

2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. – М., 2003. – 625 с.

3. Борисов В.А., Ковылин В.М., Никольская Г.В., Теньков А.Л. Новый метод определения глюкозы и дисахаров в овощах с использованием ферментов // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. – М., 2005. – Вып. 12. – С. 104-110.

4. Кусуров В.В. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества кабачка и тыквы на обыкновенных черноземах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1993. – 20 с.

5. Литвинов С.С., Борисов В.А. Выращивание овощей для детского и диетического питания. – М., 1998. – 68 с.

6. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: Россельхозакадемия, ВНИИО, 2008. – 776 с.

7. Методика полевого опыта в овощеводстве / под ред. С.С. Литвинова. – М., 2012. – 768 с.

8. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. – М.: Медицина, 1998. – С. 175-178.

9. Тараканов Г.И., Андриевская С.А., Гусев А.М. Рекомендации по выращиванию и использованию кабачков-цуккини. – М.: ТСХА, 1984. – 11 с.

10. Тараканов Г.И., Андриевская С.А., Гусев А.М. Морфобиотипы *Cucurbita pepo* L. и их использование в селекции и производстве // Изв. ТСХА. – 1987. – Вып. 6. – С. 105-121.

References

1. Avdeenko S.S. Kompleksnoe deistvie udobrenii, orosheniya i sideratov na urozhainost'

kachestvo stolovoi morkovi i kabachka v usloviyakh Rostovskoi oblasti: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – М.: VNIIO, 2001. – 20 s.

2. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshchei. – М., 2003. – 625 s.

3. Borisov V.A., Kovylin V.M., Nikol'skaya G.V., Ten'kov A.L. Novyi metod opredeleniya glyukozy i disakharov v ovoshchakh s ispol'zovaniem fermentov // Netraditsionnye prirodnye resursy, innovatsionnye tekhnologii i produkty: sb. – М., 2005. – Vyp. 12. – S. 104-110.

4. Kusurov V.V. Agrotekhnicheskie priemy povysheniya urozhainosti i kachestva kabachka i tykvy na obyknovennykh chernozemakh: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – М., 1993. – 20 s.

5. Litvinov S.S., Borisov V.A. Vyrashchivanie ovoshchei dlya detskogo i dieticheskogo pitaniya. – М., 1998. – 68 s.

6. Litvinov S.S. Nauchnye osnovy sovremenogo ovoshchevodstva. – М., Rossel'khozakademiy, VNIIO, 2008. – 776 s.

7. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve / pod red. S.S. Litvinova. – М., 2012. – 768 s.

8. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov. – М.: Meditsina, 1998. – S. 175-178.

9. Tarakanov G.I., Andrievskaya S.A., Gusev A.M. Rekomendatsii po vyrashchivaniyu i ispol'zovaniyu kabachkov-tsukkini. – М.: TSKhA. – 1984. – 11 s.

10. Tarakanov G.I., Andrievskaya S.A., Gusev A.M. Morfobiotipy Cucurbita pepo L. i ikh ispol'zovanie v selektsii i proizvodstve // Izv. TSKhA. – 1987. – Vyp. 6. – S. 105-121.



УДК 633/635:504.064.36:575.2

Т.А. Стрельцова, А.А. Оплеухин, С.В. Жаркова
T.A. Streltsova, A.A. Opleukhin, S.V. Zharkova

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗЛИЧНЫЕ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ ЗОНЫ ГОРНОГО АЛТАЯ

ECOLOGICAL VARIABILITY OF POTATO VARIETIES PRODUCTIVITY AT THEIR INTRODUCTION IN DIFFERENT AGRICULTURAL AREAS OF THE ALTAI MOUNTAINS

Ключевые слова: картофель, биоресурс, изменчивость, адаптивность, продуктивность, экологическое сортоиспытание, сорта, варьирование.

Особенностью Республики Алтай является то, что почвенно-климатические условия изменчивы в зависимости от экологических факторов верти-

кальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных по экологическим условиям пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные показатели. В целом Горный Алтай представляет собой регион со сложными условиями для выращивания картофеля. Экологические особенности имеют выраженный экстремальный характер, что вызвано большим разнообразием

климата горных территорий, входящих в состав региона, как по количеству осадков и температурному режиму, так и по характеру почв. Наиболее важным признаком для оценки биологического ресурса является продуктивность (общая масса клубней (г) с 1 куста), так как она количественно характеризует выход продукта, получаемого в результате возделывания культуры. В результате проведенных исследований выявлен биоресурсный потенциал новой коллекции сортов картофеля сибирской и европейской селекции путём проведения многолетних экспериментов по их синхронному испытанию в разных экологических условиях вертикальной зональности Горного Алтая. Все испытываемые сорта картофеля разных групп спелости по показателю продуктивности и другим хозяйственно-ценным признакам можно рассматривать как биоресурс для возделывания в суровых условиях горных территорий, так как они способны удовлетворить потребности населения Республики Алтай в этой продовольственной и кормовой культуре. Наибольшая продуктивность наблюдалась в условиях *низкогорья*, кроме 2007 г., наименьшая же – в условиях *среднегорья*. Полученные результаты по генотипической и средовой изменчивости использованы при разработке и реализации рекомендаций и селекционных и семеноводческих программ на территории Республики Алтай.

Keywords: potato, bio-resources, variability, adaptability, productivity, ecological testing of varieties, varieties, variation.

The peculiar feature of the Republic of Altai is the variability of its soil and climatic conditions depending on the environmental factors of altitudinal zonality, so the same crop varieties in different ecological conditions realize their genetic potential differently and the clones change their quantitative and quality indices. In general, the region of the Altai Mountains is a region with difficult conditions for potato growing. The ecological features are of expressed extreme nature caused by a great variety of climate patterns of mountain areas comprising the region, both in terms of precipitation, temperature regime and soil types. The most important criterion to evaluate a biological resource is its productivity (total weight of tubers (g) per 1 potato plant) as it quantifies the product yield obtained as a result of crop cultivation. The conducted research revealed bio-resource potential of a new collection of potato varieties of Siberian and European breeding through long-term simultaneous testing of the varieties in different ecological conditions of altitudinal zoning of the Altai Mountains. All tested potato varieties of different maturity classes in terms of yielding capacity and other economically valuable characters may be considered to be a bio-resource for cultivation in the adverse conditions of mountain areas, as they are able to meet the needs of the population of the Republic of Altai in this food and forage crop. The greatest yield was observed in the low-hill terrains, except 2007, and the least yield at middle altitude. The obtained results on genotypic and environmental variability were used to develop and implement the guidelines, potato breeding and seed growing programs in the Republic of Altai.

Стрельцова Тамара Александровна, д.б.н., проф., каф. зоологии, экологии и генетики, Горно-Алтайский государственный университет. Тел.: (388-22) 471-77. E-mail: tomagorny@yandex.ru.

Оплеухин Алексей Александрович, аспирант, каф. зоологии, экологии и генетики, Горно-Алтайский государственный университет. Тел.: (388-22) 222-56. E-mail: plymbym@rambler.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., проф., каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 332-451. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Streltsova Tamara Aleksandrovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Chair of Zoology, Ecology and Genetics, Gorno-Altaysk State University. Ph.: (388-22) 471-77. E-mail: tomagorny@yandex.ru.

Opleukhin Aleksey Aleksandrovich, Post-Graduate Student, Chair of Zoology, Ecology and Genetics, Gorno-Altaysk State University. Ph.: (388-22) 222-56. E-mail: plymbym@rambler.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 332-451.. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

В Республике Алтай картофель является одной из наиболее важных продовольственных культур, в связи с этим существует необходимость в интродукции и создании высокоадаптивных сортов, необходимых для выращивания в разнообразных и контрастных климатических условиях горных территорий.

Особенностью Республики Алтай является то, что почвенно-климатические условия очень изменчивы в зависимости от экологических факторов вертикальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных по экологическим условиям пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал, кло-

ны изменяют количественные и качественные показатели [1, 2].

В целом Горный Алтай представляет собой регион со сложными условиями для выращивания картофеля. Экологические особенности имеют выраженный экстремальный характер, что вызвано большим разнообразием климата горных территорий, входящих в состав региона, как по количеству осадков и температурному режиму, так и по характеру почв.

Цель исследований – определение экологической изменчивости продуктивности сортов картофеля при интродукции в различные земледельческие зоны Горного Алтая.

Объекты и методика исследований

Объектами исследования была коллекция сибирских и европейских генотипов картофеля разных групп спелости, испытанная в разные годы в условиях разных экосистем горных территорий Республики Алтай. В экологическое испытание были включены 31 сорт: ранние – Агата и Артемис (Нидерланды), Антонина и Юбиляр (СибНИИСХиТ), Любава (КемНИИСХ), Удача (ВНИИКХ), Пушкинец (СП ГАУ), Горец, Белуха, Сувенир Горного Алтая (ГАГУ), Радуга (Южно-Урал. НИИСХ); среднеранние – Елизавета, Невский и Рождественский (СЗНИИСХ), Лина (СибНИИРС), Томич, Памяти Рогачева (СибНИИСХиТ), Удалец и Тулеевский (КемНИИСХ), Сентябрь (СибНИИСХ), Свитанок Киевский (Украина), среднеспелые и среднепоздние – Аспия (ВНИИКХ), Кетский и Накра (КемНИИСХ и СибНИИСХиТ), Никулинский (СЗНИИСХ), «Самара», Балабай, Спиридон (ЮУНИИПОК), Супериор (США), Монастырский (ГАГУ), № 241 (ГАГУ и СибНИИРС). Испытания проводились в зоне низкогорья (полигон Майма), среднегорья (Усть-Кокса) и высокогорья (Саратан, Малый Яломан) в течение трех лет.

Пункты испытания имели существенные отличия по климатическим и почвенным условиям, кроме того, разные годы испытаний значительно различались по метеорологическим условиям (табл.).

При проведении экспериментов использовали отечественные и зарубежные методики исследования экологической и генотипической изменчивости количественных и других признаков. Изучение экологической изменчивости элементов продуктивности картофеля в зависимости от вертикальной зональности проводилось путём экспедиционных, полевых и лабораторных исследований согласно «Методическим указаниям по экологическому сортоиспытанию картофеля», с привлечением и других современных методик [3-5]. При статистической обработке использовались иерархический дисперсионный анализ, модель с фиксированными факторами, метод главных компонент, факторный анализ (варимакс нормализованный), корреляционный анализ, реализованные в ППП: STATISTICA, SNEDECOR, EXCEL [6, 7].

Результаты и обсуждение

Наиболее важным признаком для оценки биологического ресурса является продуктивность (общая масса клубней (г) с 1 куста), так как она количественно характеризует выход продукта, получаемого в результате возделывания культуры. Рассмотрим изменчивость данного признака в зависимости от влияния метеоусловий и комплекса средовых факторов пунктов испытания (рис. 1).

Исходя из рисунка 1, на котором представлена изменчивость средней массы клубней с

1 куста (г) всех испытываемых сортов, в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний, можно сказать, что наибольшая продуктивность наблюдалась в целом за три года в условиях низкогорья, кроме 2007 г., наименьшая же – в условиях среднегорья. Наиболее экстремальным годом был 2006 с сильным отличием метеорологических условий между пунктами. В высокогорье и низкогорье наблюдалась наибольшая за все годы продуктивность, в то время как в среднегорье общая масса клубней с 1 куста была наименьшей в течение всех трех лет. Данная разница, как следует из показателей слагаемых элементов продуктивности, обусловлена меньшим числом клубней с 1 куста, а не их массой.

Рассмотрим продуктивность сортов при возделывании в каждом пункте испытания в течение трех лет по усредненным данным.

В низкогорье среди ранних сортов наиболее продуктивными были: Любава (980 г), Артемис (988 г), Горец (960 г), Белуха (1021 г) (рис. 2). Однако по годам изменчивость этих сортов была довольно высокой (стандартное отклонение составило от 521 до 676 г). Как показали результаты статистической обработки, самым стабильным сортом, по проявлению признака в разных метеорологических условиях, был Сувенир Горного Алтая ($s = 205$) при средней продуктивности 740 г, а также голландский сорт Агата ($s = 267$, $X_0 = 738$ г).

В среднегорье среди ранних сортов наиболее продуктивными были Пушкинец (680 г), Горец (672 г), Белуха (631 г). Стандартное отклонение составило у сорта Пушкинец (225 г), Горец (188 г) и Белуха (103 г). Самыми стабильными сортами по проявлению признака в разных метеорологических условиях были Сувенир Горного Алтая ($s = 34$) при средней продуктивности 496 г и Артемис ($s = 54$, $X_0 = 435$ г). В целом можно сказать, что изменчивость по годам в среднегорье была незначительной у всех сортов, самый высокий показатель стандартного отклонения не превышал 225 г.

В высокогорье наиболее продуктивными показали себя ранние сорта: Удача (946 г) и Любава (917 г), при стандартном отклонении 231 и 210 г соответственно. Третьим по показателю эффективности был сорт Белуха (778 г) и отличался большой стабильностью ($s = 83$), у сорта Радуга этот показатель меньше (62 г), однако продуктивность данного сорта также была наименьшей – 494 г.

Среди среднеранних сортов в низкогорье наиболее продуктивными были Невский (1268 г), Елизавета (1012 г), Тулеевский (962 г) (рис. 3). Однако по годам изменчивость была довольно высокой у сорта Невский, стандартное отклонение составило 1039 (у сорта Елизавета – 460 г, у Тулеевского – 197 г). Самым стабильным сортом по прояв-

лению признака в разных метеорологических условиях был Свитанок Киевский ($s = 155$) при средней продуктивности 626 г, что является наименьшим показателем продуктивности среди среднеранних сортов. Таким обра-

зом, у сорта Тулеевский в низкогорье выявлен один из самых высоких показателей продуктивности при высокой стабильности признака.

Таблица

Сведения об экологических пунктах испытания коллекции

Название пункта	Высота над уровнем моря, м	Количество осадков (среднегодовое), мм	Сумма положит. температур >10°C	Безморозный период, дн.
Улаган	2050	337	1140	52-58
Усть-Кокса	1100	346	1500	95
Майма	350	437	2182	120

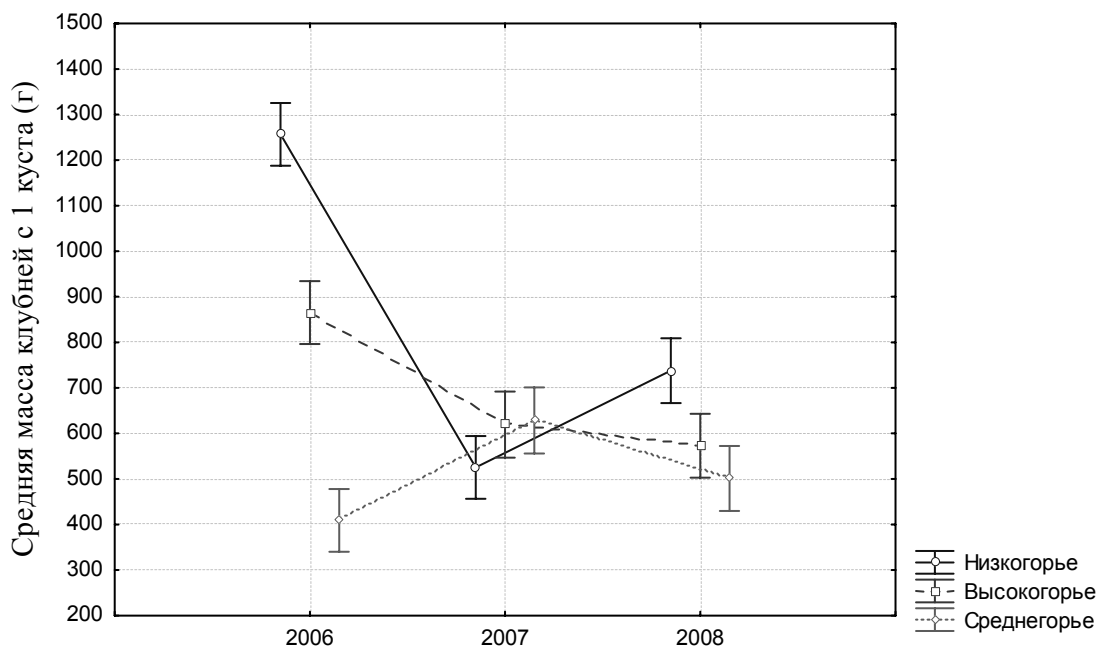


Рис. 1. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) всех испытуемых сортов в зависимости от условий вегетации и пункта испытаний (вертикальные столбцы равны 0,95 доверительных интервалов)

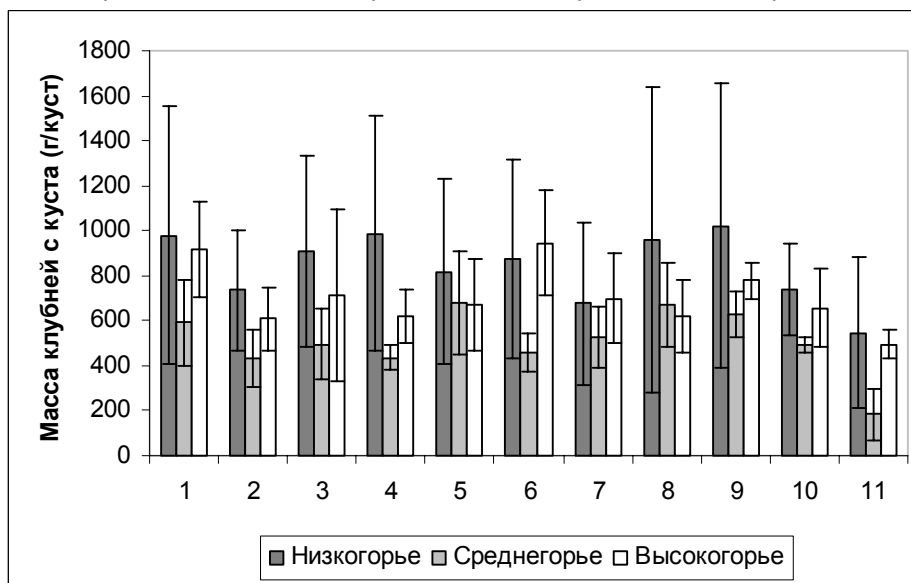


Рис. 2. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) у ранних сортов в зависимости от высотной поясности: 1 – Любава; 2 – Агата; 3 – Антонина; 4 – Артемис; 5 – Пушкинец; 6 – Удача; 7 – Юбиляр; 8 – Горец; 9 – Белуха; 10 – Сувенир Горного Алтая (вертикальные столбцы равны удвоенному стандартному отклонению)

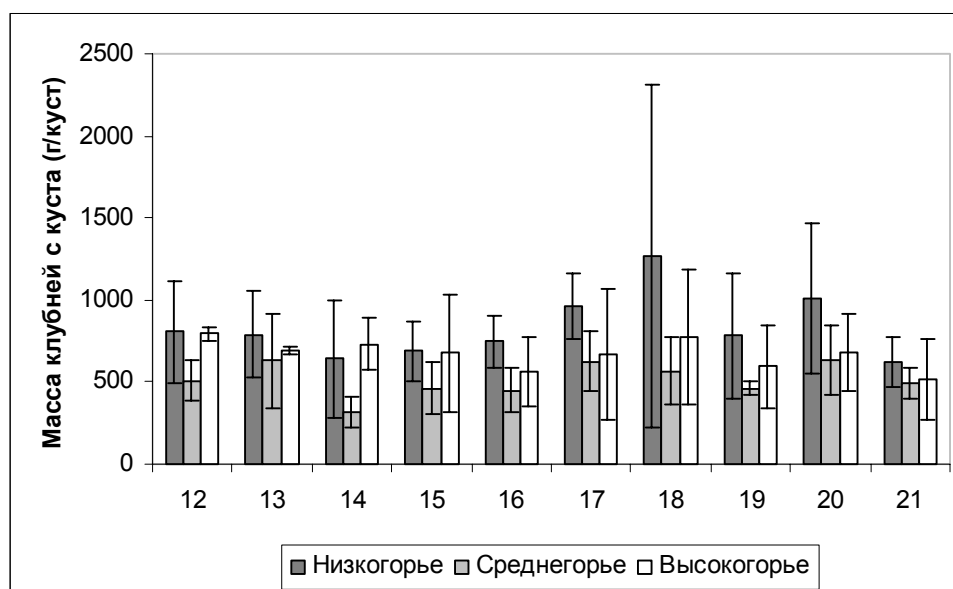


Рис. 3. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) у среднеранних сортов в зависимости от высотной поясности: 12 – Лина; 13 – Сентябрь; 14 – Томич; 15 – Памяти Рогачева; 16 – Удалец; 17 – Тулеевский; 18 – Невский; 19 – Рождественский; 20 – Елизавета; 21 – Свитанок Киевский (вертикальные столбцы равны удвоенному стандартному отклонению)

В среднегорье среди среднеранних сортов наиболее продуктивными были Елизавета (633 г), Сентябрь (630 г), Тулеевский (628 г). Стандартное отклонение составило у сортов: Елизавета (209 г), Сентябрь (289 г) и Тулеевский (181 г).

Самым стабильным по проявлению признака в разных метеорологических условиях был сорт Рождественский ($s = 37$), при средней продуктивности 463 г. В целом можно сказать, что изменчивость по годам в среднегорье была небольшой у всех сортов, самый высокий показатель стандартного отклонения не превышал 289 г, в среднем составив 152 г. В высокогорье наиболее продуктивными показали себя среднеранние сорта: Лина (793 г), Томич (733 г) и Невский (774 г), при стандартном отклонении 39, 158 и 416 г соответственно. Четвертым по показателю эффективности был сорт Сентябрь (692 г) и отличался наибольшей стабильностью ($s = 25$), у сорта Лина этот показатель немногим больше (39 г) при наивысшей средней массе клубней с 1 куста.

Среди среднеспелых сортов в низкогорье наиболее продуктивными были Монастырский (1132 г), Кетский (1104 г) (рис. 4). Однако по годам изменчивость была довольно высокой (стандартное отклонение у сорта Монастырский составило 842 г, у Кетский – 835 г). Самым стабильным сортом по проявлению признака в разных метеорологических условиях был сорт Никулинский ($s = 132$), при средней продуктивности 776 г.

В среднегорье среди среднеспелых сортов наиболее продуктивными были: Кетский

(633 г), № 241 (597 г). Стандартное отклонение у сорта Кетский составило 209 г и у № 241 – 199 г. Самым стабильным сортом по проявлению признака в разные годы снова был Никулинский ($s = 36$), при средней продуктивности 501 г.

В высокогорье наиболее продуктивными показали себя среднеспелые сорта: Кетский (807 г), Самара (780 г) и Спиридон (740 г), при стандартном отклонении 186, 243 и 273 г соответственно. Четвертым по показателю эффективности был № 241 (708 г) и он же отличался большой стабильностью ($s = 47$), у сорта Никулинский этот показатель немногим меньше (41 г), при массе клубней с 1 куста, равной 681 г.

В целом, практически все сорта разных групп спелости по показателю продуктивности можно рассматривать как биоресурс для возделывания в условиях горных территорий, так как они способны удовлетворить потребности в картофеле населения Республики Алтай.

При этом наиболее продуктивными сортами за весь период испытания во всех пунктах были: среди ранних – Любава (830 г/куст), Белуха (810 г/куст); Удача (760 г/куст); среди среднеранних – Невский (869 г/куст), Тулеевский (753 г/куст), Рождественский (613 г/куст); среди среднеспелых и среднепоздних – Кетский (848 г/куст) и Монастырский (711 г/куст).

Кроме продуктивности были изучены и другие хозяйственно-ценные признаки. Кратко отметим результаты этих исследований.

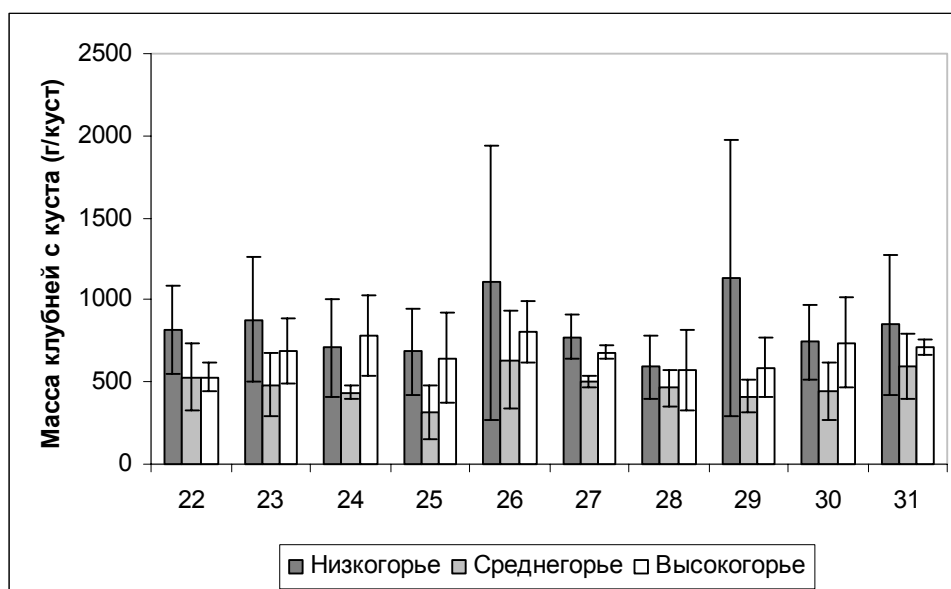


Рис. 4. Изменчивость средней массы клубней с 1 куста (г) у среднеспелых сортов в зависимости от высотной поясности:

Цифрами обозначены сорта: 22 – Накра; 23 – Аспия; 24 – Самара; 25 – Балабай; 26 – Кетский; 27 – Никулинский; 28 – Супериор; 29 – Монастырский; 30 – Спиридон; 31 – № 241 (вертикальные столбцы равны удвоенному стандартному отклонению)

Максимальная урожайность отмечена в низкогорье в 2006 г., т/га: у ранних сортов – Горец (69,1), Белуха (68,0), Любава от (64,5), Артемис (63,6); у среднеранних – Невский (98,6) и Елизавета (61,7); у среднеспелых и среднепоздних – Кетский (82,4) и Монастырский (82,4). Минимальной урожайностью отличались в среднегорье в 2006 г., т/га: у ранних сортов – Антонина (12,6), Агата (12,8) и Радуга (10,4, низкогорье, 2008); у среднеранних – Томич (8,5), Памяти Рогачева (11,0) и Удалец (11,9); у среднеспелых и среднепоздних – Спиридон (9,5), Балабай (7,9) и Накра (11,7).

Большее число клубней формировали ранние сорта Юбиляр (9,6) и Горец (9,6); среднеранние – Невский (11) и Тулеевский (10); среднеспелые – Кетский (9,6), Монастырский (9,1) и Самара (9,2). Этот признак в наибольшей степени статистически достоверно повлиял на продуктивность ($r = 0,8$).

Более крупные клубни имели ранние сорта Сувенир Горного Алтая (125 г), Любава (118 г), Пушкинец (110 г) и Горец (108 г); среднеранние – Елизавета (121 г) и Тулеевский (112 г); среднеспелые и среднепоздние – Кетский (110 г), Аспия (105 г) и Никулинский (105 г).

По содержанию крахмала и сухих веществ выделились ранние сорта Юбиляр (17,2%) и Сувенир Горного Алтая (17,4%), среднеранние – Сентябрь (16,8%), Памяти Рогачева (16,4%) и Свитанок Киевский (17,6%) и среднеспелые – Накра (17%), № 241 (15,8%) и Никулинский (16,1%). Низким содержанием крахмала отличались клубни, выращенные в высокогорье из-за короткого безморозного

периода, повышенное крахмала было зарегистрировано в клубнях, выращенных в зоне среднегорья.

Более высокое содержание аскорбиновой кислоты за весь период испытаний было отмечено у сортов Любава (11,1 мг/100 г), Кетский (10,9), Лина (10,7), Артемис (10,6), Агата (10,6) и № 241 (10,8). Статистически значимо по этому показателю сорта не отличались ($p = 0,99$). Низким содержанием аскорбиновой кислоты отличались клубни из среднегорья, более высокое её количество накапливалось в низкогорье.

По накоплению нитратов сорта значимо между собой практически не отличались ($p = 0,72$). Растения, выращенные в условиях высокогорья в среднем имели более высокое содержание нитратов (124,8 мг/кг), что связано со стрессовыми условиями колебания ночных и дневных температур.

Незначительное поражение фитофторозом отмечено у клубней раннего сорта Пушкинец (1,7%), среднераннего – Тулеевский (1,4%) и среднеспелого – Кетский (1,5%). Очень незначительно поражались клубни раннего сорта Юбиляр (0,2%), среднеранних – Памяти Рогачева (0,2%) и № 241 (0,5%) и среднеспелого – Аспия (0,6%). Самое сильное заражение фитофторозом было отмечено в 2008 г. у голландского сорта Артемис (7,5%) в низкогорье. Клубни остальных сортов были практически здоровы.

При невысоком балле (7-8) сильнее поражались паршой клубни среди ранних сортов – Любава (3,3%); среди среднеранних – Тулеевский (2,2%); среди среднеспелых – Спиридон (2,6%). В наименьшей степени были

поражены клубни раннего сорта Белуха (1,6%), среднераннего – Памяти Рогачева (1,2%) и среднеспелых – Суперитор (0,5%) и Балабай (0,5%). Более агрессивное поражение паршой отмечено в 2008 г. в низкогорье у ранних сортов Любава и Радуга (до 15%). Средний процент поражения паршой всех сортов – 1,7, при низких баллах (7-8) поражения. Заражение другими болезнями носило спорадический характер.

Заклучение

Выявлен биоресурсный потенциал новой коллекции сортов картофеля сибирской и европейской селекции путём проведения многолетних экспериментов по их синхронному испытанию в разных экологических условиях вертикальной зональности Горного Алтая. Все испытываемые сорта картофеля разных групп спелости по показателю продуктивности и другим хозяйственно-ценным признакам можно рассматривать как биоресурс для возделывания в суровых условиях горных территорий, так как они способны удовлетворять потребности населения Республики Алтай в этой продовольственной и кормовой культуре.

Наиболее продуктивными сортами за весь период испытания были:

среди ранних:

в низкогорье – Белуха, Артемис, Любава, Горец и Антонина;

в среднегорье – Пушкинец, Горец и Белуха;

в высокогорье – Удача, Любава и Белуха;

среди среднеранних:

в низкогорье – Невский, Елизавета и Тулевский;

в среднегорье – Елизавета, Сентябрь и Тулеевский;

в высокогорье – Лина, Невский и Томич;

среди среднеспелых и среднепоздних:

в низкогорье – Монастырский, Кетский, Аспия и № 241;

в среднегорье – Кетский, № 241 и Накра;

в высокогорье – Кетский, Самара, Спиридон и № 241.

Наибольшая продуктивность наблюдалась в условиях низкогорья, кроме 2007 г., наименьшая же – в условиях среднегорья.

Для различных по экологическим условиям районов Республики Алтай (низкогорье, среднегорье, высокогорье) предложены к использованию сорта картофеля, адаптированные к условиям этих горных территорий. Полученные результаты по генотипической и средовой изменчивости использованы при разработке и реализации рекомендаций и селекционных и семеноводческих программ на территории Республики Алтай.

Результаты работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВПО «Горно-Алтайский госу-

дарственный университет», «Алтайский государственный аграрный университет», издано учебное пособие «Сравнительная оценка методов статистической обработки данных при экологическом сортоиспытании».

Библиографический список

1. Стрельцова Т.А. Картофель в Горном Алтае: монография. – Новосибирск: Универсальное кн. изд-во, 2007. – 200 с.

2. Стрельцова Т.А. Рекомендации по внедрению адаптированных сортов картофеля в Горном Алтае. – Горно-Алтайск: РИО «УНИВЕР-ПРИНТ», 2009. – 36 с.

3. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля / С.Н. Карманов и др. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

4. Методические рекомендации по проведению исследований с картофелем. – УААН, Немешаево, 2002. – 182 с.

5. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

6. Оплеухин А.А., Стрельцова Т.А. Сравнительная оценка методов статистической обработки данных при экологическом сортоиспытании картофеля: учебное пособие / Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 68 с.

7. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.

References

1. Strel'tsova T.A. Kartofel' v Gornom Altae // monografiya. – Novosibirsk: Universal'noe knizhnoe izdatel'stvo, 2007. – 200 s.

2. Strel'tsova T.A. Rekomendatsii po vnedreniyu adaptirovannykh sortov kartofelya v Gornom Altae. – Gorno-Altai'sk: RIO «UNIVER-PRINT», 2009. – 36 s.

3. Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskomu sortoispytaniyu kartofelya / S.N. Karma-nov i dr. – M.: Izd-vo VASKhNIL, 1982. – 14 s.

4. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu issledovaniy s kartofelem UAAN. – Nemeshaevo, 2002. – 182 s.

5. Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskomu sortoispytaniyu kartofelya. – M.: Izd-vo VASKhNIL, 1982. – 14 s.

6. Opleukhin A.A., Strel'tsova T.A. Sravnitel'naya otsenka metodov statisticheskoi obrabotki dannykh pri ekologicheskom sortoispytanii kartofelya: uchebnoe posobie; Gorno-Altai'skii gosudarstvennyi universitet. – Gorno-Altai'sk: RIO GAGU, 2013. – 68 s.

7. Sorokin O.D. Prikladnaya statistika na komp'yutere. – Krasnoobsk: GUP RPO SO RASKhN, 2004. – 162 s.