

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. АНДРЕЕНКО, Л. УДАЛОВА и Е. ЛЕЙЦИНА

**РОСТ ОДНОЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ ДУБА В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ОБРАБОТКИ  
РОСТАКТИВИРУЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

(Представлено академиком А. И. Опарным 14 VI 1950)

В литературе известно очень мало работ по изучению влияния минеральных удобрений на рост сеянцев древесных пород. Одним из наиболее обстоятельных исследований в этом направлении является работа Е. П. Гончарова (1). На основании трехлетних опытов автор приходит к заключению о существовании оптимальных соотношений между основными элементами минерального питания (N, P, K), причем рекомендует следующие оптимальные соотношения:  $2P : 1N : \frac{1}{2}K$ .

Как известно, в сельскохозяйственной практике получили значительное применение так называемые ростактивирующие вещества. Увлечение исследователей, в связи с высоким эффектом действия отдельных ростактивирующих веществ, привело к ошибочным представлениям о роли и значении этих веществ в жизни растения. Эти ошибки детально раскритикованы А. А. Авакяном (2), показавшим, что переоценка роли так называемых ростовых веществ ведет в болото идеализма так же, как признание наличия и исключительной роли генов в передаче наследственных свойств организма.

В нашей работе мы исходили из предположения, что действие ростактивирующих веществ может проявиться только в том случае, когда имеются налицо все прочие условия, необходимые для нормального роста и развития растения. В частности, нам представлялось целесообразным провести исследование действия ростактивирующих веществ при различных сочетаниях минеральных удобрений и установить характер действия обоих факторов на молодые сеянцы дуба.

Опыт проводился в песчаных культурах в вегетационном домике в ботаническом саду Московского государственного университета. В качестве опытного материала были взяты сеянцы дуба из питомника Бирюлевской лесной опытной станции. На станции посев желудей был произведен 12 IV 1949 г. Выкопка сеянцев произведена 15 VI 1949 г., пересадка в сосуды — 22 VI 1949 г. Для пересадки в сосуды отбирался однородный посадочный материал для каждого отдельного опыта. Для первого опыта взяты сеянцы, не закончившие первый рост, а для второго — закончившие.

Схемы опытов были следующие. I опыт: 1-й вариант — нормальная смесь Прянишникова, сеянцы, не обработанные ростактивирующим веществом; 2-й вариант — нормальная смесь Прянишникова — сеянцы обработанные; 3-й вариант — смесь Прянишникова с удвоенной дозой фосфора без обработки; 4-й вариант — смесь Прянишникова с удвоенной дозой фосфора, сеянцы, обработанные ростактивирующим веще-

ством. Во II опыте 1-й и 2-й варианты повторяют аналогичные варианты первого опыта, а 3-й и 4-й варианты отличаются тем, что в них вместо фосфора взята двойная доза азота.

В качестве ростактивирующего вещества использована 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-ДУ) в концентрации 3 мг на 1 л. Обработка этим веществом заключалась в том, что пучок растений в количестве 24 шт. погружался корнями в раствор 2,4-ДУ и выдерживался там 24 часа. Необработанные растения выдерживались столько же времени в воде. В каждый сосуд набивалось 9 кг кварцевого песка. Влажность поддерживалась постоянно на уровне 60% от полной влагоемкости.

В качестве показателей, характеризующих рост растений, были взяты: а) рост стебля в длину, б) увеличение листовой поверхности, 3) рост объемов корневых систем, 4) сырой и сухой вес надземных и подземных частей растений и соотношения между ними. Темп развития характеризовался данными о переходе растений ко второму и третьему периоду роста. Опыты закончены в октябре 1949 г. Опыты показали, что растения, получившие двойную дозу фосфора и обработанные ростактивирующим веществом, значительно скорее переходят ко второму периоду роста, что свидетельствует о более высоком темпе их развития. Так, если через месяц после пересадки перешли ко второму периоду роста 58% сеянцев дуба в 1-м варианте (контроль), то в 4-м варианте (двойная доза фосфора, обработанная 2,4-ДУ) второй рост к этому времени начался у всех сеянцев дуба, причем он закончился также скорее у всех растений. Рост стеблей в длину характеризуется следующими данными (см. табл. 1).

Таблица 1

Рост в длину стеблей сеянцев дуба на разных вариантах минерального питания и при обработке 2,4-ДУ

| Вариант                | В см        |              | В % к<br>исходной<br>длине | В % к<br>контролю |
|------------------------|-------------|--------------|----------------------------|-------------------|
|                        | Первый опыт |              |                            |                   |
|                        | 5 VII 1949  | 3 X 1949     |                            |                   |
| 1 (контроль) . . . . . | 10,0        | 12,2         | 122                        | 100               |
| 2 . . . . .            | 10,3        | 13,0         | 126                        | 106,5             |
| 3 . . . . .            | 9,0         | 13,2         | 147                        | 108,2             |
| 4 . . . . .            | 9,0         | 13,5         | 150                        | 110,6             |
|                        | Второй опыт |              |                            |                   |
|                        | 22 VI 1949  | 21 VIII 1949 |                            |                   |
|                        |             |              |                            |                   |
| 1 . . . . .            | 10,3        | 11,8         | 115                        | 100               |
| 2 . . . . .            | 10,2        | 11,9         | 117                        | 100               |
| 3 . . . . .            | 10,5        | 11,6         | 111                        | 98                |
| 4 . . . . .            | 10,4        | 13,4         | 129                        | 114               |

Из табл. 1 видно, что рост стеблей в длину ускоряется тогда, когда растения получают двойную дозу фосфора или азота, но во втором случае это ускорение имеет место только тогда, когда корневые системы растений обработаны 2,4-ДУ. Из опыта можно сделать вывод, что обработка 2,4-ДУ не оказывает положительного действия на рост стеблей

в длину, за исключением одного случая, когда в питательной среде имеется двойная доза азота.

Иная картина получена при измерении объемов корневых систем. Данные этих измерений приводятся в табл. 2.

Таблица 2  
Объем корневых систем у растений различных вариантов

| В а р и а н т          | I опыт            |                                | II опыт           |                |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|
|                        | в см <sup>3</sup> | в % к объему корней I варианта | в см <sup>3</sup> | в % к контролю |
| 1 (контроль) . . . . . | 5,2               | 100                            | 5,2               | 100            |
| 2 . . . . .            | 7,0               | 135                            | 4,8               | 92             |
| 3 . . . . .            | 5,8               | 112                            | 4,5               | 87             |
| 4 . . . . .            | 9,9               | 191                            | 9,0               | 173            |

Из данных, приведенных в табл. 2, мы видим, что рост корневых систем значительно ускоряется тогда, когда растения обработаны 2,4-ДУ. Это не имеет места, когда растения пересажены после окончания ими первого периода роста (II опыт), если питательная среда при этом бедна азотом. При повышении дозы азота вдвое, объем корневых систем растений, обработанных раствором 2,4-ДУ, резко увеличивается.

Кроме того, данные табл. 2 позволяют сделать заключение о том, что увеличение вдвое дозы как фосфора, так и азота оказывает положительное действие на корневые системы только при обработке раствором 2,4-ДУ. Без такой обработки положительный эффект повышенных доз азота и фосфора незначителен, а в случае с азотом он даже отрицательный. Повидимому, обработка 2,4-ДУ вызывает более интенсивный рост объемов корней благодаря усилению энергии поглощения фосфора и азота, крайне необходимых для процессов роста. С другой стороны, значительный эффект от обработки растактивирующими веществами наблюдается только при наличии достаточных запасов элементов минерального питания, в данном случае азота и фосфора.

Наш опыт показывает, что на корни большее влияние оказывает обработка 2,4-ДУ, особенно при достаточном количестве фосфора и азота, менее эффективных без обработки растактивирующим веществом, а на рост стеблей в длину положительно действуют повышенные дозы азота и фосфора независимо от того, обработаны растения 2,4-ДУ или нет — кроме случая с азотом, на который указывалось выше.

Интересны данные по сырому весу надземных органов и корней сеянцев дуба на разных вариантах. Эти данные приведены в табл. 3.

Из данных табл. 3 совершенно очевиден положительный эффект обработки 2,4-ДУ как для роста корней, так и для роста надземных органов. В опыте положительное действие обработки растений 2,4-ДУ сказалось только в варианте 4-м, где одновременно внесены 2 дозы азота. Это связано, повидимому, с тем, что опытные растения взяты после окончания первого периода роста и только одновременное воздействие таких сильных факторов, как азотное удобрение и обработка 2,4-ДУ, могли вызвать усиленный рост, резко выделяющий растения этого варианта среди остальных растений.

Приведенный экспериментальный материал дает основание сделать некоторые выводы о возможных путях воздействия на сеянцы дуба в целях интенсификации их роста. Наши данные, прежде всего, подтверждают выводы Гончарова, рекомендующего для сеянцев дуба отношение фосфора к азоту 2 : 1.

Таблица 3

**Сырой вес надземных органов и корней сеянцев дуба  
различных вариантов**

| В а р и а н т          | Вес корней |                | Вес надземной части растения |                | В % к весу растений при закладке опыта |       |
|------------------------|------------|----------------|------------------------------|----------------|--|-------|
|                        | в г        | в % к контролю | в г                          | в % к контролю | надземная часть                        | корни |
| <b>Первый опыт</b>     |            |                |                              |                |  |       |
| 1 (контроль) . . . . . | 7,61       | 100            | 2,15                         | 100            | —                                      | —     |
| 2 . . . . .            | 10,60      | 139            | 3,16                         | 147            | —                                      | —     |
| 3 . . . . .            | 8,41       | 110            | 2,86                         | 133            | —                                      | —     |
| 4 . . . . .            | 10,90      | 143            | 3,82                         | 178            | —                                      | —     |
| <b>Второй опыт</b>     |            |                |                              |                |  |       |
| 1 . . . . .            | 5,3        | 100            | 2,7                          | 100            | 130,5                                  | 440   |
| 2 . . . . .            | 5,1        | 96             | 2,9                          | 107            | 140,5                                  | 420   |
| 3 . . . . .            | 3,9        | 74             | 2,4                          | 88             | 120                                    | 325   |
| 4 . . . . .            | 7,7        | 145            | 5,0                          | 185            | 250                                    | 650   |

Они указывают также на вполне определенное положительное действие обработки 2,4-ДУ на рост и развитие сеянцев дуба. Об этом свидетельствует более быстрый переход ко второму росту, как показатель ускорения развития, большие объемы корней у растений, обработанных 2,4-ДУ, больший сырой вес надземных органов (листьев и стеблей) и корней.

Значительно большее влияние, оказываемое 2,4-ДУ на растения, получившие лучшие условия минерального питания, свидетельствует, что такого рода вещества действуют лишь в случае, если растения обеспечены всем необходимым для их нормального развития. В этих условиях ростактивирующее вещество, повидимому, способствует лучшей мобилизации питательных веществ и, как следствие, лучшему развитию растений.

Тщательная проверка полученных выводов в почвенных условиях позволит решить вопрос о применимости их в практике.

В заключение пользуемся случаем выразить благодарность проф Б. А. Рубину за помощь в работе.

Московский государственный университет  
им. М. В. Ломоносова

Поступило  
21 III 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Е. П. Гончаров, Тр. Всес. н.-и. ин-та лесн. хоз., в. 21 (1941). <sup>2</sup> А. А. Авакян, Агробиология, № 1 (1948).