

В. О. ГУЛКАНЯН, Г. Г. ХАЧАТРЯН

СХОДСТВО В ЭФФЕКТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТЕНИЯ
НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ И ГИББЕРЕЛЛИНОМ

Воздействие низкой температурой на растения

Используя в одном из наших опытов *Altheae rugosa* (*vicifolia*), мы обнаружили, что это растение, выращиваясь в теплице, не выходит из периода роста, непрерывно формирует новые листья и не приступает к стебле и плодообразованию. Стало очевидно, что растения нуждаются в яровизации и поэтому не могут переходить в фазу формирования стеблей и генеративных органов.

Условия способствовали бурному росту растений. Последние выращивались в земляных стеллажах, наполненных богатой питательными веществами земель, обильно поливаемой и удобряемой.

В одном очаге описанного стеллажа имелась группа растений, образовавших большое количество хорошо развитых листьев. Эти растения в течение долгого времени формировали листья, были подвергнуты яровизации.

Выращенные в упомянутом очаге (гнезде) растения с целью яровизации были отделены на две равные группы. Растения каждой группы отделялись друг от друга щитом, плотно прижимаемым к поверхности почвы. Одна группа растений покрывалась 10—15 см слоем снега, а вторая группа не покрывалась снегом и оставлялась в качестве контроля. Покрытие растений снежным слоем продолжалось в течение 25 дней.

Все растения, подвергнутые яровизации низкой температурой, обеспечиваемой снегом, пошли в рост, образовали стебли и на них цветы и плоды.

Несколько стеблей образовалось также на растениях, не подвергнутых яровизации. Однако эти стебли имели зачаточный характер, напоминали выскочек, наблюдаемых в посевах пшеницы, произведенных недояровизированными семенами.

В группе растений, прошедших яровизацию, стали формироваться стебли, которые не только пошли в рост, но и достигли больших размеров. Цветообразование, а затем и формирование плодов протекало нормально.

Полученные в опыте яровизации результаты представлены на рис. 1.

Из приведенных данных видно, что *Altheae rugosa* для своего роста и развития нуждается в яровизации. Яровизация в нашем опыте осуществлялась, как было сказано выше, снежным покровом.



Рис. 1. Справа: стебли, формировавшиеся после яровизации растений низкой температурой (снегом). Слева: стебли зачаточные, видимо, это обусловлено недояровизацией растений, находящихся рядом со снежным покровом.

Воздействие на растения гиббереллином

Образовавшиеся после яровизации стебли были срезаны для некоторых измерений. После обрезки стеблей остались пеньки, на которых стали формироваться почки. Все эти почки, т. е. точки роста новых частей растений, удалялись. Почва вокруг пеньков обильно удобрялась, поливалась и разрыхлялась. Вследствие такого ухода, на пеньках начали формироваться новые точки роста, а затем и листья. Процесс листообразования протекал бурно и обильно, стебли же не формировались. Было ясно, что стебли не будут формироваться и плодоносить, если растения не подвергнутся яровизации.

Мы решили воздействовать на подопытные растения гиббереллином, стремясь вызвать у них еще более сильные ростовые процессы, а если возможно, то вынудить их перейти в фазу стебле и цвето-плодообразования.

При этом мы исходили из работ ряда авторов, показавших благоприятное влияние дозированного водного раствора гиббереллина на многие растения [1—10]. По этим авторам гиббереллин, с одной стороны, усиливает рост вегетативных и генеративных органов ряда растений, с другой, кроме усиления роста, увеличения тела растений вызывает также цветобразование. Несколько особняком стоит последняя из упомянутых выше работ, в которой показывается, что гиббереллин резко усиливает рост мезокотила пшеницы в длину.

Исходя из приведенных исследований можно было предположить, что дозированный раствор гиббереллина может оказаться полезным также для *Altheae rugosa* (*vicifolia*) и при его помощи можно вывести растения из фазы роста (у *Altheae*—листообразования) и вынудить перейти в фазу стебле и плодообразования.

В указанном здесь направлении нами были проведены опыты в тепличных условиях. Один из них осуществлялся над группами растений, выращенных в упомянутом выше очаге. Раствор гиббереллина использовался способом опрыскивания. Как и при яровизации низкой температурой, растения были разделены на две группы, одна из которых опрыскивалась 0,02% водным раствором гиббереллина, а другая—питьевой водой. Опрыскивания производились семидневными промежутками—10.XI, 17.XI, 24.XI, и 1.XII 1959 г. При опрыскивании между растениями ставился высокий щит, для защиты контрольных растений от брызг гиббереллина.

Другой опыт также производился в тепличных условиях. Для опыта в земляных стеллажах был произведен посев *Altheae rugosa*. Посевные гнезда были расположены по продольной линии, проходящей по середине стеллажа. Между растениями было оставлено расстояние 40 см. В каждом гнезде после прореживания всходов оставлялось по одному растению. При прореживании обращалось внимание на оставление в гнездах растений, хорошо и по мере возможности одинаково развитых.

Опрыскивание растений производилось упомянутым выше раствором гиббереллина. Сроки опрыскивания: 19.III, 26.III, 2.IV, 9.IV, 16.IV 1960 г. В это время растения имели 4—5 листочков.

Количество подопытных растений доходило до 24. Все растения были разделены на 8 групп, в каждой по 3 растения. Одно из этих 3 растений опрыскивалось гиббереллином, второе—питьевой водой и третье—оставлялось без опрыскивания. Таким образом, растения опрыснутые гиббереллином, проверялись двумя контролями.

Опрыскивание проводилось при тщательной защите соседних растений. В первом опыте опрыснутые гиббереллином растения образовали стебли и пошли в рост, с последующим формированием цветов и плодов. Растения же, опрыснутые только водой, остались в фазе листообразования (рис. 2).

Результаты второго опыта оказались такими же. Здесь растения, подвергнутые влиянию гиббереллина, образовали стебли, а затем и генеративные органы на них—цветы и плоды. Растения, опрыснутые 0,02%



Рис. 2. Опыт 1. Справа: растения, опрыснутые гиббереллином. Слева: контрольные растения, опрыснутые только водой.

раствором гиббереллина, росли очень бурно и достигли большой высоты. Увеличился рост стеблей в высоту и толщину, растения нормально зацвели (рис. 3).

Из приведенных данных видно, что гиббереллин повлиял на рост растений в целом. У листьев увеличились размеры пластинок и черешков (рис. 4). По измерениям 25 типичных листьев, взятых с растений, подвергнутых влиянию гиббереллина, длина черешков дошла до 33—34 см, а у контрольных растений до 23—24 см. В ряде случаев в варианте гиббереллина длина черешков у растений дошла до 60—70 см.

Выше было сказано, что гиббереллин обуславливает большой рост стеблей. Измерения были произведены по двум опытам. У растений первого опыта, обработанных гиббереллином, средняя высота растений достигла 152,0 см, во втором опыте—180,4 см. Таким образом, в обоих опытах получились мощно развитые стебли. Большая высота стеблей во втором опыте объясняется тем, что растения были более молодые, в то время, как в первом опыте они были старые и образовали стебли второй раз, после обрезки всех стеблей и удаления глазков в период первой вегетации. Были отдельные случаи, когда высота стеблей достигла 256 см.

Опрыснутые гиббереллином растения по внешнему виду не могут быть сравнимы с контрольными. Такое сравнение лишь показывает, что первые перешли в фазу стебле и плодообразования, а вторые остались в фазе листообразования (рис. 5).

Надземные части растений, представленные на рис. 5, были взвешены. Одновременно была определена толщина стеблей. В первом опыте



Рис. 3. Опыт 2. Бурный рост растений под влиянием гиббереллина.

Уяснилось, что весовая величина надземных частей растений, обработанных гиббереллином, доходит до 4570 г, а у контрольных растений до 210 г. Толщина стеблей доходила до 17 мм.

Стебли растений, выращенных во втором опыте и подвергнутых воздействию гиббереллином, оказались мощнее (рис. 6). Их толщина достигла 21,8 мм.

Таким образом, приведенные данные показывают, что гиббереллин, с одной стороны, обусловил сильный рост растений *Altheae rugosa* (*vicifolia*), с другой—обеспечил стебле и плодообразование у растений.

Значение низкой температуры и гиббереллина для растений

Такое сравнение нам представляется уместным ввиду того, что, как было сказано, воздействие на растения *Altheae rugosa* (*vicifolia*) низкой



Рис. 4. Увеличение листьев (пластинок и черешков) у *Altheae rugosa* под влиянием гиббереллина.



Рис. 5. Опыт 1. Влияние гиббереллина на рост и развитие *Altheae rugosa*. Справа: надземные части растений, опрыснутых гиббереллином. Слева: контроль.



Рис. 6. Опыт 2. Влияние гиббереллина на рост и развитие *Altheae rugosa*.

температурой (обеспечиваемой в нашем опыте снежным покровом) и гиббереллином привело, в сущности, к одинаковому эффекту,—к переходу из фазы листообразования в фазу стебле и плодообразования.

Тем не менее низкая температура и гиббереллин имеют неодинаковое значение для растений. *Altheae rugosa* нуждается в яровизации, требует низкую температуру и при отсутствии таких условий не развивается, не образует стеблей и генеративных органов—цветов и плодов. Для *Altheae* низкая температура является потребностью, сложившуюся в процессе длительной эволюции.

Однако потребность в низкой температуре вырабатывается в конкретном организме и, поэтому, она всегда конкретна. Вне этой конкретности низкая температура может оказаться бесполезной или же вредной.

Отсюда вытекает, что определенная, конкретная низкая температура является той внешней средой, которая стала внутренней потребностью для организма, могущего завершить свой цикл роста и развития при наличии такой же температуры.

Гиббереллин, обнаруживаемый в одних растениях и отсутствующий в других оказал на наше подопытное растение влияние наравне с низкой температурой. Следует ли отсюда, что гибберелловая кислота (биологически активное вещество, вырабатываемое фузариевым грибом—гиббереллой, поражающей растение риса) по своим свойствам родственна для *Altheae rugosa*, т. е. не чужда природе этого растения? Полученные нами благоприятные результаты не могут ответить на поставленный вопрос.

Вообще говоря нет веществ или воздействий, чуждых для растительных организмов. Каждый организм может с успехом ассимилировать чуждое вещество, если оно предоставляется ему в необходимо малых дозах, в приемлемых пределах. В таком случае чуждое вещество перестает быть чуждым, наоборот, чуждое вещество может оказать полезное воздействие. Это относится не только к биологически активным веществам, как например, к гиббереллину, но к всевозможным веществам и средствам воздействия, предложенным физикой, химией и т. п.

Таким образом, гиббереллин не является эволюционно обусловленным и необходимым для растительных организмов веществом, но небольшая доза этого вещества (в нашем опыте 0,02 %) оказала полезное действие как в смысле обеспечения перехода растений в генеративную фазу—к стебле, цвето- и плодообразованию, так и в смысле формирования более мощного тела растений в целом и его отдельных органов.

В ы в о д ы

1. Выяснилось, что *Altheae rugosa* (*vicifolia*) формирует стебли, цветы и плодовые органы в условиях низкой температуры, обеспечиваемой снежным покровом.

2. Выяснилось также, что *Altheae rugosa* переходит из фазы листообразования в фазу стебле и плодообразования под воздействием 0,02 % водного раствора гиббереллина.

Таким образом, низкая температура и гиббереллин оказали одинаковое влияние на рост и развитие *Altheae rugosa*.

3. Низкая температура соответствует природе *Altheae rugosa*, поэтому оказала благоприятное влияние на рост и развитие растений, имеющих стадию яровизации.

4. Гиббереллин эволюционно не соответствует природе *Altheae rugosa*, однако в дозе 0,02% водного раствора оказал благоприятное воздействие на растения, не только обеспечив их переход из фазы листообразования в фазу стебле и плодообразования, но и заметно усилив их рост.

5. Использование гиббереллина для управления ростом и развитием растений является одним из ясных примеров к тому, что вещества и воздействия, являясь эволюционно чуждыми для организма, могут оказаться нечуждыми, применяясь в определенных необходимых дозах.

6. Отсюда вытекает, что нет веществ и влияний, чуждых для организма. Любое вещество или влияние (химическое, физическое, механическое и т. п.) при правильной дозировке может оказать полезное воздействие на организм.

Научно-исследовательский
институт земледелия МП и ЗСХП АрмССР

Поступило 30.X 1964 г.

Վ. Ն. ԳՈՒԼԿԱՆՅԱՆ, Գ. Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՑԱԾԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻԲԵՐԵԼԻՆԻ ՆՈՒՅՆԱՆՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՈՒՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձի համար օգտագործվել է *Altheae rugosa* (vicifolia). Պարզվել է, որ այս բույսերը յարովիզացիայի կարիք ունեն՝ ցածր ջերմաստիճանի միջոցով, առանց որի միայն տերևներ են առաջացնում, բայց ցողուններ, ծաղիկներ և պտուղներ չեն տալիս: Ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում (մեր փորձում՝ ձյան ծածկի տակ) բույսերն առաջացնում են ցողուններ, ծաղիկներ և պտուղներ:

Պարզվել է նաև, որ *Altheae rugosa*-ի բույսերի վրա գիրերելինի 0,02% ջրային լուծույթով ազդելու դեպքում ստացվում է նույն արդյունքը (ցողունի, ծաղիկի ու պտղի առաջացում):

Հասկանալի է, որ ցածր ջերմաստիճանը բխում է *Altheae rugosa*-ի բնույթից, այսպես ասած՝ հարազատ է նրան, մի հարադասություն, որը ձևավորվել է շատ երկարատև էվոլյուցիայի ընթացքում: Բայց և հասկանալի է, որ գիրերելինը հարազատ չէ այս բույսերի բնույթին, օտար է, բույսերը գիրերելինային էվոլյուցիա չեն ապրել և չէին կարող ապրել: Բայց, ահա, այս նյութը՝ գիրերելինը, նույնպիսի բարերար ազդեցություն է գործել բույսերի վրա, այնպես, ինչպես ցածր ջերմաստիճանը, օգնելով նրանց աճման ֆազից անցնել գեներատիվ ֆազին և, այսպիսով, ապահովել բույսի հաջորդ սերնդի առաջացումը:

Գիրերիկինին վերաբերող այս օրինակը մեկն է նրանցից, որոնք յույց են տալիս, որ բույսերի համար չկան ուտար և հարազատ նյութեր ու ազդեցություններ: Սրանք բոլորն էլ կարող են ոգտակար լինել, եթե բույսերին տրամադրվեն անհրաժեշտ դոզաներով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Чайлахян М. Х. Доклады АН СССР, т. 117, 6, 1957.
2. Чайлахян М. Х. Ботанический журнал, т. 43, 7, 1958.
3. Чайлахян М. Х. и Ложникова В. Н. Доклады АН СССР, т. 128, 6, 1959.
4. Lang A. Naturwissenschaften, 43, 11, 1956.
5. Lang A. Naturwissenschaften, 43, 12, 1956.
6. Муромцев Г. С., Трофимова М. Г., Желнова В. К., Пеньков Л. А. Вестник сельскохозяйственной науки, 11, 1960.
7. Березова Е. Ф. Кукуруза, 5, 1959.
8. Разумов В. И. Физиология растений, т. 7, вып. 3, 1960.
9. Разумов В. И. Агробиология, 3, 1960.
10. Гулкян В. О., Хачатрян Г. Г. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XIV, 12, 1961.