

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. И. СЕРГЕЕВ

**О ВЛИЯНИИ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ
НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОРГАНЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 17 VII 1948)

Физиологическая роль ростовых веществ растений нашла наиболее вероятное объяснение в работах акад. Н. А. Максимова (2, 3). Если принять положение, что ауксины и синтетические ростовые вещества являются регуляторами, благодаря которым в растении происходит перераспределение воды и питательных веществ, то становится понятной и их «поливалентность».

Образование плода у растений, требующее непрерывного притока воды и органических соединений, может происходить только при наличии определенной концентрации биокатализаторов. Начало роста завязи, как известно, совпадает с оплодотворением, когда одновременно с половым процессом происходит поступление в пестик ростовых веществ из пыльцевой трубки (4). В связи с этим следует отметить и значительное повышение чувствительности к низким температурам у цветов в сравнении с бутонами.

Для подтверждения этого положения приведем лишь два примера. Весной 1947 г. в ночь на 14 апреля в предгорном Крыму сильно пострадал урожай фруктов от заморозка в -9° С. Не пострадали лишь «завязи» некоторых яблонь, у которых цветение было задержано и заморозок они перенесли в фазе бутонизации. Так, например, в совхозе «Степное» * урожай сохранился в связи с тем, что цветение было задержано разливом речки, затопившей сады долины. В совхозе им. Чкалова на одном участке сохранились «завязи» у яблонь Сары-синап благодаря позднему поливу, также задержавшему цветение. Приведем еще данные по двум сортам миндаля **. Исследование показало что 11 февраля 1948 г. после ночного мороза в -5° у миндаля Бадамгоршак, вступившего в фазу полного цветения (распустилось более 50% бутонов), были повреждены «завязи» у 89,3% цветов и лишь у 12,1% бутонов. У миндаля же Тагоби, который к этому времени находился в фазе бутонизации, бутоны с поврежденными лепестками составили лишь 6,3%.

Повышение чувствительности пестиков к низким температурам во время цветения мы объясняем влиянием оплодотворения, в результате которого начинается рост «завязи». В этом случае мы опять исходили из основного положения нашей гипотезы (6), что стойкость растений к неблагоприятным влияниям среды обратно пропорциональна степени их

* Сообщено мне И. Ф. Вавиловым.

** Данные получены в Симферополе, под руководством автора, Мамонтовым и Черняевым, проводившими диагноз на большом числе бутонов и цветов, взятых из разных частей кроны деревьев.

физиологической активности. Это положение получило новое экспериментальное подтверждение в наших опытах с разновозрастными листьями маслины и фейхоа.

Для проверки нашего объяснения мы провели несколько опытов с бутонами груши, яблони и айвы, из которых первые две породы являются самостерильными⁽⁵⁾. От указанных культур мы брали плодушки с бутонами и ставили их концами в сосуды с водой. Одну треть взятого материала мы оставляли для контроля, в одной трети производили искусственное опыление (пыльцой от нескольких сортов) и в последней трети обрабатывали пестики раствором нескольких ростовых веществ (БИУ, ДУ, ДМ, АНУ и БНУ) взятых из расчета 22 мг/л. После такой подготовки сосуды с бутонами ставились в термостат (при 25°) на 1—2 суток. Этого времени было совершенно достаточно, чтобы произошло оплодотворение. Распустившиеся за это время цветы, отделенные от плодушек, мы промораживали в холодильнике на листе толстого фильтра. Для выявления повреждений мы помещали замороженные цветы в кристаллизаторы с тонким слоем воды и через сутки производили морфологический анализ для определения характера и степени повреждения. Во всех случаях в опытных вариантах число поврежденных пестиков было больше, чем в контроле. Так, в одном из опытов с бутонами яблони, которые были заморожены в течение 30 мин. при температуре —1,5°, в контроле было слегка повреждено 23,6% пестиков, после искусственного опыления было убито или повреждено 88,2% пестиков и после обработки ростовыми веществами 82,4% пестиков.

Для роста плода вплоть до достижения им нормальных размеров совершенно недостаточно тех ростовых веществ, которые были введены в завязь пыльцевой трубкой при оплодотворении. Установлено, что оплодотворенные семяпочки, а потом и созревающие семена также способны выделять биокатализаторы в мякоть плода, обуславливая его рост^(2, 3). Если же образования семян не происходит, то в большинстве случаев бессемянные плоды опадают, не достигнув нормальных размеров.

Как показали исследования Коверги, Сергеева и Сергеевой, отмирание оплодотворенных семяпочек или незрелых семян в плодах семячковых культур часто происходит в результате вредного влияния заморозка. Известно, что плод яблони или груши образуется из трех различных частей цветка: завязи пестика, чашечки и цветоложа. Различные части плода обладают далеко не одинаковой стойкостью к низким температурам. Образовавшееся из завязи пестика «сердечко» отличается наибольшей чувствительностью к отрицательным температурам. После сильного заморозка 13—14 апреля 1947 г. в предгорном Крыму были повреждены главным образом семенные камеры («сердечко») вместе с семязачатками. В результате этого повреждения «завязи» (образующиеся плоды) яблонь вскоре же опали. У груш поврежденные «завязи» первое время продолжали разрастаться, но потом у большинства сортов они осыпались. Отсутствие семян, а значит, и нужных количеств ростовых веществ приводило к образованию отделительного слоя в плодonoжках. Только у некоторых сортов, склонных к партенокарпии (Ильинка, Кюре или Зимний Вильямс, Бон-Луиз д'Авранж), образовались уродливые бессеменные плоды.

На основании этого исследования мы сделали предположение о возможности борьбы с опадением «завязей» плодовых культур, поврежденных заморозком, с помощью ростовых веществ. Для плодородных районов такое мероприятие имело бы большое практическое значение. В литературе по этому вопросу мы встретили противоречивые данные. Суобрик⁽⁸⁾ сообщает о результатах опыта по опрыскиванию «завязей» двух сортов яблони, поврежденных перед этим заморозком.

После опрыскивания у одного сорта был получен урожай с опытных деревьев в $3\frac{1}{2}$ раза больше, чем с контрольных. Другой же автор, Льюис (1), утверждает, что нельзя задерживать опадение разрастающихся «завязей» плодовых деревьев ростовыми веществами.

Случай для проверки этого вопроса нам представился весной 1948 г. С 23 по 29 апреля в Симферополе каждую ночь наблюдались заморозки (температура опускалась до $-4,5^{\circ}$). В то же время происходило цветение груш и нами был установлен высокий процент (от 73 до 82%) повреждения «завязей» этой культуры. Именно на таких деревьях мы и решили поставить опыт по задержке опадения «завязей» с помощью ростовых веществ. С этой целью на учебно-опытном хозяйстве Крымского сельскохозяйственного института (близ Симферополя) было отобрано 12 деревьев груш 4 сорта: Кюре, Деканка, Черное масло и Желтое масло*.

Для опрыскивания был приготовлен раствор, содержащий в расчете на 1 л следующие количества ростовых веществ: α -нафтилуксусной кислоты (АНУ) 5 мг, 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (ДУ) 5 мг, 2,4-дихлорфеноксимасляной кислоты (ДМ) 5 мг, β -нафтоксиуксусной кислоты (ВНУ) 60 мг и отфильтрованная водная вытяжка из 50 мг сухих дрожжей. Кроме этой смеси, были приготовлены растворы, содержащие перечисленные вещества отдельно и в тех же количествах. ДУ употреблялась также в концентрации 20 мг/л. Обработка подопытных ветвей производилась 28 апреля с помощью ранцевого опрыскивателя. Первый просмотр результатов опыта мы провели 21 мая, т. е. примерно через 3 недели после опрыскивания. Большинство опытных ветвей можно было отличить от контрольных уже на расстоянии нескольких метров. На контрольных ветвях к этому времени все поврежденные «завязи» почти полностью осыпались. Остались лишь отдельные неповрежденные заморозком «завязи» (1 «завязь» на 10—15 плодушек). На деревьях сорта Кюре «завязей» осталось больше, так как некоторые из них разрастались, несмотря на повреждение «сердечка» (благодаря склонности груши Кюре к партенокарпии). Однако даже на деревьях этого сорта опытные ветви представляли контраст в сравнении с контрольными. В подавляющем большинстве случаев их плодушки были сплошь покыты «завязями». Ростовые вещества задержали опадение «завязей», однако такие «завязи» не разрастались и немногие не поврежденные заморозком «завязи» значительно превосходили их размерами.

Подробное определение эффекта задержки опадения «завязей» показало, что различные вещества в этом отношении далеко не равноценны. Наилучший результат дала 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (рис. 1).

На некоторых плодушках обработанных ветвей мы обнаружили несколько плодоножек без «завязей», тургесцентных и прочно державшихся на дереве. Отмечена также сильная эпинастия листьев. Значительно более слабый эффект был получен от α -нафтилуксусной и β -нафтоксиуксусной кислот. 2,4-дихлорфеноксимасляная кислота и водная вытяжка из сухих дрожжей, взятых отдельно от других веществ, опадения «завязей» не задерживали.

Второй просмотр опыта был проведен 11 июня, т. е. примерно через 6 недель после опрыскивания. Поврежденные «завязи» продолжали удерживаться на дереве с помощью свежих, тургесцентных плодоножек, но сами они почернели и засохли.

Нам не удалось установить причину отмирания «завязей»; то ли это результат отравления продуктами некроза поврежденных замороз-

* Опыт, под руководством автора, проводили Богданова, Бигальке и др.

ком частей, то ли, кроме использованных нами веществ, для дальнейшего роста «завязей» нужны еще какие-то биокатализаторы. Из нашего опыта мы можем сделать, однако, вывод о том, что 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (ДУ) является одним из лучших и наиболее рентабельных средств для борьбы с летним опадением плодов. Мы наблюдали, что ДУ в повышенных дозировках (20 мг/л) может задерживать «завязи» от опадения даже при опрыскивании плодовых деревьев



Рис. 1. Плодушки груши Черное масло. Левая плодушка взята с контрольной ветки — все «завязи» осыпались; правая плодушка взята с обработанной ветки — все «завязи» сохранились

еще в стадии бутонизации, т. е. в течение 2 месяцев после опрыскивания. Этот опыт мы проводили с целью задержать цветение, но желаемого эффекта не получили. Однако он убедил нас в превосходных качествах препарата ДУ как средства для борьбы с опадением плодов, что в последнее время отмечено и в литературе (7). Есть основание полагать, что ДУ даст нужный эффект по борьбе с опадением плодов уже при разведении 1 мг вещества на 1 л воды, иначе говоря, 1 г на 1 т воды. Если к этому прибавить, что ДУ может задержать опадение в течение 1—1½ мес., то станет ясна необходимость безотлагательного испытания этого препарата в производственных условиях на различных плодовых деревьях.

Крымский
сельскохозяйственный институт
им. М. И. Калинина

Поступило
16 VII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ D. Lewis, J. of Pomol. and Horticult. Sci., 22, No. 2—3 (1946). ² Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 23, в. 2 (1946). ³ Н. А. Максимов, Вестн. АН СССР, № 8 (1947). ⁴ Ю. В. Ракитин, Применение ростовых веществ в растениеводстве, 1947. ⁵ И. Н. Рябов, Тр. Гос. Никитск ботан. сада, 14, в. 2 (1934). ⁶ Л. И. Сергеев, Усп. совр. биол., 11, в. 1 (1939). ⁷ T. Swabrick, Nature, 156, No. 3971 (1945). ⁸ W. Stewart and L. Klotz, Bot. Gaz., No. 2 (1947).