

Одиолетние сорняки, такие как марь белая, щирица белая, горечавка и др., необходимо обрабатывать препаратом 2,4 Д в предсходковом периоде или когда высота их достигнет не более 8—10 см.

Участки люцерны, зараженные повиликой, скашиваются до ее цветения и не позднее 3—4 дней после укоса обрабатываются 4%-ным нитрафеном или 4%-ным ДНОКом. Целесообразно применять также смесь препаратов 2 М-4ХМ и 2 М-4Л, пирамин (2,4—3,0 кг/га), хлорифК (2,3—3,2 кг/га), энтап (2,7—6,7 кг/га).

Для борьбы с многолетними сорняками (свиной пальчатый, вьюнок полевой, суреница обыкновенная) следует проводить осеннее лушение в сочетании с глубокой вспашкой. Глубокая безотвальная обработка чизелькультиватором позволяет вычесать на поверхность почвы до 90% их корней. В качестве дополнительного средства в борьбе с многолетними сорняками могут служить гербициды—симметризины [1].

Систематическое применение указанных мер борьбы с сорняками в сочетании с другими агротехническими мероприятиями обеспечивает высокую урожайность (150—190 ц/га) люцерны в условиях Ерасхаунской мелиоративной станции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безданов В. Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. 233, М., 1981.
2. Котт С. А. Сорные растения и меры борьбы с ними. 365, М., 1961.

Поступило 5.II 1986

Биолог. ж. Армения, т. 40, № 8, 648—652, 1987

УДК 581.1+621.3+635.3

ДИНАМИКА АБСЦИЗОВОЙ КИСЛОТЫ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ РАСТЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В СВЯЗИ С КЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕМ

М. Т. ПЕТРОСЯН, А. В. ВАСИЛЯН, Б. А. ОДАБАНИЯН,
Н. Е. ЗАКАРЯН, Ж. В. ЦОВЯН

Ереванский государственный университет, кафедра физиологии и анатомии растений

Аннотация. Методом газо-жидкостной хроматографии исследовалось содержание абсцизовой кислоты в различных органах растений картофеля.

Образуясь в листьях картофеля и достигая максимального содержания в начале формирования клубней, эта кислота транспортируется в подземные органы, вызывая угнетение роста столона, что является первым условием закладывания клубней. Она не только вызывает ингибирование верхушечного роста столона, но и, поступая также в формирующиеся клубни, выполняет регуляторную роль в процессах роста и инициации из покоя.

Անոտացիա. Գազա՝ջուրական քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով ուսումնասիրվել է արմատիկային թթվի պարունակությունը կարտոֆիլի բույսի տարբեր օրգաններում:

Առաջանալով կարտոֆիլի տերևներում և հասնելով առավելագույն պարունակության պայմարադրական սկզբում՝ այդ թթուն տեղաշարժվում է դեպի ստորգետնյա օրգանները, առաջ բերելով ստոնի աճի կանխում, որը հանդիսանում է պարբերական առաջին պայմանը:

Այն ոչ միայն առաջ է բերում ստոլների զարգացման և՛ խանգարում, այլև՝
հանգում է ստորագործ պայտերի, կառարիով կարգավորվող դեր նրանց անմահ և
հանգումի շրջանի արագացման պրոցեսներում:

Abstract — The content of abscisic acid has been investigated in different organs of potatoes by the use of gas-liquid chromatography. Forming in the leaves of potatoes and reaching the maximum level in the beginning of the tuber formation this acid is transported in the underground organs, initiating the inhibition of stolon growth, and this is the first condition of tuber setting. It not only provokes the inhibition of apical growth of stolon, but also enters the forming tubers, carrying out the role of the regulator in the processes of tuber growth and initiation of its rest.

Ключевые слова: картофель, абсцизовая кислота, клубнеобразование.

Установлено, что клубнеобразование у картофеля и других клубнеобразующих растений обусловлено факторами гормональной природы [10, 12]. Сторонники этой гипотезы считают, что в условиях соответствующих фотопериодов и низкой температуры в листьях этих растений образуется «стимул» клубнеобразования, который перемещается в верхушки столонов, вызывая завязывание клубней [11, 14]. В течение последних лет ведутся поиски гормонального вещества, вызывающего инициацию клубня, т. е. «стимула инициации клубня». С этой целью изучаются, с одной стороны, влияние экзогенных фитогормонов на инициацию и интенсивность клубнеобразования и, с другой — локализацию и распределение эндогенных фитогормонов в различных органах растений и изменения их уровня в связи с клубнеобразованием.

Установлено, что ни один из экзогенных фитогормонов не может вызывать инициацию клубней у облигатно короткодневных видов картофеля [6]. Следовательно, можно предположить, что инициация клубнеобразования происходит при взаимодействии ряда фитогормонов, или существует неизвестный фактор «тубиген», как назвал его Уэринг [6], который образуется в листьях при благоприятной длине дня и не обладает специфичностью. С этой точки зрения значительный интерес представляют работы по изучению локализации и изменения уровня эндогенных регуляторов роста в различных органах растения картофеля в связи с клубнеобразованием, в частности, абсцизовой кислоты (АБК), поскольку ингибирование апикального роста столонов является первым условием завязывания клубня [2, 9].

Для выявления связи между активностью АБК и процессом клубнеобразования нами была изучена динамика содержания абсцизовой кислоты в различных органах растения картофеля в течение вегетации.

Материал и методика. Опыты проведены в 1983 г. Клубни картофеля сорта Огонек были высажены на опытном участке биологического факультета ЕГУ в Норатюхе. Содержание АБК определяли в листьях, отрезках стебля, столонах, клубнях и в различных частях клубня картофеля.

Пробы для анализа были взяты: 20.V — фаза образования столонов; 3.VI — фаза начала клубнеобразования; 5.VII — фаза роста клубней; 23.IX — фаза созревания клубней.

Определение содержания АБК проводили на свежем материале. Выделение и очистку ее осуществляли по методу Миллбороу [13] с некоторыми модификациями Петровой [4] и Караваевой [1]. Количественное определение абсцизовой кислоты

проходили на газожидкостном хроматографе «Хром 41» с пламенно-ионизационным детектором по методу Караваевой и Корзневой [1]. Температура колонки 180–190°, температура испарителя 225°, расход газов: азота 50 мл/мин, водорода 50 мл/мин, воздуха 500 мл/мин.

Результаты и обсуждение. Изучение динамики АБК в различных органах растения картофеля показало, что ее содержание в надземной части в целом резко возрастает с началом клубнеобразования (табл. 1).

Таблица 1. Содержание АБК в вегетативных органах растения картофеля в период вегетации

Варианты	Фазы развития		
	образование столонов 20.05.83	начало клубне- образования 3.06.83	рост 5.07.83
Листья	0.19	0.37	0.21
Стебель	0.32	0.42	0.13
Корень	0.20	0.22	0.37

В листьях растений содержание АБК достигает максимальной величины в период начала формирования клубней. Через месяц, в фазе интенсивного роста клубней, оно значительно снижается, приближаясь к первоначальному уровню. Следовательно, интенсивный синтез АБК в листьях связан с инициацией клубней.

Данными других авторов [11, 15] также установлено, что АБК синтезируется в листьях растений и транспортируется по флоэме к различным центрам роста, осуществляя свои регуляторные функции.

Интенсивный синтез АБК в листьях с самого начала сопровождается таким же интенсивным оттоком ее, на что указывает высокое содержание этой кислоты в листьях. Как и в листьях, изменение содержания АБК здесь происходит по одновершинной кривой с максимумом в начале клубнеобразования. При этом в стеблях оно значительно выше (особенно в начале вегетации), что указывает на интенсивный отток синтезированной в листьях АБК в другие органы растения.

Значительная часть АБК, синтезированной в листьях, транспортируется в подземные органы, в основном накапливаясь в столонах и клубнях (табл. 2). Некоторая часть ее поступает и в корни, в которых наблюдается возрастание содержания этой кислоты в течение вегетации.

Выявлено, что содержание АБК в столонах с начала их формирования повышается и уже в период формирования клубней достигает, очевидно, того порогового уровня, который приводит к торможению роста верхушечной почки столона в длину и, следовательно, к запуску клубней (табл. 2). С формированием клубня значительная часть накопленной в кончике столона АБК переходит в клубень, и поэтому наиболее высокое содержание ее отмечено в мелких клубнях. С ростом клубня содержание АБК снижается, во-первых, в связи с уменьшением их притока из листьев (табл. 1) и, во-вторых, вследствие увеличения

Таблица 2. Содержание АБК в столонах и клубнях растения картофеля в разные фазы развития, мкг/г

Варианты	Фазы развития			
	образование столонов 20.05.83	начало клубне- образования 3.06.83	рост клуб- ней 5.07.83	период созре- вания клубней 23.09.83
Столоны короткие (7 см)	0,35	3,44	0,19	
длинные (14 см)	0,32	1,82	0,26	
Клубни мелкие	1,94	1,61		
средние	1,29	0,57	0,69	
крупные		0,41	0,73	

размеров клубня. В период созревания клубней, с прекращением их роста, содержание АБК несколько повышается.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований других авторов, согласно которым первый максимум активности АБК наблюдается в незрелых клубнях, в период интенсивного роста содержание ее резко уменьшается, а затем вновь повышается при переходе клубней к покою [10].

Изучение содержания АБК в различных тканях клубня картофеля выявило неравномерный характер ее распределения (табл. 3). Как и

Таблица 3. Содержание АБК в различных тканях клубня картофеля в течение вегетации

Варианты	Фаза роста клубней 5.07.83	Период созревания 23.09.83
Верхушечные глазки	0,78	0,68
Боковые глазки		0,41
Кора	0,71	0,68
Камбий	0,26	0,35
Сердцевина	0,05	0,16

незрелых, так и в зрелых клубнях распределение АБК одинаково. Наиболее богаты ею клетки верхушечного глазка и коры клубней, значительно уступают им клетки камбиальной зоны и особенно сердцевинны. Невелико содержание АБК и в боковых глазках клубней.

Высокое содержание АБК в верхушечных глазках с самого начала формирования клубней связано, очевидно, с тем, что верхушечная почка столона после ряда изменений [7] превращается в верхушечную почку клубня, где и сохраняется ее высокое содержание.

Известно, что АБК является одним из веществ, ответственных за удержание клубней в состоянии покоя [3]. Следовательно, высокое содержание ее в верхушечных глазках тормозит прорастание клубней под материнской ботвой. Более низкое содержание АБК в зоне боковых глазков свидетельствует о том, что прорастание их тормозится не только вследствие наличия АБК, но и благодаря апикальному доминированию верхушечного глазка.

Следует отметить, что распределение АБК по различным тканям клубня сильно отличается от такового других фитогормонов. Как было показано ранее [8], максимальная активность цитокининов и ауксина проявляется в камбиальной зоне клубня (зона проводящих пучков), а затем в глазках. Коровая зона почти лишена этой активности. Такая разница в распределении фитогормонов вытекает из функции, которую они выполняют в период формирования, роста и покоя клубня. Высокая цитокининовая и ауксиновая активность наблюдалась в зонах интенсивного роста клубня, и именно в этих зонах наблюдается незначительная активность АБК, которая, как известно, оказывает ингибирующее влияние на рост как в фазе деления, так и в фазе растяжения [5].

АБК не только подавляет верхушечный рост столонов, но и, накапливаясь в глазках и наружных тканях клубня, выполняет регуляторную роль в процессах покоя и роста клубня.

Таким образом, АБК, образуясь в листьях картофеля и достигая максимального содержания в начале формирования клубней, транспортируется в подземные органы, вызывая угнетение роста столона, что является первым условием закладывания клубней. Она не только вызывает ингибирование верхушечного роста столона, но и, поступая в формирующиеся клубни, выполняет регуляторную роль в процессах роста и инициации покоя клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каравасова К. А., Беззубов А. А., Кораблева Н. П. Физиол. раст., 26, 6, 1283—1286, 1974.
2. Кораблева Н. П., Ладыженская и др. ДАН СССР, 218, 4, 972—975, 1974.
3. Кораблева Н. П. Физиол. раст., 27, 3, 585—590, 1980.
4. Петрова В. И. Сб. Методы определения фитогормонов и фенолов в семенах, 30—41, М., 1979.
5. Петрова В. И. Бот. журн., 61, 7, 1004—1016, 1976.
6. Уэринг П. Ф. Сб. Гормональная регуляция онтогенеза растений, М., 1984.
7. Цовян Ж. В., Меликян Н. М. Биол. ж. Армении, 22, 2, 1969.
8. Цовян Ж. В., Мартirosян Г. И. Межвузовск. сб. научн. тр., 2, 115—122, 1981.
9. Bielinska—Czarlinska M. Bull. Acad. Pol. Sci., 21, 11, 781—784, 1973.
10. Bielinska—Czarlinska M., Bialek K. Acta Univ. IV, Copernic., 37, 67—70, 1976.
11. Courduroix J. C. Bull. Soc. Franc. Physiol. Veget., 12, 3, 213—230, 1976.
12. Gregory L. E. Amer. J. Bot., 43, 4, 1956.
13. Milborrow B. V. Planta 76, 93, 2, 1967.
14. Malkineth G. P. Plant Physiol., 50, 3, 1972.
15. Zeevaart J. A. D. Plant Physiol., 59, 768—791, 1977.

Поступило 11.V 1987 г.