

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ КРУПНОПЛОДНОЙ (*FRAGARIA* × *ANANASSA DUCH.*) В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Тимофей Григорьевич Дахно, *старший научный сотрудник*

Ольга Александровна Дахно, *кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник*

Ольга Геннадьевна Мурзина, *младший научный сотрудник*

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства —
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова» (Камчатский НИИСХ — филиал ВИР), п. Сосновка, Камчатский край, Россия

E-mail: o_dakhno@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки продуктивности, экологической пластичности, стабильности, гомеостатичности и селекционной ценности сортообразцов земляники крупноплодной в условиях Камчатского края. По результатам исследований выделен сорт Александрина и гибриды 4-0-1, 5-0-2 с высокой продуктивностью и экологической пластичностью для использования в селекционных программах при создании новых агроэкологически специализированных сортов.

Ключевые слова: *Fragaria* × *ananassa*, сорта, гибриды, продуктивность, экологическая пластичность, стабильность, селекционная ценность, Камчатский край

ADAPTIVE POTENTIAL LARGE-FRUITED STRAWBERRY VARIETIES AND HYBRIDS (*FRAGARIA* × *ANANASSA DUCH.*) IN THE CONDITIONS OF THE KAMCHATKA TERRITORY

T.G. Dakhno, *Senior Researcher*

O.A. Dakhno, *PhD in Agricultural Sciences, Leading Researcher*

O.G. Murzina, *Junior Researcher*

Kamchatka Research Institute of Agriculture is a branch of the Federal State
Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources
named after N.I. Vavilov» (Kamchatka Research Institute of Agriculture — branch of VIR),
Sosnovka village, Kamchatka Krai, Russia

E-mail: o_dakhno@mail.ru

Abstract. The article presents the results of assessing the productivity, ecological plasticity, stability, homeostasis and breeding value of large-fruited strawberry varieties in the conditions of the Kamchatka Territory. According to the results of the research, the Alexandrina variety and hybrids 4-0-1, 5-0-2 with high productivity and ecological plasticity were identified for use in breeding programs when creating new agroecologically specialized varieties.

Keywords: *Fragaria* × *ananassa*, varieties, hybrids, productivity, ecological plasticity, stability, breeding value, Kamchatka Krai

Земляника крупноплодная (*Fragaria* × *ananassa Duch.*) благодаря экологической пластичности, высокой продуктивности и ценным пищевым качествам считается одной из наиболее распространенных ягодных культур в мире. Ее валовое производство постоянно растет, ежегодно увеличивая рынок ягодной продукции. [1, 8] Для рентабельного возделывания культуры в экстремальных условиях Камчатского края необходимо выявление и создание продуктивных сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам среды. [4] Особое внимание уделено их экологической пластичности, учитывая, что в настоящее время перед селекционерами стоит задача не только повышения продуктивности растений, но и получения генотипов, обладающих широким спектром приспособительных реакций к абиотическим и биотическим факторам. [2, 5, 6, 10, 11]

Цель работы — оценить продуктивность, экологическую пластичность сортов и гибридов земляники крупноплодной в условиях Камчатского края

для использования в селекционных программах при создании новых агроэкологически специализированных сортов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на экспериментальном участке Камчатского НИИСХ — филиала ВИР в 2020–2022 годах. Объект изучения — 15 сортов и 5 гибридов земляники крупноплодной различного генетического происхождения. Опыт заложен весной 2019 года. Стандарт — сорт *Фестивальная*. Каждый сортообразец представлен 30 растениями, высаженными в борозды однострочным способом по схеме 0,3×0,9 м, размещение рендомизированное, повторность трехкратная. Агрохимические показатели перед закладкой опыта: содержание гумуса — 7,1%, азота гидролизного — 118 мг/кг, NO₃ — 8,3 мг/кг, P₂O₅ — 21,6 мг/л, CaO — 1,8 ммоль/100 г почвы, MgO — 0,19 ммоль/100 г почвы, pH_{сол} —

4,75 мг экв/100 г. Почва участка охристая, вулканическая. Предшественник — чистый пар. Учеты продуктивности сортообразцов осуществляли с использованием общепринятой программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. [9] Для оценки экологической пластичности (b_i), стабильности (S^2d), гомеостатичности (Hom) и селекционной ценности (Sc) сортообразцов земляники крупноплодной применяли методику S.A. Eberchart и W.A. Russel в изложении В.А. Зыкина. [7]

Метеорологические условия в годы исследований отличались по тепло- и влагообеспеченности от средней многолетней величины. Сумма среднесуточных температур выше 10°C с июня по сентябрь 2021 и 2022 годов превысила среднемноголетнюю норму ($1092,0^\circ\text{C}$) на $205,5$ и $285,0^\circ\text{C}$ соответственно. Недостаток влаги ощущался в летние месяцы 2021 года, осадков выпало $151,3$ мм, что составило $56,2\%$ среднемноголетней нормы (369 мм). В 2020 году температура воздуха выше 10°C незначительно превышала среднемноголетние значения ($1121,0^\circ\text{C}$), количество осадков — $297,3$ мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пластичность, то есть способность к изменчивости морфолого-анатомических и продукционных признаков, а также стабильность их под действием экологических факторов считаются неотъемлемыми свойствами адаптивности. [3] Продуктивность сортов и гибридов земляники крупноплодной варьировала в широких пределах: минимальная ($102,3$ г/куст) у сорта *Подольянка*, максимальная — у *Александрины* ($684,9$ г/куст) и гибридов 5-0-2 ($507,0$), 4-0-1 ($495,7$ г/куст), превысив стандарт на $217,2$; $39,3$ и $28,0$ г/куст соответственно (см. таблицу).

Параметры пластичности (b_i) и стабильности (S^2d) определяют реакцию сорта на изменение внешней среды, а коэффициент регрессии (b_i) служит мерой фенотипической стабильности. Анализ продуктивности сортов и гибридов земляники крупноплодной позволил разделить их на три группы по реакции на воздействие факторов внешней среды. Первая — с коэффициентом регрессии больше 1, что характеризует их положительную реакцию на улучшение условий выращивания, которая свойственна сортам и гибридам интенсивного типа: *Александрина*, *Фестивальная*, *Элан*, 4-0-1, 5-0-2 ($b_i = 1,57...2,82$). Вторая группа включает сорта, коэффициент регрессии которых близок или равен 1, что говорит о полном соответствии продуктивности сортов изменению условий выращивания: *Мидвей*, *Сюрприз Олимпиаде*, *Танюша*, *Текстильщица*, *Юния Смайде* и гибриды 6-0-3, 8-0-5 ($b_i = 0,6...1,49$). Третья отличается слабой реакцией на улучшение условий выращивания ($b_i = -0,48...0,47$), что свойственно сортам экстенсивного и полунинтенсивного типов. Дополнительная характеристика изучения сортов — относительная стабильность (S^2d), которая указывает насколько сорт отзывчив к условиям среды и стабилен ли он в них. Наиболее стабильные сортообразцы интенсивного типа — *Александрина* ($S^2d = 1640,33$), *Элан* ($19808,24$), экстенсивного — *Балерина* ($5909,73$) и гибрид 7-0-4 ($S^2d = 9159,75$).

Продуктивность, параметры экологической пластичности, гомеостатичности и селекционной ценности сортообразцов земляники крупноплодной, 2020–2022 годы

Сорт, гибрид	Продуктивность, г/куст		b_i	S^2d	Hom	Sc
	$X_{\text{ф}}$	min...max				
<i>Александрина</i>	684,9	532...953	2,6	1640,33	4,79	382,39
<i>Балерина</i>	145,0	99...131	-0,01	5909,73	12,08	109,58
<i>Даренка</i>	123,7	112...102	-0,16	1336,64	-52,2	135,79
<i>Мидвей</i>	411,7	336...489	0,82	1021,03	14,48	282,87
<i>Орлец</i>	151,0	158...209	0,47	4135,07	7,23	114,15
<i>Подольянка</i>	102,3	124...113	0,04	1603,48	-33,36	112,29
<i>Рубиновый кулон</i>	277,0	281...221	-0,48	2226,96	-23,63	352,2
<i>Сюрприз Олимпиаде</i>	135,6	81...224	0,87	56,2	1,67	49,06
<i>Танюша</i>	212,7	174...274	0,6	17,9	8,42	135,05
<i>Текстильщица</i>	214,0	97...345	1,37	1494,05	1,48	60,17
Фестивальная (st)	467,7	272...751	2,82	17,54	1,82	169,38
<i>Чебурашка</i>	170,3	189...142	-0,28	0,7	-24,74	226,71
<i>Элан</i>	195,6	174...377	1,57	19808,24	1,1	90,31
<i>Этна</i>	348,7	349...392	0,36	1702,82	64,99	310,42
<i>Юния Смайде</i>	302,7	279...439	1,2	9139,6	4,54	192,36
4-0-1	495,7	297...775	2,8	145,44	2,06	189,95
5-0-2	507,0	346...763	2,52	328,71	2,75	229,91
6-0-3	312,0	215...454	1,41	0,55	3,24	147,75
7-0-4	253,3	196...236	-0,01	9159,75	23,7	210,39
8-0-5	347,3	180...479	1,49	11602,68	2,64	130,52

Важный показатель — гомеостаз, характеризующий способность генотипа сводить к минимуму последствия воздействия неблагоприятных внешних условий. В наших исследованиях высокой гомеостатичностью обладали: *Даренка*, *Этна*, гибрид 7-0-4 (Hom = -52,2...64,99). Наибольшую селекционную ценность представляют сортообразцы: *Александрина*, *Мидвей*, *Рубиновый кулон*, *Чебурашка*, *Этна*, 5-0-2, 7-0-4 (Sc = 210,39 ...382,39).

Таким образом, выявлен сорт *Александрина* и гибриды 4-0-1, 5-0-2 земляники крупноплодной, характеризующиеся сравнительно высокой продуктивностью и экологической пластичностью для использования в селекционных программах при создании новых агроэкологически специализированных сортов на повышение общей адаптивности культуры.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Акимов М. Ю., Лукьянчук И. В., Жбанова Е. В., Лыжин А. С. Плоды земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) как ценный источник пищевых и биологически активных веществ (обзор) // Химия растительного сырья. 2020. № 1. С. 5–18.
- Андропова Н. В. Оценка сортов земляники по устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам в условиях юго-западной части Нечерноземья России // Садоводство и виноградарство. 2018. № 4. С. 32–37.
- Васильев А. А., Гасымов Ф. М. Экологическая пластичность сортов сливы в условиях Челябинской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. № 2. С. 25–29.

4. Дахно Т.Г., Дахно О.А. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов земляники крупноплодной по продуктивности и качеству плодов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 3. С. 40–43.
5. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988. 767 с.
6. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические аспекты). М.: Издательство РУДН, 2001. Т. I. 779 с.
7. Зыкин В.А., Мешкова В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ. Методические рекомендации. Новосибирск: Редакционно-полиграфическое объединение СО ВАСХНИЛ, 1984. 24 с.
8. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Гринь А.М., Сомин В.В. Динамика производства ягод земляники садовой по странам мира // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4 (74). С. 60–66.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Всерос. науч.-исслед. институт селекции плодовых культур; [Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой]. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
10. Салимова Р.Р., Авдеева З.А., Аминова Е.В. Селекция земляники в условиях Оренбургского Приуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 105–110.
11. Sturzeanu M., Calinescu M., Nicola C., Titirica I., Ciucu M. Study of new strawberry selections from the Romanian strawberry breeding programme // Fruit Growing Research. 2018. V. 34. P. 57–62.
2. Andronova N.V. Ocenka sortov zemlyaniki po ustojchivosti k neblagopriyatnym abioticheskim faktoram v usloviyah yugo-zapadnoj chasti Nechernozem'ya Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2018. № 4. S. 32–37.
3. Vasil'ev A.A., Gasyimov F.M. Ekologicheskaya plastichnost' sortov slivy v usloviyah Chelyabinskoy oblasti // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 2019. T. 180. № 2. S. 25–29.
4. Dahno T.G., Dahno O.A. Ocenka ekologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti sortov zemlyaniki krupnoplodnoj po produktivnosti i kachestvu plodov // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2022. № 3. S. 40–43.
5. Zhuchenko A.A. Adaptivnyj potencial kul'turnyh rastenij (ekologo-geneticheskie osnovy). Kishinev: Shtiinca, 1988. 767 s.
6. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya sistema selekcii rastenij (ekologo-geneticheskie aspekty). M.: Izdatel'stvo RUDN, 2001. T. I. 779 s.
7. Zykin V.A., Meshkova V.V., Sapega V.A. Parametry ekologicheskoy plastichnosti sel'skohozyajstvennyh rastenij, ih raschet i analiz. Metodicheskie rekomendacii. Novosibirsk: Redakcionno-poligraficheskoe ob"edinenie SO VASKHNIL, 1984. 24 s.
8. Ozherel'ev V.N., Ozherel'eva M.V., Grin' A.M., Somin V.V. Dinamika proizvodstva yagod zemlyaniki sadovoj po stranam mira // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2019. № 4 (74). S. 60–66.
9. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / Vseros. nauch.-issled. institut selekcii plodovyh kul'tur; [Pod obshch. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej]. Orel: VNIISPK, 1999. 608 s.
10. Salimova R.R., Avdeeva Z.A., Aminova E.V. Selekcija zemlyaniki v usloviyah Orenburgskogo Priural'ya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 6 (86). S. 105–110.
11. Sturzeanu M., Calinescu M., Nicola C., Titirica I., Ciucu M. Study of new strawberry selections from the Romanian strawberry breeding programme // Fruit Growing Research. 2018. V. 34. P. 57–62.

REFERENCES

Поступила в редакцию 07.09.2023
Принята к публикации 21.09.2023