Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 1

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

П. И. ГУПАЛО и А. И. ЛИТВАК

ЗНАЧЕНИЕ КОРНЕЙ ДЛЯ РОСТА ПОБЕГОВ КАРТОФЕЛЯ В ПЕРИОД ПРОРАСТАНИЯ КЛУБНЕЙ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 10 II 1955)

Известно, что при проращивании клубней картофеля на свету их почки трогаются в рост, а затем рост побегов задерживается и ростки остаются укороченными, иногда в течение нескольких месяцев. Это явление обычно объясняется тормозящим влиянием света ([1]). Возникает вопрос, почему же свет не тормозит рост побегов при посадке картофеля в почву.

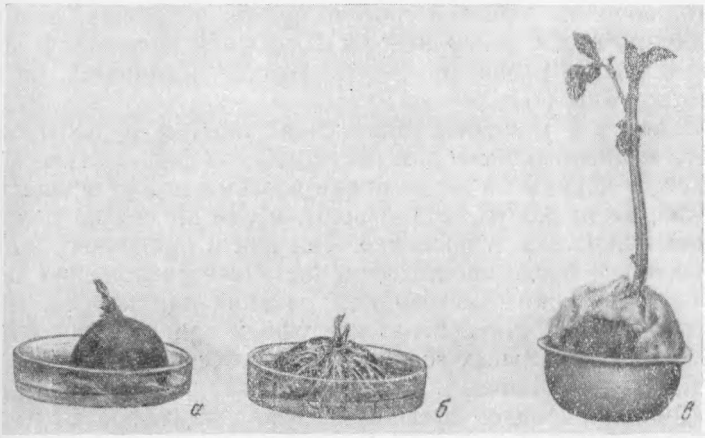


Рис. 1. Проращивание клубней на дестиллированной воде. Объяснение в тексте

На значение корней для прохождения стадийных изменений у растений впервые указал М. Х. Чайлахян ([8]) в опытах с рудбекией. Роль корня как органа обмена веществ и значение взаимосвязи между деятельностью корней и надземной частью растения подчеркивает также В. И. Эдельштейн ([7], [9]), который на этой основе предложил выращивание овощей с применением торфоперегнойных горшочков.

Так как можно предположить, что рост побегов у прорастающего на свету клубня тормозится недостаточным снабжением его водой, мы провели в 1953 и 1954 гг. ряд опытов, в которых прорастающие на свету клубни, не имеющие корней, получали достаточное количество воды.

С этой целью клубни перерезались перпендикулярно продольной оси и срезанные верхушки помещались в стерильные чашки Петри на две коротких стеклянных палочки, а затем в чашки наливалась дестиллированная или водопроводная вода (рис. 1, *а, б*). Чтобы устранить заплывание отверстий сосудов на срезанной поверхности, срезы через несколько дней подновлялись путем срезания стерильным ножом слоя клубня в 3—5 мм.

Вода поступала в верхушечные ростки в достаточном количестве. Это

доказывается тем, что тургор отрезка клубня возрастал до предела. При этом росток заметно увеличивался за счет растяжения клеток, однако нормального роста побега с развертыванием листьев при многократном проведении этих опытов не наблюдалось.

Совершенно иным оказалось поведение ростков картофеля при образовании корней у их основания. В простейшем случае образование корней достигалось укладкой у основания ростка ватного фитиля, концы которого были опущены в налитую в чашечку воду. Вслед за образованием корней, несмотря на действие света, росток начинал вытягиваться и развертывать листья (рис. 1, *в*).

На достаточно низких верхушках, у которых основание ростка находилось близко к воде, начиналось образование корней даже и без ватного фитиля (рис. 1, *б*). Рост побега начинался не сразу с появлением корней, а через некоторое время (2—3 дня). На серии специально приготовленных низких срезов (20 шт.) мы убедились, что с появлением корней, даже находящихся на свету, всегда происходит рост побега.

Таким образом, значение корней для роста побега картофеля заключается не в снабжении его водой. Д. А. Сабинин указывал ([2]) на зависимость роста надземных органов растения от деятельности корневой системы, где происходит синтез специфических соединений, необходимых для роста стебля и листьев. Такими соединениями он считал нуклеиновые кислоты, возникающие в корневой системе при происходящих там превращениях соединений азота, а вероятно, и фосфорной кислоты. О коррелятивной роли корней в развитии растительного организма писал также Г. Х. Молотковский ([3]).

Р. Л. Винокур ([4]) на основании своих опытов с побегами лимона утверждает, что необходимое для роста побегов физиологическое взаимодействие между корнями и надземными частями может осуществляться и в том случае, когда корни, кроме воды, извне ничего не получают. Это утверждение нуждалось в проверке. Так как в описанных выше опытах с ватным фитилем могло происходить частичное разложение ваты микробами, что могло служить источником питания для корней, мы провели опыты по изучению роста побегов картофеля при наличии корней — без доступа к ним минеральных соединений и с обеспечением всеми элементами минерального питания. С этой целью был приготовлен выдержанный в течение 10 дней в крепкой соляной кислоте и тщательно отмытый речной песок, которым были наполнены две плоские чашки по 5 кг песка в каждой, после чего он был увлажнен дестиллированной водой до 65% полной влагоемкости. В каждую чашку было посажено по 6 одинаковых клубней картофеля, предварительно яровизированных и отобранных по одинаковой интенсивности прорастания. Поверхность клубней была тщательно отмыта от грязи и продезинфицирована 1% раствором формалина.

Одна чашка была оставлена без удобрений, а в другую была внесена полная минеральная смесь по Кнопу. Данные о росте стеблей картофеля в зависимости от наличия удобрений приведены в табл. 1.

Таким образом, рост побегов картофеля в период прорастания клубней возможен и без наличия минеральных солей в окружающей корни среде,

Таблица 1

Рост стеблей картофеля в песке без минеральных солей и на полной питательной смеси

Варианты опыта	Средняя высота стеблей (над поверхностью песка) в мм				
	21 V	27 V	30 V	3 VI	8 VI
Без минеральных солей	—	10	14	65	80
На полной минеральной смеси . .	—	15	30	140	180

Таблица 2

Развитие растений картофеля при дополнительном проращивании во влажной среде по сравнению с яровизацией на свету

Показатели	Контроль яровизац. без проращивания во влажи. среде	Яровизация с проращиванием во влажной среде	Сравнение с контролем
Дата появления всходов	24 V	16 V	На 8 дней раньше
Дата начала цветения	30 VI	23 VI	На 7 дней раньше
Процент цветущих кустов на 1 VII . .	34	85	250%
Вес клубней у 10 кустов на 4 VII в г	26	439	1688%
То же на 11 VII в г	768	1084	141%
„ „ „ 18 VII в г	1488	2776	187%
Средний урожай с одного куста на 10 IX 1953 г. (по 64 кустам) в г . .	639	900	140%

но при обеспечении корней минеральными солями рост идет значительно лучше. Повидимому, в песке, лишенном минеральных солей, корни для синтеза специфических соединений, необходимых для роста побега, использовали вещества, получаемые ими из клубня, так же как в опыте Р. Л. Винокур ([4]) они получали эти вещества из стебля лимона. Значительное улучшение роста побегов картофеля при обогащении корневой среды элементами минерального питания подтверждает необходимость внесения удобрений в лунки при посадке картофеля, о чем имеются данные полевых опытов ([5]).

Корни картофеля оказывают влияние также и на развитие растения, в том числе на темпы клубнеобразования. Об этом свидетельствуют имеющиеся литературные данные ([6], [7]), а также проведенные нами опыты *.

Картофель сорта Сеянец 36 был положен на световую яровизацию за 30 дней до начала посадки. За 10 дней до посадки было отобрано 200 клубней, одинаковых по размеру и по состоянию ростков, из которых 100 клубней оставлены для дальнейшей яровизации на свету в качестве контроля, а другие 100 клубней положены на проращивание во влажных опилках в том же помещении. Проращивание, как и яровизация на свету, проводилось при 12—15°. Отобранные клубни были высажены в ботаническом саду Житомирского сельскохозяйственного института на делянке, параллельными рядами по вариантам. Результаты наблюдений за ростом и урожайностью растений в этом опыте приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, проращивание во влажной среде, т. е. более раннее образование корней, резко ускорило развитие растений картофеля по сравнению с обычной яровизацией на свету, при которой корни образоваться не могут.

Ясное представление о роли корня в развитии картофельного растения является теоретической основой для более широкого внедрения в производство предпосадочного проращивания картофеля во влажной среде (в сочетании с предварительной яровизацией на свету) для получения самого раннего урожая клубней.

Житомирский сельскохозяйственный институт

Поступило 16 IX 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Сборн. Картофель, Инст. карт. хоз., 1953. [2] Д. А. Сабинин, О значении корневой системы в жизнедеятельности растений, Изд. АН СССР, 1949. [3] Г. Х. Молотковский, Уч. зап. Черновицк. гос. унив., сер. биол. наук, 1, 1 (1948). [4] Р. Л. Винокур, ДАН, 93, № 2 (1953). [5] А. Цой, Газ. «Сельское хоз.», 16 V 1954. [6] А. Я. Камераз, Выращивание раннего картофеля, М., 1952. [7] В. И. Эдельштейн, Овощеводство, М., 1953. [8] М. Х. Чайлахян, ДАН, 72, № 1 (1950). [9] В. И. Эдельштейн, За высокие урожаи овощей, М., 1954.

* В проведении этих опытов участвовали тт. Б. Митрофанов и А. Кононец.