

Л. А. ХАЧИКЯН

## МИКРОФЛОРА ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ И РИЗОСФЕРЫ МОЛОДОГО АБРИКОСОВОГО САДА В ПОЛУПУСТЫННЫХ КАМЕНИСТЫХ ПОЧВАХ

Наши исследования проведены в полупустынных каменистых почвах-кирах, расположенных в предгорной зоне Араратской равнины на экспериментальной базе Армянского НИИ ВВиП\*.

Почвы опытного участка относятся к числу маломощных, сильно-карбонатных, каменистых, бедных органическими веществами (гумус—1,38, азот—0,095%). Реакция почвы щелочная (рН в пределах 7,9—8,2), что обуславливается наличием карбонатов щелочноземельных металлов. Они бедны и подвижными питательными веществами.

В 1963—1964 гг. проводились исследования по изучению микрофлоры ризосферы в молодом абрикосовом саду сорта Еревани (шалах). Микрофлору изучали многие исследователи [1, 3, 4—10]. Авторами установлено, что общее содержание микроорганизмов в прикорневой зоне растений во много раз превышает количество микроорганизмов в обычной неризосферной почве. Однако эти исследователи изучали, в основном, только естественную микрофлору почвы. Следует отметить, что микрофлора почвы и ризосферы плодовых деревьев при условиях орошения мало изучена.

С целью выяснения вышеуказанного в процессе работы нами проводился учет количественного и качественного состава микрофлоры прикорневой, ризосферной почвы вдали от корней и корневой микрофлоры (на глубине 0—50 см). Изучались также отдельные физиологические группы микроорганизмов.

Микробиологические исследования проводились по методике, принятой в лаборатории почвенных микроорганизмов Института микробиологии АН СССР. Микрофлора ризосферы изучалась по методике Березовой [2]. Количественный учет микроорганизмов проводился на различных органических и синтетических средах.

Исследования показали, что процесс освоения этих почв с предпосадочной обработкой, как, например, плантаж, посев бобовых и злаковых травосмесей в качестве сидератов положительно влияют на биодинамику и биологическую активность почвы, вследствие чего постепенно улучшается и питание растений.

На полупустынных почвах при орошении с искусственным задержанием и сидеральным способом содержания почвы по сравнению с

---

\* Опыт заложен сотрудниками отдела агротехники плодовых культур Г. М. Сантросяном, А. Б. Амирджаняном в 1957 году.

черным паром увеличивается интенсивность микробиологических процессов. Одновременно благоприятное действие сидерации положительно влияет на содержание органических веществ, обогащающих почву доступными формами питательных веществ для растений.

Высокой биологической активностью отличаются варианты с искусственным задержанием и сидеральным способом содержания сада, где наибольшее количество микроорганизмов в прикорневой почве (на МПА достигает до 4004 тыс. а на КАА 4299 тыс. на 1 г корней, табл. 1).

Таблица 1

Общее количество микроорганизмов (тыс. на 1 г корней и сухой почвы, средние данные за 1963—1964 гг.)

| Вариант опыта                                                      | Место взятия образцов | На МПА | На КАА | Целлюлозо-разлагающие на агаре Гетчинсона | Грибы на СА |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|--------|-------------------------------------------|-------------|
| Черный пар                                                         | Почва вдали от корней | 1873   | 1999   | 410                                       | 38          |
|                                                                    | Почва ризосферная     | 2167   | 2912   | 370                                       | 21          |
|                                                                    | Почва прикорневая     | 2767   | 3016   | 200                                       | 37          |
|                                                                    | Корни промытые        | 291    | 152    | 10                                        | 32          |
| Искусственное задержание (смесь многолетних трав—люцерна+рай-грас) | Почва вдали от корней | 2207   | 2822   | 490                                       | 45          |
|                                                                    | Почва ризосферная     | 2796   | 3546   | 300                                       | 35          |
|                                                                    | Почва прикорневая     | 4004   | 3945   | 210                                       | 28          |
|                                                                    | Корни промытые        | 900    | 775    | 27                                        | 18          |
| Сидеральный способ содержания в междурядьях сада                   | Почва вдали от корней | 2916   | 3000   | 600                                       | 36          |
|                                                                    | Почва ризосферная     | 3575   | 3824   | 320                                       | 52          |
|                                                                    | Почва прикорневая     | 3886   | 4299   | 250                                       | 30          |
|                                                                    | Корни промытые        | 363    | 725    | 10                                        | 18          |

Примечание: МПА — мясопептонный агар, КАА — крахмалоаммиачный агар СА — суслоагар.

В отношении микроорганизмов прикорневая почва самая богатая. Ризосферная почва абрикосового дерева биологически активнее, чем почва вдали от корней. Например, количество микроорганизмов в прикорневой зоне на МПА больше (2767—4004 тыс.), чем в ризосферной (2167—3575 тыс.) и в почве вдали от корней (1873—2916 тыс.); такая закономерность наблюдается и на КАА. На суслоагаре, в основном, из грибов растут *Penicillium* и *Aspergillus*.

Корневая система абрикоса активно участвует в формировании корневой микрофлоры, что выражается интенсивным ростом некоторых физиологических групп. В ризосфере абрикоса хорошо растут спорообразующие бактерии. Их количество в прикорневой зоне в варианте сидерального способа содержания сада (на МПА) достигает 2237 тыс. Эти бактерии принадлежат к роду *Pseudomonas* (табл. 2). Количество азотобактера в ризосферной почве и в почве вдали от корней

Таблица 2

Содержание основных физиологических групп микроорганизмов в тыс. на 1 г корней и сухой почвы (средние данные за 1963—1964 гг.)

| Вариант опыта                                                                      | Место взятия образцов | Неспо-<br>ро-<br>образу-<br>ющие бакте-<br>рии МПА | Спорооб-<br>разующие<br>бактерии<br>на МПА +<br>СА | Актиноми-<br>цеты на<br>КАА | Азотобак-<br>тер на ага-<br>ре Эшби |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Черный пар                                                                         | Почва вдали от корней | 605                                                | 168                                                | 453                         | 4                                   |
|                                                                                    | Почва ризосферная     | 1055                                               | 113                                                | 433                         | 12                                  |
|                                                                                    | Почва прикорневая     | 1255                                               | 63                                                 | 482                         | 6                                   |
|                                                                                    | Корни промытые        | 153                                                | 5                                                  | 54                          | —                                   |
| Искусственное задерне-<br>ние (смесь многолетних<br>трав — люцерна + рай-<br>грас) | Почва вдали от корней | 1075                                               | 628                                                | 625                         | 4                                   |
|                                                                                    | Почва ризосферная     | 1307                                               | 462                                                | 553                         | 11                                  |
|                                                                                    | Почва прикорневая     | 1755                                               | 85                                                 | 461                         | 6                                   |
|                                                                                    | Корни промытые        | 210                                                | 2                                                  | 131                         | —                                   |
| Сидеральный способ со-<br>держания в междура-<br>дях сада                          | Почва вдали от корней | 1292                                               | 180                                                | 451                         | 7                                   |
|                                                                                    | Почва ризосферная     | 1850                                               | 104                                                | 692                         | 16                                  |
|                                                                                    | Почва прикорневая     | 2237                                               | 22                                                 | 706                         | 5                                   |
|                                                                                    | Корни промытые        | 188                                                | 6                                                  | 46                          | —                                   |

Примечание: МПА — мясопептонный агар, МПА + СА — мясопептонный агар + суслоагар, КАА — крахмалоаммиачный агар.

больше, чем в прикорневой почве. На промытых корнях азотобактер встречается очень редко. В ризосфере абрикосового дерева обнаружены и актиномицеты, которые встречаются даже на промытых корнях. Спорообразующими бактериями богаты почвы вдали от корней, из них часто встречаются *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*, *Bac. cereus*.

Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации интенсивно проходят как в прикорневой, так и в почве вдали от корней.

Каждой группе микроорганизмов характерен свой цикл развития. В ризосфере абрикосового дерева наблюдается связь между количеством микроорганизмов и их активностью. С целью выяснения более доступных для микроорганизмов форм азотных и углеводных соединений были использованы среды с различными формами азота (аммонийный и нитратный) и углеводов (крахмал и сахароза). Данные исследований приведены в табл. 3.

В опытах установлено, что количество микроорганизмов в варианте сидерального способа содержания сада в прикорневой зоне достигает 5136 тыс. Беднее всего насыщены микроорганизмами сами корни.

Из данных табл. 3 видно, что на средах  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  + крахмал и  $\text{KNO}_3$  + крахмал микроорганизмов больше, чем на средах  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  + сахароза и  $\text{KNO}_3$  + сахароза. Это можно объяснить тем, что микроорганизмы, выделенные из прикорневой и ризосферной почвы, более активно используют аммонийную форму азота, чем нитратную. Своей жизне-

деятельностью корневые бактерии положительно влияют на рост и развитие абрикосового дерева.

Таблица 3

Рост микроорганизмов на агаризованных средах с различными соединениями азота и углеводов в тыс. на 1 г корней и сухой почвы (средние данные за 1963—1964 гг.)

| Вариант опыта                                                          | Место взятия образцов | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$<br>+ крахмал | $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$<br>+ сахара | $\text{KNO}_3$<br>+ крахмал | $\text{KNO}_3$<br>+ сахара |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Черный пар                                                             | Почва вдали от корней | 2493                                      | 1784                                     | 2569                        | 2319                       |
|                                                                        | Почва ризосферная     | 3602                                      | 2580                                     | 3148                        | 2851                       |
|                                                                        | Почва прикорневая     | 3815                                      | 2700                                     | 3760                        | 3101                       |
|                                                                        | Корни промытые        | 671                                       | 580                                      | 805                         | 791                        |
| Искусственное задержание (смесь многолетних трав — люцерна + рай-грас) | Почва вдали от корней | 3141                                      | 1643                                     | 2689                        | 2489                       |
|                                                                        | Почва ризосферная     | 4909                                      | 2306                                     | 3607                        | 3126                       |
|                                                                        | Почва прикорневая     | 5260                                      | 3047                                     | 3971                        | 3571                       |
|                                                                        | Корни промытые        | 970                                       | 778                                      | 782                         | 705                        |
| Сидеральный способ содержания в междурядьях сада                       | Почва вдали от корней | 3847                                      | 2663                                     | 3191                        | 2950                       |
|                                                                        | Почва ризосферная     | 5110                                      | 3484                                     | 4220                        | 3355                       |
|                                                                        | Почва прикорневая     | 5505                                      | 3795                                     | 5136                        | 3462                       |
|                                                                        | Корни промытые        | 1335                                      | 636                                      | 745                         | 481                        |

Обобщая данные исследований, можно отметить, что процесс освоения и предпосадочная обработка, как, например, плантаж, орошение, посев бобовых и злаковых травосмесей в качестве сидератов положительно влияют на биодинамику и биологическую активность почв, вследствие чего постепенно улучшается и питание растений. После орошения и освоения биогенность полупустынных каменистых почв повышается.

### В ы в о ы

1. Агротехническая обработка (орошение, посев бобовых и злаковых травосмесей в междурядьях сада) положительно влияет на количественный и качественный состав микроорганизмов.

2. Количественный и качественный состав микроорганизмов в вариантах искусственного задержания и сидеральное содержание в междурядьях сада намного больше, чем в варианте с черным паром.

3. На корневой системе абрикосового дерева обитают различные физиологические группы микроорганизмов, общее количество которых в прикорневой почве больше, чем в ризосферной и в почве вдали от корней. Беднее всего насыщены микроорганизмами сами корни.

4. Изучение отдельных физиологических групп микроорганизмов показывает, что в ризосфере абрикосового дерева встречаются спорообразующие бактерии, принадлежащие к роду *Pseudomonas*, актино-

мицеты, из спорообразующих бактерий *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*; их количество больше в почве вдали от корней.

5. В ризосфере молодого абрикосового дерева азотобактер накапливается в сравнительно больших количествах, а на промытых корнях встречается редко. На корнях установлен слабый рост целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

6. Процессы аммонификации, нитрификации, денитрификации интенсивно проходят как в прикорневой почве, так и в почве вдали от корней.

Армянский институт виноградарства,  
виноделия и плодоводства

Поступило 20.II 1967 г

Ժ. Ա. ԽԱՉԻՎՅԱՆ

ՈՌՈԳԵԼԻ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻԿՐՈՅԼՈՐԱՆ ԵՎ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ԾԻՐԱՆԵՆՈՒ ԱՅԳՈՒ ՌԻԶՈՍՖԵՐԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ԿԻՍՍԱՆԱՊԱՏԱՅԻՆ ՔԱՐՔԱՐՈՏ ՀՈՂԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ միկրոօրգանիզմների քանակական ու որակական կազմով աչքի են ընկնում արհեստական ճմակալման (առվույտ բազմաճար ռալգրասի հետ) և սիդերալ կուլտուրաների ցանքի տարբերակները սև ցելի համեմատությամբ:

Որոշ ազոտաֆոսֆորական միջոցառումներ (ոռոգումը, թիթեռնածաղկավոր բույսերի ցանքը միջշարքային տարածություններում) դրականապես են ազդում միկրոօրգանիզմների քանակական ու որակական կազմի վրա:

Ծիրանենու արմատային սխտեմում բազմաանում են տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի միկրոօրգանիզմներ, որոնց ընդհանուր քանակը ենթարմատային հողում ավելի շատ է, քան ռիզոսֆերային և արմատներից հեռու գտնվող հողում: Միկրոօրգանիզմներով ամենաաղքատը լվացված արմատներն են: Միկրոօրգանիզմների առանձին ֆիզիոլոգիական խմբերի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ծիրանենու ռիզոսֆերայում հանդիպում են անսպոր բակտերիաներ, որոնք պատկանում են *Pseudomonas* ցեղին, ճառագայթասնկեր, իսկ սպորավոր բակտերիաներից՝ *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*. վերջիններիս քանակը շատ է արմատներից հեռու գտնվող հողում, քան ռիզոսֆերայում և ենթարմատային հողում: Երիտասարդ ծիրանենու այգու ռիզոսֆերայում լավ բազմանում է նաև ազոտաբակտերը, որը լվացված արմատների վրա շատ հազվագյուտ է հանդիպում:

Արմատների վրա թույլ են զարգանում նաև թաղանթանյութ քայքայող միկրոօրգանիզմները:

Ամոնիֆիկացիայի, նիտրիֆիկացիայի, դենիտրիֆիկացիայի պրոցեսներն ինտենսիվ են ընթանում ինչպես ենթարմատային հողում, այնպես էլ արմատներից հեռու գտնվող հողում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Березова Е. Ф. Тр. ВНИИ с/х микробиологии за 1941—1945 гг. Сельхозгиз, 1949.
2. Берозова Е. Ф. Тр. ВНИИ с/х микробиологии, т. 12, 1951.
3. Канивец И. И., Милько А. А. Сб. почвенных условий и эффективность удобрений, вып. 1, Кишинев, 1963.
4. Красильников Н. А., Крисс А. Е., Литвинов М. А. Микробиология, т. 5, вып. 1, 1936.
5. Красильников Н. А. Химизация социалистического земледелия, 7, 1940.
6. Минасян А. И., Налбандян А. Д., Карапетян О. А. Изв. АН АрмССР. Биологические науки, т. XIV, 9, 1961.
7. Низаметдинов Я. Ф. Узбекский биологический журнал, 1, 1959.
8. Паносян А. К. Научный сб. Армянский филиал АН СССР, 1941.
9. Попова Т. Е. Доклады АН УзССР, т. 5, 1954.
10. Садовская Р. О. Микробиология, т. 28, вып. 4, 1959.