

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧИСЛА КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Федюнина М.В., Стрельцова Т.А.

В работе представлены результаты трехлетнего испытания коллекции отечественных и зарубежных перспективных генотипов картофеля трёх групп спелости по признаку число клубней. С помощью многофакторного дисперсионного анализа рассмотрен вклад в изменчивость признака генотипа, года, экологических пунктов испытания и взаимодействие этих трех факторов.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель - это универсальная продовольственная, техническая и кормовая культура. Эта культура удовлетворяет самые разнообразные потребности. Картофель с каждого гектара приносит больше ценных веществ, чем ряд других культур. Действительно, картофель даёт с гектара столько же белковых веществ, сколько озимая рожь, но в три раза больше углеводов [3-4].

Республике Алтай необходимы адаптированные к условиям горных регионов сорта картофеля, своевременная сортомена и сортообновление и налаженная система обеспечения населения здоровым семенным материалом.

В условиях Горного Алтая на высокогорных безвирусных полигонах имеются реальные возможности для полной реализации ценных генотипов картофеля и создания новых, не нарушая равновесия в окружающей среде. Однако горные районы очень разнообразны по экологическим условиям и различные генотипы по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные признаки.

При переходе к устойчивому развитию, в вопрос о качественной оценке сортов для возделывания в конкретных экологических пунктах Республики Алтай становится исключительно актуальным.

Наиболее важным фактором для оценки картофеля является продуктивность. Установлено, что продуктивность картофеля складывается из двух компонентов – количества клубней с 1 куста и средней массы одного клубня, причем, число клубней на куст тесно коррелирует с продуктивностью [1-2, 11].

МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Объектами исследования были: коллекция отечественных и зарубежных перспективных генотипов картофеля трёх групп спелости: ранние – Прикульский ранний, Новосибирский, Корине, Алмаатинский, Уральский сувенир; среднеранние – Огонёк, Невский, Свитанок киевский, Эсорт, Адретта, Гибрид 86/18; среднепоздние – Луговской, Ласунак, Символ. Испытания проводились (табл. 1) в зоне предгорья (Майма, 350 м над уровнем моря, экосистема вблизи наиболее густо населенного центра Республики – г. Горно-Алтайска) и среднегорья (Чемал – 630 м над уровнем моря, с умеренным мягким климатом и Усть-Кан - с суровыми климатическими показателями, на границе с высокогорной зоной – 1100 м над уровнем моря) [8].

Изучение экологической и генотипической изменчивости проводилось путём полевых, лабораторных, стационарных и экспедиционных исследований. Методы исследований: экологическое сортоиспытание по вертикальной зональности, мониторинг экологической изменчивости продуктивности на основании многофакторного дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ SNEDECOR [9-10]. При проведении экспериментов использовали отечественные и зарубежные методики исследования экологической и генотипической изменчивости количественных и других признаков [6-7].

Таблица 1

Сведения об экологических пунктах испытания

Показатель	Майма	Чемал	Усть-Кан
Удаленность от Горно-Алтайска, км	50	100	300
Высота над уровнем моря, м	350	630	1100
Сумма активных температур >10°C	2182	2330	1210
Дней с температурой >10°C	135	131	90
Число дней безморозного периода	120	120	62
Годовое количество осадков, в т.ч. за теплый период (мм)	658 382	561 230	391 190

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящем исследовании показано, что число клубней с 1 куста зависит от сорта, пункта испытания (комплекса экологических факторов) и от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации картофеля в годы испытания.

Результаты трехлетнего испытания 14 генотипов картофеля трех групп спелости по изменчивости числа клубней с одного куста в трех экологических пунктах представлены на рис. 1.

Анализируя полученные данные по сортам различных групп спелости, можно отметить, что в Майме в 1999 г. количество клубней почти в 2 раза выше чем в другие годы исследования. Майме в 1999 г. среднее число клубней на 1 куст варьировало у ранних сортов от 13 (Корине) до 18 (Алмаатинский), у среднеранних – от 14 (Эсорт) до 19 (Свитанок киевский), а у среднепоздних сортов также как у ранних от 13 (Луговской) до 18(Ласунак). В 2000 г. признак варьировал от 5 (Корине) до 10 (Приекульский ранний) – у ранних, от 8 (Адретта, Свитанок киевский) до 11 (Огонек) – у среднеранних, и у среднепоздних от 6 (Луговской) до 9 у остальных сортов. В 2001 г. среднее число клубней у ранних сортов варьировало от 7 (Уральский Сувенир) до 12 (Приекульский ранний), у среднеранних – от 8 (Свитанок киевский) до 11 (Невский), а у среднепоздних– от 8 (Луговской) до 10 (Символ).

В среднем за 3 года в Майме среднее число клубней на 1 куст у сортов ранней группы спелости колебалось от 8,7 до 12,7, у среднеранней – от 11 до 12,7, а у среднепоздней от 9 до 12.

В Чемале среднее число клубней за 3 года составило 8,4 и существенно по годам не варьировало. Так, в 1999 г. исследуемый признак варьировал у ранних сортов от 7 у Уральского сувенира до 11 у Приекульского раннего (все остальные сорта имели по 8 клубней), у среднеранних от 7 (Невский, Адретта) до 10 (Огонек, Свитанок киевский), у среднепоздних от 7 (Луговской) до 11 (Символ). В 2000 г. среднее число клубней на 1 куст изменялось у ранних сортов от 6 (Корине) до 9 (Алмаатинский, Приекульский ранний), у среднеранних – все сорта имели 7 клубней (за исключением Адретты – 8 и Приекульского раннего - 9), у среднепоздних от 6 (Луговской) до 8 у остальных сортов. В 2001 г. среднее число клубней на 1 куст изменялось у ранних сортов от 7 (Уральский сувенир, Корине) до 11 (Алмаатинский, Приекульский ранний), у среднеранних – от 8 (Эсорт) до 11 (Огонек), а у среднепоздних от 8 (Луговской) до 10 (Символ).

В Чемале среднее число клубней на 1 куст в среднем за 3 года варьировало у ранних сортов– от 7 до 10,3, у среднеранних – от 7,7 до 10, и у среднепоздних – от 7 до 9,7.

В Усть-Кане, в целом, количество клубней было ниже, чем в двух предыдущих пунктах и составило 6,9. В 1999 г. этот признак варьировал у ранних и среднеранних сортов от 5 до 7, у среднепоздних – от 4 до 6, т.е. во всех группах спелости незначительно. В 2000 г. среднее число клубней варьировало у ранних сортов – от 6 (Новосибирский, Корине) до 10 (Приекульский ранний), у среднеранних – от 5 до 7, а у среднепоздних - от 5 до 6, то есть практически не изменялось. В 2001 г. среднее число клубней варьировало у ранних сортов от 7 (Уральский сувенир) до 11 (Алмаатинский), у среднеранних – от 6 (Свитанок киевский) до 9 у всех остальных сортов, а у среднепоздних от 7 (Луговской) до 11 (Ласунак).

В Усть-Кане среднее число клубней на 1 куст в среднем за 3 года варьировало у ранних от 6,3 до 8,7, у среднеранних от 5,7 до 7,7, у среднепоздних сортов от 5,3 до 7,7.

Следует отметить, что независимо от пункта и года испытания такие сорта как Корине и Луговской формировали наименьшее количество клубней в своей группе спелости, а Символ – наибольшее. У других сортов мы такой закономерности не выявили.

По усредненным данным трех экологических пунктов, в группе ранних сортов самое большое количество клубней формировал Приекульский ранний (10,3), у среднеранних — Огонек (10,1) и у среднепоздних — Символ (9,8). При этом среднее число клубней у ранних и среднеранних сортов составило 8,9, а у среднепоздних 8,7, то есть практически одинаковым. Что же касается пунктов испытания, т.е. экологических факторов, то самое большое количество клубней формировалось в среднем за 3 года в Майме (11,3), а в Усть-Кане оно было ниже почти в 2 раза (6,9). Если анализировать метеорологические условия, наиболее благоприятным для формирования клубней был 1999. (10,1), неблагоприятным 2000 г. (7,4).

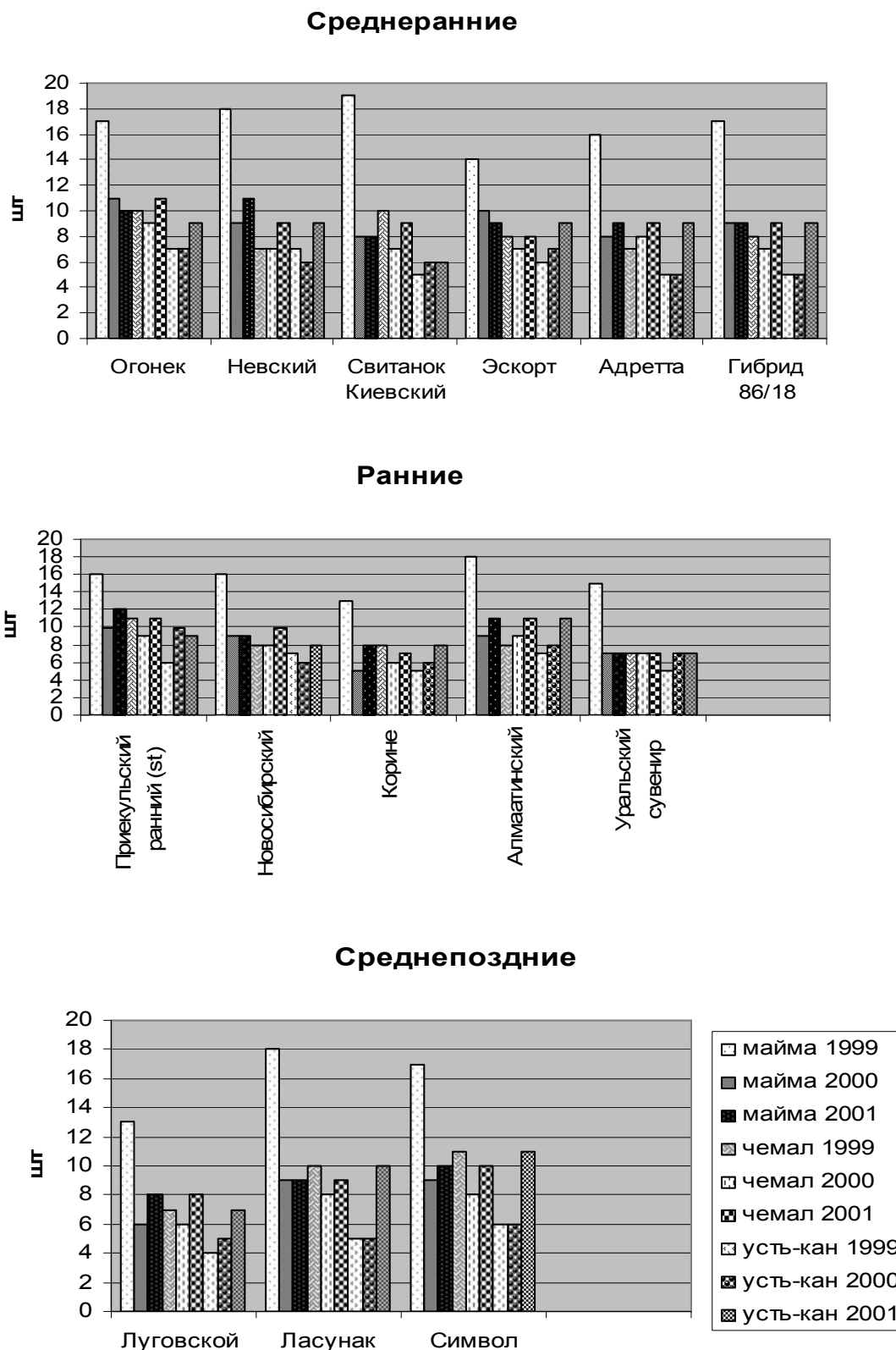


Рис. 1. Среднее число клубней у сортов различных групп спелости в зависимости от условий вегетации (года) и пункта испытаний.

Наибольший размах изменчивости (рис. 1) наблюдается у сортов: Алмаатинский, Свитанок киевский, Ласунак. Полученные данные позволяют констатировать значительную изменчивость рассматриваемого признака в зависимости от генотипа и метеорологических условий, сложившихся в разные годы испытаний, а также от комплекса факторов экологического пункта.

Трехфакторный дисперсионный анализ показал (табл. 2), что все варианты, отражающие

изменчивость, обусловленную влиянием генотипа, года, экологическими пунктами и взаимодействием этих трех факторов, достоверны при уровне значимости $P < 0,05$.

Таблица 4

Сила влияния факторов на формирование признака число клубней у сортов картофеля различных групп спелости, (%)

Источник варьирования	Майма - Чемал			Майма - Усть-Кан		
	ранние	ср. ран	ср. позд	ранние	ср. ран	ср. позд
Пункты (А)	14,1	23,3	12,5	26,6	38,9	29,6
Годы (В)	29,5	29,6	40,4	14,4	16,4	16,7
Генотип (С)	16,6	3,7	16,0	13,9	1,9	8,7
Взаимодействие (АхВ)	28,8	28,1	20,8	36,9	32,3	37,4
Взаимодействие (А х С)	1,0	1,4	0,4	0,9	0,6	0,9
Взаимодействие (В х С)	1,1	3,9	3,2	2,3	3,6	0,4
Взаимодействие (А х В х С)	3,9	2,4	0,4	1,5	1,7	2,4
Случайные отклонения	4,9	7,6	6,3	3,5	4,6	3,9

Достоверно при $P < 0,05$.

При сравнении данных Маймы и Чемала доля экологической изменчивости (пункты испытания) в общем фенотипическом варьировании признака была довольно значимой для всех групп спелости и составила по ранним 14,1; по среднеранним 23,3; а по среднепоздним 12,5%. Доля изменчивости, вызванная условиями вегетации (годы, фактор В) для сортов всех групп спелости была наиболее значимой и составила соответственно, 29,5; 29,6 и 40,4%.

Доля генотипической изменчивости (сорта, фактор С) была значительной у ранних - 16,6 и среднепоздних 16,0, а у среднеранних составила всего 3,7%.

При этом доля изменчивости, обусловленная взаимодействием между экологическим фактором и условиями вегетации (АхВ) была значительной у всех групп спелости и составила соответственно 28,8; 28,1; и 20,8%. Изменчивость же, вызванная взаимодействием условий вегетации и генотипами (ВхС), а так же изменчивость, обусловленная взаимодействием пункт х генотип (АхС) и трех контролирующих факторов (пункт А х годы В х генотип С) у всех групп спелости была незначительной.

При сравнении данных сортоиспытания в Майме и Усть-Кане доля экологической изменчивости (пункт испытания, фактор А) в общем фенотипическом варьировании признака, была очень высокой и достигла у ранних сортов 26,6, у среднеранних 38,9 и у среднепоздних 29,6%. Доля изменчивости, вызванная условиями вегетации (годы, фактор В) также внесла большой вклад в формирование признака и составила соответственно, 14,4; 16,4 и 16,7%.

В то же время доля генотипической изменчивости (сорта, фактор С) у ранних сортов составила – 13,9%, однако, у среднеранних и среднепоздних она была менее значимой 1,9 и 8,7% соответственно.

При этом обращает на себя внимание тот факт, что доля изменчивости, обусловленная взаимодействием между экологическим фактором и условиями вегетации (АхВ) была наиболее значимой для формирования данного признака, и составила для ранних 36,9; для среднеранних 32,3 и среднепоздних сортов 37,4%.

Полученные результаты по выраженности изменчивости среднего числа клубней картофеля свидетельствуют о том, что этот признак характеризуется высокой степенью изменчивости в зависимости от экологического пункта, условий вегетации и генотипа.

Литература

1. *Голец Е.Г.* Исследование общей урожайности и ее элементов у гибридных популяций картофеля / Е.Г. Голец // Пути интенсификации картофелеводства, плодоводства и овощеводства. — Минск, 1981. — С. 16-17.
2. *Колядко И.И.* Корреляция количественных признаков у картофеля / И.И. Колядко // Пути интенсификации картофелеводства, плодоводства и овощеводства. — Минск, 1981. — С. 10-11.
3. *Лорх А.Г.* Динамика накопления урожая картофеля. /А.Г. Лорх. М.: Сельхозгиз, 1948. — 128 с.
4. *Лорх А.Г.* Картофель /А.Г. Лорх. - М.: «Московский рабочий», 1955. - 155 с.
5. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. — 14 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.4. Картофель, овощная и бахчевая культура. - М.: Колос, 1975. - С. 3-25; 114-151.
7. Методические указания по оценке отличимости, однородности, стабильности сортов картофеля и отбору отечественных сортов – эталонов. - М.: Изд-во Россельхозакадемия, ВНИИКХ, 2000. — 28 с.
8. *Модина Т.Д.* Климаты и агроклиматические ресурсы Алтая / Т.Д. Модина, М.Г. Сухова. – Новосибирск: Универсальное книжное издательство, 2007. – 127 с.
9. *Снедекор Д.У.* Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии / Д.У. Снедекор – М.: Сельхозиздат, 1961. - 503 с.
10. *Сорокин О.Д.* Прикладная статистика на компьютере / О.Д.Сорокин. - Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
11. *Gaur P.C.* Studies on characters association in potatoes / P.C. Gaur, M. Kishorl, P.K. Gupta // J. Agr. Sc. Cambr. - 1978. - V. 90, N 1. - P. 215-219.

VARIABILITY OF NUMBER OF TUBERS OF A POTATO DEPENDING ON VERTICAL ASH VALUE OF MOUNTAIN ALTAI

Fedjunina M.V., Streltsova T.A.

In this work are presented results of three-year test of a domestic and foreign collection of perspective genotypes of three groups of ripeness potato on the basis of number of tubers. By means of the multifactor dispersive analysis the contribution to variability of an attribute of a genotype, year, and ecological items of test and interaction of these three factors is considered.