

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. К. Чайлахян, чл.-корр. АН Армянской ССР, Р. Х. Турецкая, Т. В. Некрасова,
 В. И. Кефели и З. И. Сухарева

Период покоя и изменения в содержании физиологически активных веществ в сеянцах персика

(Представлено 15/IX 1964)

Период зимнего покоя и условия, при которых он протекает, оказывают большое влияние на способность растений к образованию стеблевых побегов и корней. Как показали ранее проведенные опыты, физиологическое состояние одревесневших черенков персика, взятых с растений, проходивших период зимнего покоя на холоду и в тепле, резко различно. Если растения проходили период покоя при низких температурах, то весной на срезанных с них черенках быстро распускались почки и шел рост побегов, но корни не образовались; если же период покоя растений проходил при высоких температурах, то черенки были неспособны к распусканию почек, но зато образовали корни (¹).

В других опытах с черенками персика, взятых с растений, проходивших период покоя в тепле, было показано, что под влиянием гиббереллина А₃, или гибберелловой кислоты, у них начинается быстрое распускание почек и рост побегов без образования корней, тогда как под влиянием гетероауксина идет образование корней. Эти опыты позволили сделать предположение о том, что эндогенные или природные ауксины и гиббереллины играют значительную роль в тех изменениях, которые происходят в растениях в период покоя и влияют на способность черенков к органообразованию (²).

Вместе с тем в последнее время убедительно показано, что периоды активного роста и покоя многолетних растений, в том числе и персика, связаны с изменениями в содержании не только стимуляторов роста, но и веществ, задерживающих его, или ингибиторов роста (³⁻⁶). У персика, в частности, установлено, что основным ингибитором роста, накапливающимся в почках в период покоя, является нарингенин (⁷).

Все это побудило нас к постановке исследования, в задачу которого входило выяснение изменений в составе и уровне содержания эндогенных или природных физиологически активных соединений (стимуляторов и ингибиторов роста) в побегах персика после прохождения ими периода покоя при различных температурных условиях.

В опыты были взяты трехлетние сеянцы персика сорта № 12, выращенные в глиняных вазонах в почве. Часть сеянцев проходила период зимнего покоя в условиях пониженных температур в сетчатом павильоне под укрытием из опилок (I группа); другая часть сеянцев проходила период зимнего покоя при повышенных температурах и после листопада находилась в теплой оранжерее (II группа). Побеги для анализа с обеих групп растений были нарезаны 25/IV 1962 года, причем побеги с растений I группы имели антоциановую окраску, а побеги с растений II группы были зеленые. У растений, проходивших период покоя на холоду, вскоре после срезки побегов распустились почки и начался их интенсивный рост; у растений, проходивших период покоя в тепле, почки не распустились.

Для анализов с побегов были взяты кора и почки, материал фиксировали в жидком азоте, растирали и лиофилизировали.

Определение природных гиббереллинов или гиббереллиноподобных веществ производили по методу, описанному ранее ^(8,9). Материал экстрагировали ацетоном, подкисленным уксусной кислотой (99:1), с помощью толуола удаляли пигменты и липиды, а после выпаривания ацетона сухой остаток растворяли в воде. Для определения брали как суммарный водный экстракт, так и элюаты после хроматографирования этого экстракта с помощью смеси растворителей—изопропилового спирта и воды (5:2). Определение содержания гиббереллинов производили по биологической реакции на прирост проростков карликового гороха Пионер ⁽¹⁰⁾.

Определение ауксинов и ингибиторов роста производили следующим способом: материал экстрагировали серным эфиром, и экстракт, после удаления эфира, хроматографировали с помощью смеси растворителей—бутанола, уксусной кислоты и воды (20:6:14). Идентификацию веществ на хроматограмме производили двояко. Сначала хроматограмму просматривали в ультрафиолетовом свете в атмосфере аммиака и без аммиака, а затем проявляли реактивами, специфичными для индольных и фенольных соединений. Для количественного определения стимуляторов роста—ауксинов и ингибиторов роста была использована биологическая проба на прирост отрезков coleoptилей пшеницы сорта Московка ^(11,12).

Определения гиббереллинов дали результаты, представленные в табл. 1.

Данные табл. 1 показывают, что в коре и почках растений персика, прошедших период зимнего покоя на холоду, природных гиббереллинов значительно больше, чем при пребывании растений в тепле. В хроматографированных экстрактах или элюатах количество определяемых гиббереллинов выше, чем в нехроматографированных экстрактах, что указывает на наличие в растительных экстрактах веществ, инактивирующих гиббереллины.

Поскольку известно стимулирующее действие гиббереллинов на прорастание почек и рост побегов растений ^(8,9), полученные данные хорошо согласуются с тем обстоятельством, что у растений, прошедших

период зимнего покоя на холоду, весной быстро распускаются почки и идет интенсивно рост побегов, чего нет у растений, прошедших период покоя в тепле.

Анализ хроматограмм со стимуляторами и ингибиторами роста показал, что в коре и почках персика не содержится заметных количеств ауксинов индольной природы, но присутствуют стимуляторы роста фенольной природы и ингибиторы роста (табл.2).

Таблица 1

Влияние температуры периода зимнего покоя на содержание природных гиббереллинов в побегах персика

Температура периода покоя	В а р и а н т	Прирост проростков гороха за 4 суток	
		в .м.и	в % к контролю
	К о н т р о л ь, в о д а	33	100
Низкая температура	Экстракт нехроматографированный	42	124
	Элюат из полосы хроматограммы с Rf 0,7—0,9 .	71	209
Высокая температура	Экстракт нехроматографированный	32	97
	Элюат из полосы хроматограммы с Rf 0,7—0,9 .	52	153
	Гиббереллин (0,02 мл на 10 ⁻³ мл)	83	244

Таблица 2

Влияние температуры периода зимнего покоя на содержание природных стимуляторов и ингибиторов роста в побегах персика

Температура периода покоя	Rf хроматограммы	Свечение в УФ		Р е а к ц и я		Прирост отрезков coleoptилей в % к контролю
		без аммиака	с аммиаком	FeCl ₃	ДСК	
Низкая температура	0,4	желтое	фиолетовое	—	+	128
	0,5	темное	желтое	+	+	131
	0,6	голубое	голубое	++	+	65
Высокая температура	0,4	т. -фиолетовое	фиолетовое	++	+	112
	0,5	темное	желтое	++	++	53
	0,6	голубое	голубое	++	+	57

Стимулирующие вещества фенольной природы на хроматограммах располагаются на полосе с Rf 0,4; основными показателями для их идентификации являются фиолетовое свечение в ультрафиолетовом свете (УФ) и положительные реакции на FeCl₃ и ДСК (диазотированную

сульфаниловую кислоту). У растений, проходивших период покоя на холоду, количество этого вещества фенольной природы уменьшается, но стимулирующее действие на прирост отрезков колеоптилей, сравнительно с растениями, проходившим период покоя в тепле, увеличивается (128% против 112%). Это свидетельствует о том, что границы, стимулирующего действия этого вещества, находятся в низких пределах концентрации.

Кроме стимулирующего вещества фенольной природы, цветные реакции и биологическая проба позволили обнаружить на хроматограмме вещества 2-х типов: 1) ингибитор роста, располагающийся на хроматограмме в R_f 0,5 и 2) токсическое вещество с R_f 0,6.

Как показали цветные реакции и биологическая проба, найденный природный ингибитор является флавоноидным соединением и сходен с флавоноидом-нарингенином, ранее найденным в почках персика Хендершотом и Уолкером (7). В растениях при воздействии низких температур в течение периода покоя количество его уменьшается до уровня, оказывающего стимулирующее действие на ростовые процессы (131%); при воздействии в период покоя высоких температур его количество увеличивается, и он оказывает тормозящее действие на рост растений (53%).

Токсическое вещество фенольной природы, располагающееся на хроматограмме с R_f 0,6, постоянно присутствует в тканях персика при любых температурных условиях периода покоя растений и не связано с интенсивностью ростовых реакций.

Таким образом, в растениях, проходящих зимний период покоя на холоду, снижается содержание веществ фенольной природы: стимулятора и ингибитора-нарингенина и повышается стимулирующее действие на ростовые процессы; при прохождении покоя в тепле содержание ингибитора роста увеличивается и происходит задержка ростовых процессов.

Подводя итоги проведенному анализу динамики изменений в содержании эндогенных или природных стимуляторов и ингибиторов роста в связи с периодом покоя, можно сделать следующие выводы.

1) При прохождении растениями персика периода зимнего покоя на холоду в них повышается содержание гиббереллинов и увеличивается стимулирующее рост действие веществ фенольной природы. С этим связана способность растений персика к быстрому распусканию почек и росту побегов в весенний период и к торможению процесса образования корней.

2) При прохождении растениями персика периода покоя в тепле уровень содержания гиббереллинов в них относительно низок, но повышается содержание веществ фенольной природы и, в частности, ингибитора роста-нарингенина. С этим связаны торможение роста почек и способность черенков, нарезанных с этих растений, к образованию корней после обработки их гетероауксином.

Институт физиологии растений
им. Тимирязева
Академии наук СССР

**ԳԵՂՁԻ ՆՏԼԻՆԵՐԻ ԽԱՆՁՍԻ ԵՐՄԱՆՐ և ՖԻԳԻՈԼՈԳԻԱԿԵԱ ԱԿՏԻՎ ՐՈՅՈՒՆԵՐԻ
ԱՎԱՐՈՒՆԱԿՈՒՄՈՒՄ ԳԻՄՆԱՍԻՍՏԻԿԱԿԱՆ ՖԱԿՏՈՐՆԵՐԸ**

Հեղինակներն ուսումնասիրել են էնդոգեն կամ բնական ֆիզիոլոգիապես ակտիվ միացությունների (խթանիչների և աճման ինդիրիտորների) կազմում և բաղադրության մեջ տեղի ունեցող փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունեցել զեղձի կեղևի, բնձյուղների բողբոջներում տարբեր ժամատվածանների տակ հանգստի շրջանը անցնելուց հետո: Պարզվել է, որ զեղձի բույսերը ձմեռային հանգստի շրջանը անցնելիս, ցրտում նրանց մեջ բարձրանում է բնական գիրերելինների պարունակությունը և մեծանում է ֆենոլային բնույթի նյութերի աճը խթանող ազդեցությունը (նրանց պարունակության անկման դեպքում):

Դրա հետ է կապված զեղձի բույսերի դարձանային շրջանում բողբոջների արագ կազմակերպումը, բնձյուղների աճը և աբսիսների առաջացման պրոցեսի կասեցումը:

Զեղձի բույսերը հանգստի շրջանը տաք պայմաններում անցկացնելիս գիրերելինի պարունակությունը նրանցում համեմատաբար ցածր է, բայց բարձրանում է ֆենոլային բնույթի նյութերի պարունակությունը, և մասամբ աճման ինդիրիտոր-նարինգենինը:

Դրա հետ է կապված բողբոջների աճման կասեցումը և այդ բույսերից կտրված կտորների արմատներ առաջացնելու ընդունակությունը գետերոաուքսինով մշակելիս:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ М. Х. Чайлахян и Т. В. Некрасова, ДАН СССР, 142, 1, 826—829 (1962).
² М. Х. Чайлахян и Т. В. Некрасова, ДАН СССР (1964). ³ Д. Н. Филинг и П. Ф. Уоринг, Exptl. Bot.; 9, 27, 350 (1958); 10, 504 (1959). ⁴ Р. М. Эллен, Physiol. Plantarum, 13, 3, 555 (1960). ⁵ С. Эллен, Bull. Soc. France physiol. veget. 7, 2, 75, (1961). ⁶ Е. Лишберт, Bul. Soc. France physiol. veget. 7, 2, 53, (1961). ⁷ С. Х. Хендершот и Д. Р. Уолкер, Proceed. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 121 (1959). ⁸ Р. В. Брайен, И. Ф. Гроув и И. Мак Миллан, The gibberellins, Wien (1960). ⁹ Г. С. Муромцев и Л. А. Пеніков, Гиббереллины, Изд. сельхоз. лит., 1962. ¹⁰ М. Х. Чайлахян, Т. В. Некрасова, Л. П. Хлопенкова и В. Н. Ложникова, „Физиология растений“, 10, 4, 465—476 (1963). ¹¹ В. И. Кефели и Р. Х. Турецкая, „Физиология растений“, 10, 4, 493 (1963). ¹² Р. Х. Турецкая, В. И. Кефели и Э. М. Коф, ДАН СССР, 148, 2, 401 (1963).