ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ВЫСОКОГОРЬЕ, СРЕДНЕГОРЬЕ И НИЗКОГОРЬЕ ГОРНОГО АЛТАЯ

Стрельцова Т.А., Сафонова О.В.
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

География агроклиматических условий Горного Алтая очень разнообразна и различные генотипы по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные признаки. Поэтому очень важно отобрать такой сорт, который показывает лучшие результаты в данных конкретных экологических условиях, стойких к болезням и различным переносчикам и паразитам, вызревает при коротком вегетационном периоде и дает высокие урожаи.

Урожай картофеля в большей степени зависит от правильно подобранных сортов, а так же от качества посадочного материала. Химический состав картофеля зависит от сорта, возраста клубней, почвенно-климатических условий, при которых образуются клубни и от агротехники.

Главная задача данной работы - установить, оказал ли экологический пункт предварительного выращивания влияние на формирование качественных основных признаков ранних сортов – содержание сухого вещества (%), крахмала (%), аскорбиновой кислоты (мг/100), нитратов (мг/кг) или они зависели от метеорологических условий лет испытания, или определяются только генотипом. Поэтому нами в данной работе поставлена цель: дать всем испытуемым сортам всестороннюю, объективную оценку, сравнить анализ биохимических показателей в зависимости от экологических условий испытания из различных горных районов при изучении в одном экологическом пункте (высокогорье).

Одним из главных признаков качества урожая является содержание сухого вещества в клубнях картофеля. Содержание сухого вещества – сортовой признак, который, однако, существенно изменяется в зависимости от условий выращивания (колебания достигают от 13–37% и более).

При выращивании одних и тех же сортов картофеля в различных географических зонах, содержание сухого вещества в клубнях изменяется. Меньше оно в клубнях, выращенных в северных районах, с продвижением сорта в среднюю полосу, оно увеличивается, в южную область – снова снижается.

По результатам исследований у сорта Любава в Майме - 22,3%. Содержание сухого вещества у клубней этого же сорта в Улагане - 20,4%, значительно больший результат показал картофель в Усть-Коксе - 27,3%. У сорта Антонина самый высокий процент сухого вещества в клубне показал в Усть-Коксе – 31,2%, в Майме - 27,1%, в Улагане 21,8%. Содержание сухого вещества среди ранних сортов картофеля содержится в сорте Удача, наибольший показатель в Майме – 32,5%, в У-Коксе – 29,0%, в Улагане – 20,4%. Пушкинец, в Майме - 25,1%, в Усть-Коксе - 37,6%, в Улагане - 22,9%. Показатель сухого вещества у сорта Агата в Майме и Улагане наименьший, 17, 18% соответственно, в Усть-Коксе 31,3%. У сорта Юбиляр показатель данного признака в Майме 20,5%; в Улагане 23,1%; в Усть-Коксе 30%. Содержание сухого вещества в клубнях картофеля представлено в табл. 1.

Крахмал составляет 70-80% от общего количества сухого вещества. Содержание крахмала в клубнях картофеля колеблется в зависимости от сорта, от 10 до 26%. Содержание крахмала в клубнях зависит еще от метеорологических условий (температура воздуха, количества осадков, продолжительности светового дня и др.), в процессе вегетации. Следует отметить, что сорта с повышенным содержанием крахмала отличаются повышенной лежкостью.

Таблица 1

Содержание сухого вещества, 2005 г. в %

Сорта	Пункт испытания			Среднее по сорту (X_0)
	Майма	Улаган	Усть-Кокса	
Ранние				
Любава, *st*	22,3	20,4	27,3	**23,3**
Удача	32,5	20,4	29,0	**27,3**
Пушкинец	25,1	22,9	37,6	**28,5**
Антонина	27,1	21,8	31,2	**26,7**
Юбиляр	20,5	23,1	30,0	**24,5**
Агата	17,0	18,0	31,3	**22,1**
Среднее по пункту (X_0)	**24,0**	**21,1**	**31,0**	25,3

Определение крахмала в клубнях картофеля проводились с помощью биохимической лаборатории СИБНИИРСа СО РАСХН, результаты представлены в табл. 2.

Содержание крахмала у сорта Любава в Майме 13,4%; в Усть-Коксе 18,7%; в Улагане 12,5%. Содержание крахмала у сорта Антонина наиболее высокий в Усть-Коксе 23,3%; почти одинаковые показатели в Майме и Улагане - 14,4 и 14,2% соответственно. У сорта Удача показатель содержание крахмала а Майме 17,8%; в Усть–Коксе 20,)%; наименьший показатель в Улагане 13,4%.

Пушкинец. В Майме 14,2%; в Усть-Коксе 20,5%; в клубнях сорта из Улагана 17,8%. Содержание крахмала у сорта **Агата** в Майме12,6%; клубнях из Усть-Коксы 21,0%; а в Улагане содержание данного признака 14,2%. У сорта **Юбиляр** показатели содержания крахмала у клубней в Майме 14,4%; В Усть–Коксе 20,5%; и в Улагане 18,8%.

Таблица 2

Содержание крахмала в клубнях картофеля, в %

Сорта	Пункт испытания			Среднее по сорту (X_0)
	Майма	Улаган	Усть-Кокса	
Любава, *st*	13,4	12,5	18,7	14,8
Удача	17,8	13,4	20,0	17,0
Пушкинец	14,2	17,8	20,5	17,5
Антонина	14,4	14,2	23,3	17,3
Юбиляр	14,4	18,8	20,5	17,9
Агата	12,6	14,2	21,0	15,9
Среднее по пункту (X_0)	**14,4**	**15,1**	**20,6**	**16,7**

Картофель, помимо всего прочего, является важнейшим источником витамина С. При потреблении 300г. свежего картофеля в день организм человека получает более половины суточной нормы этого витамина.

Аскорбиновая кислота – весьма активное вещество она может быть одновременно восстановителем и окислителем. Важная ее роль – участие в различных защитных реакциях. Совместно с сахарами она придает морозостойкость и засухоустойчивость картофелю.

Каждому сорту картофелю присущ довольно постоянный уровень витамина С этого сорта, мало зависящий от погоды. В его содержании существенно повышается, если картофель хорошо снабжать питательными веществами в идее органических и минеральных удобрений, и уменьшается на бедной почве и при недостатке калия.

В клубнях, пораженных распространенным заболеванием – фитофторой и вирусами, аскорбиновая кислота находится в меньшем количестве, нежели в здоровых.

Хотя в целом аскорбиновая кислота мало подвержена влиянию внешних условий, тем не менее, во влажные годы у клубней несколько повышается способность удержать аскорбиновую кислоту при варке. Из всех диетически важных витаминов содержащихся в картофеле, аскорбиновая кислота обладает наименьшей устойчивостью.

Определение аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля проводили с помощью биохимической лаборатории СИБНИИРСа СО РАСХН. Показатели витамина С в клубнлх картофеля представлены в табл. 3.

Содержание витамина С в клубнях у сорта **Любава** из Маймы 8,8мг/г; из Усть–Коксы 9,9мг/г; В Улагане 9,6 мг/г. Содержание витамина С в клубнях у сорта **Антонина** из Маймы 8,5 мг/г; в клубнях из Усть–Коксы 9,9 мг/г; в клубнях из Улагана 8,3 мг/г. У сорта **Удача** в клубнях из Маймы данный признак показал 11,1 мг/г. Незначительно выше из Усть–Коксы 11,2 мг/г.

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля, мг/100гр.

Сорт	Пункт испытания			Среднее по сорту (X_0)
	Майма	Улаган	Усть-Кокса	
Любава, *st*	8,8	9,6	9,9	9,4
Удача	11,1	7,6	11,2	9,9
Пушкинец	10,5	8,6	11,1	10,0
Антонина	8,5	8,3	9,9	8,9
Юбиляр	10,5	7,6	9,6	9,2
Агата	9,6	8,8	11,1	9,8
Среднее по пункту (X_0)	**9,8**	**8,4**	**10,4**	**9,5**

Показатель содержания витамина С в Улагане 7,6 мг/г. Показатель данного признака у сорта **Пушкинец** в клубнях из Маймы 10,5 мг/г; в Усть–Кокса 11,1 мг/г; и в Улагане 8,6 мг/г. У сорта **Агата** в клубнях из Маймы содержится 9,6 мг/г. В клубнях из Усть–Коксы 11,1 мг/г. В клубнях из Улагана меньше 8,8 мг/г. Содержание витамина С в клубнях у сорта Юбиляр в Майме 10,5 мг/г; в Усть–Коксе 9,6 мг/г; и в Улагане 7,6 мг/г.

Нитраты, соли азотной кислоты. Почвенные нитраты образуются также из азотосодержащих органических веществ под воздействием нитрофицирующих микроорганизмов, находящихся в почвенном растворе, очень подвижны, легко доступны растениям.

Минздравом установлена предельно допустимая концентрация (ПДК) нитратов в клубнях картофеля на уровне 80 мг/кг сырых клубней. Накопление нитратов в клубнях при одинаковых условиях выращивания различных сортов не одинаковое – от 30-200 мг/кг сырой массы и более. Ранее поражение картофеля фитофторой, прохладная погода во время вегетации, недостаточное количество солнечных дней, избыток осадков, а также слишком жаркая и сухая погода после периода с оптимальной увлажненностью способствует повышению содержания нитратов в картофеле. Существенно сказывается на накоплении нитратов применение удобрений, особенно азотных.

В период хранения картофеля содержание нитратов в клубнях несколько снижается. Кулинарная обработка клубней (очистка и варка) приводит к снижению содержания нитратов на 30-60%.

Метеорологические условия – один из сильнодействующих факторов. В крайне неблагоприятные годы их действие равно и даже превосходит действие удобрений. Прохладная погода, недостаток солнечных дней, избыток осадков подавляют процесс фотосинтеза, и как следствие, нитраты накапливаются на уровнях значительно

превышающих ПДК. ПДК картофеля составляет 700мг/кг сырой массы (О. Соколов).

Биохимические показатели исследований представлены в табл. 4.

Содержание нитратов у сорта **Любава** из Маймы 66,6 мг/кг. Показатель содержания нитратов в клубнях из Усть–Коксы 11,0 мг/кг. Показатель содержание нитратов из Улагана 85,3 мг/кг. У сорта **Антонина** в Майме 34,6 мг/кг; в Усть–Коксе 11,5 мг/кг; и в Улагане 28,0. Сорт **Удача**, содержание нитратов в клубнях в Майме 64,0 мг/кг; В клубнях из Усть–Коксы 13,5 мг/кг, что значительно ниже. Показатель содержания данного признака в клубнях из Улагана значительно выше 82,3 мг/кг.

Таблица 4

Содержание нитратов в клубнях картофеля, мг/кг

Сорта	Пункт испытания			Среднее по сорту (X_0)
	Майма	Улаган	Усть-Кокса	
Любава, *st*	66,6	85,3	11,0	54,3
Удача	64,0	82,3	13,5	53,2
Пушкинец	30,2	33,3	31,4	31,6
Антонина	34,6	28,0	11,5	24,7
Юбиляр	68,3	30,3	10,0	36,2
Агата	86,7	164,0	28,0	92,9
Среднее по пункту (X_0)	**58,4**	**70,5**	**17,5**	**48,8**

У сорта **Пушкинец** самый высокий показатель нитратов в Улагане 33,3 мг/кг; а в Усть–Коксе и в Майме почти одинаковы 30,2-31,4 мг/кг. Показатель у сорта **Агата** в Майме 86,7 мг/кг; очень низкий в Усть–Коксе 28,0 мг/кг; и значительно выше в Улагане 164,0 мг/кг.

Содержание нитратов в клубнях картофеля у сорта **Юбиляр** из Маймы 68,3 мг/кг; показатель данного признака в Улагане 30,0 мг/кг; и очень низкий показатель в Усть–Коксе 10,0 мг/кг.

В результате испытания новой коллекции ранних сортов картофеля можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Испытуемые сорта способны адаптироваться в суровых условиях горных территорий и даже при очень неблагоприятных метеоусловиях обеспечивают достаточную продуктивность и сохраняют качественный биохимический состав клубней.

2. Качественные показатели биохимического состава у испытуемых ранних сортов картофеля в основном по всем параметрам (сухое вещество, крахмал, аскорбиновая кислота и нитраты) лучше в Усть-Коксинском экспериментальном полигоне, по сравнению с Майминским и Улаганским.

3. По качественным показателям биохимического состава, по содержанию в клубнях сухого вещества, крахмала, аскорбиновой кислоты и низкого уровня нитратов лучшими для высокогорного Улаганского района показали себя сорта Юбиляр, Антонина и Любава, в Усть-Коксинском районе - сорта Пушкинец, Удача и Агата,а в Майминском районе - Удача и Пушкинец.