartofelya s uchetom tendencij izmeneniya klimata na YUzhnom Urale i trebovaniya rynka (Directions of Potato Breeding Taking into Account the Trends of Climate Change in the Southern Ural and Market Requirements), Kartofelevodstvo Rossii: aktual'nye problemy nauki i praktiki, Materialy Mezhdunarodnogo kongressa «Kartofel'. Rossiya-2007», Moskva, FGBNU «Rosinformagrotekh», 2007, PP. 59-65.

9. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelya (Methods of Investigation on Potato Culture), Moskva, NIIKKH, 1967, 21 p.

10. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (Methods of Field Experiment), Moskva, Agropromizdat, 1985, 351 p.

11. Zykin, V. A., Meshkova, V.V., Sapega, V.A. Parametry ekologicheskoj plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz: metodicheskie rekomendacii (Parameters of Environmental Flexibility of Crops, Their Calculation and Analysis: Guidelines), Novosibirsk. Sib. otd-e VASKHNIL, 1984, 24 p.

12. ZHivotkova, L.A., Morozova, Z.N., Sekatueva, L.I. Metodika vyyavleniya potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoj pshenicy po pokazatelyu «urozhajnosti» (Methods of Revealing Potential Productivity and Adaptability of the Varieties and Breeding Forms of Winter Wheat in Terms of «Crop Yield»), *Selekciya i semenovodstvo*, 1994, No 2, PP. 3-6.

13. Loginov, YU.P., Kazak, A.A. Ekologicheskaya plastichnost' v usloviyah Tyumenskoj oblasti (Environmental Flexibility under the Conditions of the Tyumen Region), *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2015, No 1 (61), PP. 24-28.

14. Vlasenko, G.P. Ekologicheskaya plastichnost' i stabil'nost' novyh sortov kartofelya (Environmental Flexibility and Stability of New Varieties of Potato), *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik*, 2017, No 2 (42), PP. 11-15.

15. Provedenie polevyh issledovanij po kul'ture kartofelya v Priamur'e (Conducting Field Research into the Culture of Potatoes in the Amur Region), S. V. Rafal'skij, O.V. Rafal'skaya, A.N. Bragin, N. V. Mashchenko, Blagoveshchensk, VNII soi, 2001, 87 p.

УДК 634.75:631.524.84 (571.66) DOI:10.24411/1999-6837-2019-12016
ГРНТИ 68.35.53

Дахно Т.Г., ст. науч. сотр.,
Дахно О.А., канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.,
Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
Россия, Камчатский край, Елизовский район, п. Сосновка,
E- mail:Khasbiullina@kamniish.ru

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КУСТА И ИХ СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ У СОРТООБРАЗЦОВ ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© Дахно Т.Г., Дахно О.А., 2019

В статье представлены результаты изучения морфоструктурных компонентов куста и продуктивности у 24 сортообразцов земляники крупноплодной различного эколого-географического происхождения в условиях Камчатского края и определение степени зависимости между ними на основе корреляционного анализа. Исследования проводились на экспериментальном участке ФБГНУ «Камчатский НИИСХ» в 2012-2016 гг. В результате исследований выявлены сорта, обладающие максимальной выраженностью отдельных компонентов продуктивности, а также комплексным их сочетанием. По числу цветоносов на куст выделены сорта: Фея, Фейерверк, Солнечная полянка, Японка, Гренада, Фруктовая, Первоклассница; по количеству цветков на цветонос - Марышка, Коррадо, Лидия Норвежская, Анастасия, Галина, Солнечная полянка, Первоклассница, Японка, Фея, Атлас; по средней массе ягоды - Венгерка и Японка. По числу цветоносов на куст, цветков на цветонос и средней массе ягоды выделен сорт Японка. Определены сорта с высоким потенциалом продуктивности: Японка, Первоклассница, Атлас, Фруктовая, Гренада (308,0-869,4 г с куста). Реализация потенциальной продуктивности сортов земляники отмечена в пределах от 25,0% до 56,0%. Определена высокая степень влияния на потенциальную продуктивность средней массы ягод (r=0,73) и числа цветоносов на куст (r=0,71). Зависимость средней силы выявлена между потенциальной продуктивностью и числом цветков на цветонос (r=0,60). Подтверждена высокая степень связи между фактической продуктивностью и средней массой ягоды (r=0,71). Положительные связи средней силы установлены между фактической продуктивностью и такими компонентами морфологической структуры куста, как число цветоносов на куст (r=0,68), площадь листьев на куст (r=0,67), количество листьев на куст (r=0,53), число цветков на цветонос (r=0,52). Отмечена высокая сопряженность уровня фактической продуктивности сортов с рассчитанной величиной потенциальной продуктивности (r=0,89).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЗЕМЛЯНИКА КРУПНОПЛОДНАЯ, СОРТА, МОРФОСТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КУСТА, ПРОДУКТИВНОСТЬ, КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ