

БИБЛИОГРАФИЯ

Чарлз Свингл. Регенерация и вегетативное размножение

(Charles F. Swingle. Regeneration and vegetative propagation.
The Botanical Review. 1940. vol. VI, № 7)

(Реферат)

Применение ростовых гормонов для практических целей вегетативного размножения постепенно получает право гражданства в широкой растениеводческой практике. По этому вопросу накоплена весьма обширная специальная литература, разбросанная по разным изданиям и потому малодоступная рядовому практику. В этом отношении данная работа Ч. Свингля представляет несомненный интерес, подводя итоги всем исследованиям в этой области, произведенным до середины 1940 года. Список использованных автором литературных источников составляет 287 названий.

В первой части своей статьи автор реферировал вкратце отдельные работы, касающиеся анатомических и физиологических сторон процессов заживления ран и вегетативного размножения, культур в питательных растворах изолированных тканей и частей органов, а также работы, касающиеся раневых гормонов и методики вегетативного размножения различных растительных видов, достигаемых без применения ростовых гормонов. Наиболее интересной частью статьи является глава, касающаяся практики искусственного применения ростовых гормонов в целях облегчения вегетативного размножения различных растений. Автор отмечает, что одни и те же химикалии вызывают как процессы каллусообразования, так и образования корней на черенках, и устанавливает некоторые структурные закономерности в отношении химического состава этих веществ. Так, действие химикалий в смысле стимулирования процессов роста связано с наличием: 1) двойной связи, 2) карбоксильной группы, свободной или легко гидролизуемой, 3) кольцевой структуры или 5-членной (ауксин *a* и *b*) или ароматической (нафтил или фенил), или комбинации обоих (индол и др.) и т. д. Большинство искусственно применяемых ростовых веществ в живых растениях не встречаются, где доказано лишь присутствие индолил-уксусной кислоты, главным образом в низших растениях, хотя впрочем наличие ее было в последнее время показано в свежесобраных вегетативных

органах *Brassica*, *Asparagus* и др. Таким образом большинство применяемых ростовых веществ являются совершенно чуждыми живым растениям, и с этой точки зрения автор находит неправильным применение к ним термина „гормоны“ в смысле веществ, производимых нормально самим организмом.

Далее автор подытоживает результаты исследований по влиянию на развитие растительных тканей ростовых веществ, нанесенных на неповрежденные или раненые органы растения в виде ланолиновой пасты. При воздействии на неповрежденные поверхности растений (междоузлия на стебле) ланолиновой пастой с индолил-уксусной кислотой, вызывается образование каллусообразных опухолей.

Интересные результаты были получены Prevot при поливке растений *Begonia* удобрением, содержащим голубиный помёт. Нормально *Begonia* образует корни только на срезанных листьях, но на растениях, которые в течение нескольких недель поливались этим удобрением, образовались почки на необрезанных листьях, что является интересным примером воздействия на неповрежденные растения специальными веществами, поступающими через корневую систему.

Интересны также опыты Navas'a, который нашел, что колхицин в некоторых случаях действует на растительные ткани подобно индолил-уксусной кислоте, например вызывает образование корней на стеблях *Impatiens*. Семена редиски, пророщенные в растворах колхицина, образовали корневые клубни значительно раньше контрольных. Приложение индолил-уксусной кислоты к местам ранений вызывает усиленное развитие каллуса, образование корней на черенках и т. д. Далее нанесением ланолиновой пасты, содержащей индолил-уксусную и другие органические кислоты, вызывает у *Phaseolus* и др. растений образование искусственных галлов, вполне аналогичных галлам, образованным деятельностью *Bacterium tumefaciens*. Доказано также, что культуры этих бактерий в присутствии триптофана производят действительно индолил-уксусную кислоту. Анатомическое строение естественных и искусственно полученных галлов оказалось тождественным. Воздействие на растительные ткани вытяжками культур *B. tumefaciens* оказалось аналогичным применению растворов индолил-уксусной кислоты.

La Rue у *Populus grandidentata* и *P. tremuloides* получил на листовых пластинках и черешках наросты типа неорганизованных (аморфных) галлов при содержании листьев во влажном спертном воздухе, в закрытых помещениях. В природе такие галлообразные опухоли получают только под влиянием насекомых. Воздействием на нормальные листья этих тополей вытяжек из этих опухолей, равно как из культур *Rhizopus suinus*, а также индолил-уксусной кислоты, вызывается на них образование совершенно одинаковых опухолей. Далее автор цитирует ряд работ, показавших, что воздействием индолил-уксусной кислоты, хлороформного экстракта цветочной пыльцы и др. химических веществ можно вызвать партенокарпиче-

ское развитие и получить партенокарпические плоды, отличающиеся от нормальных отсутствием эндосперма и эмбриона. Далее цитируемые автором работы Татарнинова и Greenleaf'a показали, что у декаптитированных всходов *Pelargonium* и *Nicotiana* наложение на поверхность срезов индоллил-уксусной пасты вызывает более частое образование полиплоидных побегов, чем это наблюдается без применения гормональной пасты.

Специальную главу автор посвящает обзору работ в области практического применения ростовых гормонов в области вегетативного размножения растений. Наилучшие результаты укоренения летних черенков многих видов получаются при обработке их раствором гетероауксина, а также индоллил-масляной, фенил-пропионовой и др. органическими кислотами, а также их солями и некоторыми производными. При этом или ускоряется укоренение, или увеличивается число появляющихся корней, или достигается сравнительно легкое укоренение черенков пород, которые нормально не укореняются или укореняются с большим трудом. Обработка ростовыми веществами летних черенков сводится к погружению их в водные растворы ростовых веществ концентрации до 0,01% на срок не менее 3 часов и не более 24 часов. По вопросу о воздействии ростовых веществ на корневые черенки опубликовано лишь несколько работ, которые показали также благотворное влияние обработки растворами ростовых веществ, в частности нафтален-уксусной кислоты, на укоренение и развитие корневых черенков. Обработка растворами тех же органических кислот зимних черенков также облегчает и ускоряет их укоренение. Зимние черенки рекомендуется обрабатывать более концентрированными растворами ростовых веществ и в течение более продолжительного времени. Таким путем были сравнительно легко укоренены черенки таких трудно укореняемых пород, как дуб, каштан, груша, осина. Ряд работ показал особенную успешность этого метода при применении его к черенкам, предварительно образовавшим уже каллус до момента обработки их ростовыми веществами.

Исследования, посвященные влиянию вымачивания корней сеянцев в растворах ростовых веществ с целью облегчения их укоренения при пересадке в школу питомника или на культурную площадь, дали противоречивые результаты. В одних случаях ростовые вещества содействовали развитию корневой системы, в других, наоборот, тормозили их развитие. Вопрос возможности практического применения этих веществ в данном направлении остается пока открытым. Ряд работ показал, что обработка ростовыми веществами облегчает и ускоряет также каллусообразование и приживаемость прививаемых черенков винограда, яблони и др. пород. В заключение этой главы автор цитирует ряд работ, показавших, что кроме ауксинов, явления роста растительных тканей регулируются еще и многими неизученными еще фитогормонами, присутствие которых обязательно для эффективности действия ауксинов.

Следующая глава работы посвящена обзору исследований в области изучения явлений регенерации среди споровых растений, из коих папоротники, хвощи и др. высшие споровые сравнительно легко размножаются черенкованием.

Наконец, последняя глава посвящена весьма интересному вопросу о размножении растений листовыми черенками. Одна из первых монографий по этому вопросу принадлежит Hagemann'у (1931 г.). Из числа исследованных им 1204 растительных видов 501 вид оказался способным развивать из листовых черенков только корни, 25—только побеги и у 289 обнаружена способность давать из листовых черенков и корни и побеги. Стимулом к регенеративной деятельности у листьев является разрыв сообщения между листом и точкой роста растений, который может быть вызван или механической или физиологической изоляцией листа от материнского растения. Особенно легко размножаются листовыми черенками Bryophyllum, Sedum, и др. представители семейства Crassulaceae. Ряд цитируемых автором работ посвящен условиям размножения листьев бегоний, обработка которых ростовыми веществами облегчила их укоренение. Листовыми черенками могут размножаться виды: *Promoea*, *Lycopersicum*, *Solanum*, *Saintpaulia*. Способность к размножению листовыми черенками однодольных выражена слабее. Из однодольных листовыми черенками могут размножаться: *Gasteria*, *Drimopis*, *Sansevieria*, *Zamioculcas*. Ряд исследований установили возможность размножения георгин листовыми черенками. Для этого срезанные осенью листья георгин погружают черенками во влажный песок. Листья зимой укореняются, растения развиваются и цветут следующим летом.

Практическое применение может иметь главным образом размножение разных растений посредством „листово-почковых“ черенков, т. е. черенков, состоящих из одного листа, почки, находящейся в пазухе этого листа и небольшой части прилегающих тканей стебля. Такими черенками, например, легко размножаются виды, не размножающиеся посредством только листовых черенков, как напр. citrusовые; укореняющиеся этим методом в течение нескольких дней и развивающиеся затем в сильные растения. Таким же путем легко размножаются разные виды *Rubus*. Этот способ вегетативного размножения имеет большие преимущества в том отношении, что из материнских растений может быть произведено примерно в 5 раз больше новых растений, чем при других методах вегетативного размножения и, кроме того, этот метод более экономичен в смысле занимаемого черенками пространства в оранжереях и парниках. Листово-почковыми черенками легко размножаются также азалии и др. широколиственные вечно-зеленые растения и целый ряд других растений. Обработка черенков ростовыми веществами и в этом случае повышает процент укореняемости и ускоряет самый процесс укоренения.