

Л. А. ХАЧИКЯН, В. О. ГЕВОРКЯН

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И МУЛЬЧИРОВАНИЯ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

Создание покрова на поверхности почвы путем мульчирования производят с целью улучшения физических, химических и биологических условий.

Совокупность физических и химических воздействий мульчирования способствует размножению микроорганизмов, улучшению условий для образования ризосферы растений. Однако при изучении работ, посвященных мульчированию можно отметить многочисленные противоречия, что обусловливается изменением практического действия мульчирования в зависимости от типа почвы и климатических условий.

В настоящей работе мы задались целью определить режим минерального питания абрикосового сада путем регулирования влаги и температуры мульчированием, а также изучить микробиологические и некоторые агрохимические процессы, протекающие в этих почвах.

С этой целью на Паракарской экспериментальной базе Института виноградарства, виноделия и плодоводства при посадке абрикоса был заложен опыт в 1963 г. На фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га применялись навоз, камни, шлак, шадар с контрольными вариантами, удобрения без мульчи, без удобрения без мульчи (почва притенялась в приствольных кругах мульч-материалом 10-сантиметровым слоем).

Вопросам обработки почвы различными приемами агротехники и внесении удобрений под плодовые насаждения посвящено большое количество работ, в которых, однако, за редким исключением [1—4], учитывали изменения микрофлоры, происходящие при этом в составе почвы. Между тем плодовые деревья, произрастающие на одном и том же месте в течение ряда лет и получающие довольно большое количество удобрений одновременно в посадочную яму, сильно влияют на состав микрофлоры.

Исследования Доммерга [5] на Мадагаскаре показали, что мульчирование оказывает ясно выраженное стимулирующее действие на бактерии, фиксирующие азот и на микрофлору, расщепляющую клетчатку. Стимулирующее действие мульчирования на микрофлору наблюдалось также для латеритных почв Бельгийского Конго [6].

Результаты исследований о влиянии мульчирования на содержание в почве минеральных элементов весьма противоречивы, так как в данном случае влияние оказывает природа почвы и режим выпадания дож-

дей. Содержание минеральных элементов, способных к обмену под мульчей, по всей вероятности, постоянно увеличивается [7].

Таким образом, благоприятное действие мульчирования сводится к увеличению биологической активности почвы, к повышению ее способности задерживать влагу и к лучшему использованию растениями минеральных удобрений.

Целью нашей работы было изучить микробиологические и некоторые агрохимические процессы, протекающие в этих почвах. В процессе работы нами изучался количественный состав микрофлоры, отдельные основные физиологические группы микроорганизмов.

В течение вегетационного периода были взяты почвенные образцы на глубине 0—30 см из-под абрикосового дерева, весной, летом и осенью.

В процессе работы была использована методика микробиологических исследований почвы, принятая в лаборатории почвенных микроорганизмов Института микробиологии АН СССР.

На различных агаризованных и жидких питательных средах изучались количественный и качественный состав микрофлоры, а также основные физиологические группы микроорганизмов, увеличивающиеся под благоприятным воздействием мульчирования.

Почвы опытного участка относятся к типу полупустынных каменистых почв, богатых карбонатами и очень бедных гумусом и необходимыми питательными веществами для развития культурной растительности, рН колеблется в пределах 7,9—8,2.

Наблюдения за динамикой полевой влажности показали, что в наиболее жаркие месяцы вегетации (июль, август), когда на контрольных вариантах она снижается до 7—8%, на мульчированных делянках сохраняется в пределах 16—17%. Таким образом, для произрастания плодовых деревьев в условиях каменистых почв Киров возможно регулирование режима влаги мульчированием почвы (табл. 1).

Таблица 1

Динамика полевой влажности, %

Варианты опыта	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
Без удобрений, без мульчи	14,20	11,50	13,30	13,10	12,56	14,80	8,50	9,11	10,48	11,50
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ без мульчи	13,09	9,60	15,43	14,40	14,69	12,17	9,07	7,12	14,60	13,47
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ —шлак с почвой	15,72	17,00	13,09	17,02	13,00	15,70	12,00	10,70	13,00	13,20
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +шлак	14,50	16,90	14,67	18,10	14,52	17,87	16,53	13,10	11,00	15,90
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +камни	15,80	16,67	13,16	16,90	14,14	16,80	12,00	11,33	13,00	15,70
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +шадар	—	13,91	14,94	16,36	14,72	13,09	15,92	12,20	15,60	13,60
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +навоз	13,91	16,30	13,25	16,90	15,45	—	14,70	14,50	14,10	9,07

Исследования по росту активных корней показывают, что в жаркие летние месяцы рост корней слабеет, доходя в контрольных вариантах до 0,08—0,1%, тогда как у мульчированных вариантов составляет 1,2—2,0%. Эффективное влияние навоза и вулканического шлака на рост активных корней можно объяснить улучшением аэрации, благоприятных условий для накопления и сохранения почвенной влаги (табл. 2).

Таблица 2

Динамика роста активных корней (1966 г.)

Варианты опыта	Дни наблюдений								
	22.III	7.IV	15.V	17.VI	29.VII	25.VIII	28.IX	12.XI	25.XI
Без удобрения, без мульчи	1,70	1,36	1,25	0,50	0,20	0,10	1,12	0,47	0,25
$N_{60}P_{60}K_{60}$ без мульчи	0,70	0,90	1,00	0,46	0,18	0,08	0,80	0,30	0,60
$N_{60}P_{60}K_{60}$ шлак с почвой	2,23	2,20	1,27	1,81	0,70	0,60	1,00	0,77	0,30
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак	2,51	2,12	2,14	1,66	1,18	0,90	1,27	0,79	0,70
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + камни	2,29	2,00	1,90	0,73	1,17	0,58	0,58	0,73	0,07
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шадбар	—	1,50	0,93	1,52	0,92	0,20	0,71	0,17	0,25
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз	2,70	2,10	2,00	1,61	1,90	1,00	0,90	0,75	0,70

В 1964—1966 гг. нами был проведен ряд микробиологических наблюдений, результаты которых приведены в табл. 3.

Сравнивая варианты опыта можно отметить, что на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз под плодовые деревья на КАА количество микроорганизмов достигает до 6,33 млн на 1 г сухой почвы, на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак с почвой—5,367 млн и на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак—5,582 млн.

Такая закономерность наблюдается и на мясо-пептонном агаре (табл. 3).

Таблица 3

Общее количество микроорганизмов в млн на 1 г сухой почвы

Варианты опыта	На КАА	Бактерии на МПА	Грибы на СА	Целлюлозоразрушающие аэробные микроорганизмы на агаре Гетчинсона
Без удобрения, без мульчи	2,794	2,615	0,018	0,074
$N_{60}P_{60}K_{60}$ без мульчи	4,051	2,674	0,017	0,106
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак с почвой	5,967	4,147	0,028	0,091
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак	5,582	3,782	0,019	0,129
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + камни	5,135	3,808	0,026	0,062
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шадбар	5,227	4,697	0,026	0,136
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз	6,330	4,690	0,032	0,181

Под плодовыми деревьями обнаружены целлюлозоразрушающие аэробные микроорганизмы и микроскопические грибы из родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* разложение целлюлозы в почве идет с участием бактерий, актиномицетов и грибов. Из бактериальной флоры целлюлозоразрушающих микроорганизмов наиболее распространены миксобактерии рода *Sorangium*. Наибольшее количество целлюлозоразрушающих микроорганизмов, в том числе целлюлозоразрушающих грибов, обнаружено на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз—доходит до 0,181 млн. на один грамм сухой почвы. Не уступают по численности целлюлозоразрушающих аэробных микроорганизмов и грибов варианты $N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак с почвой и $N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак (табл. 4).

Что касается видового состава бактерий, то основную массу вызывающих аммонификацию и развивающихся на МПА составляют неспоровые и споровые бактерии. В этих почвах из спорообразующих бактерий доминирующими являются: *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*, встречаются также *Bac. cereus* и иногда *Bac. mycoides*. Основная масса неспоровых бактерий, растущих на МПА, принадлежат к роду *Pseudomonas*. На крахмал-аммиачном агаре хорошо размножаются актиномицеты, количество которых на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз достигает до 1,394 млн, а на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак — 1,16 млн на 1 г сухой почвы (табл. 4). Эта группа микроорганизмов имеет обширный ареал распространения в полупустынных почвах. Из актиномицетов встречаются *Act. albus*, *Act. griseus*, *Act. rectus*, фиксация атмосферного азота в исследуемых почвах протекает очень слабо, только на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз количество азотобактера достигает до 0,187 млн на 1 г сухой почвы. Встречаются также анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы типа *Clostridium pasteurianum* (табл. 4).

Таблица 4

Количество отдельных физиологических групп микроорганизмов
в млн на 1 г сухой почвы

Варианты опыта	Споровые бактерии на МПА + СА	Актиномицеты на КАА	Азотобактер на агаре Эшби	<i>Clostridium pasteurianum</i> на среде Виноградского	Аммонификаторы на пептонной воде	Нитрификаторы на среде Виноградского	Денитрификаторы на среде Гильза	Маслянокислые бактерии на картофельной среде
Без удобрения, без мульчи	0,082	0,536	0,033	0,298	6,616	2,947	1,251	3,605
$N_{60}P_{60}K_{60}$ без мульчи	0,173	0,753	0,036	0,573	28,646	2,880	1,753	4,295
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак с почвой	0,271	0,918	0,029	0,717	50,177	3,204	4,794	6,542
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шлак	0,249	1,126	0,046	0,943	43,026	3,506	4,188	5,332
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + камни	0,245	1,028	0,038	0,574	33,022	3,291	3,471	4,805
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + шабдар	0,306	0,792	0,154	2,928	44,400	9,720	7,060	11,400
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + навоз	0,336	1,394	0,187	3,079	41,061	7,834	5,580	9,093

Разные сочетания удобрений неодинаково отражаются на размножении различных групп микроорганизмов, что в свою очередь сказывается на характере биологических процессов, протекающих в почве. Аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, маслянокислые бактерии размножаются значительно интенсивнее в вариантах, куда внесены смесь удобрений, имеющих в составе навоз, шабдар, шлак (табл. 4). Вообще полупустынные каменистые почвы обладают сравнительно большей нитрифицирующей способностью.

Таким образом, внесение минеральных удобрений в посадочную яму в виде смеси навоза, вулканического шлака и минеральных удобрений значительно усиливают микробиологические процессы. Применение шлака и шлака с почвой благоприятно действует на развитие не только

общего количества микроорганизмов, но и на отдельные физиологические группы. Из испытуемых видов мульчирования наиболее эффективным в условиях полупустынных почв оказалось шлаковое мульчирование, оно усиливает ростовые процессы дерева, улучшает водный режим почвы. Вулканический шлак по своему действию аналогичен эффективности навоза. Поэтому появляется возможность использовать вулканический шлак как удобрение в безнавозных и малонавозных садоводческих районах республики. Шлаковое мульчирование благоприятно действует на биологическую активность почвы и способствует лучшему сохранению почвы, использованию растениями минеральных удобрений.

НИИ виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 31.III 1970 г.

Լ. Ա. ԽԱԶՆԿՅԱՆ, Վ. Հ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՊԱՐԱՐՏԱՅՄԱՆ ԵՎ ՄՈՒԼՇԱԳԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԻ ՄԻԿՐՈԲԻՈԼՈ-
ԳԻԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեր ուսումնասիրությունները կատարվել են կիսաանապատային հողերում: Աշխատանքի նպատակն է եղել որոշել ծիրանենու ալգու սննդառության ռեժիմը մուլճապատման միջոցով խոնավության և ջերմաստիճանի կանոնավորման համար, ինչպես նաև ուսումնասիրել այդ պայմաններում ընթացող միկրոբիոլոգիական և ագրոքիմիական մի շարք պրոցեսներ՝ հողի ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական պայմանները լավացնելու համար: Միրանինների տնկափոսերի մեջ գոմաղբի, հրաբխային շլակի և հանքային պարարտանյութերի խառնուրդ մտցնելը դժգոհորեն ուժեղացնում է միկրոբիոլոգիական պրոցեսների ընթացքը:

Շլակի, հողի և շլակի խառնուրդի կիրառումը դրականապես է ազդում ոչ միայն մանրէների ընդհանուր քանակության վրա, այլև առանձին ֆիզիոլոգիական խմբերի ակտիվության վրա: Փորձարկված մուլճապատման տեսակներից կիսաանապատային հողերի պայմաններում ամենաէֆեկտիվ ազդեցություն թողնում է շլակային մուլճապատումը, որն ուժեղացնում է ծառերի աճման պրոցեսները, լավացնում է հողի ջրային ռեժիմը: Հրաբխային շլակն իր ազդեցությամբ համարյա համանման է գոմաղբի էֆեկտիվությանը: Այսպիսով, հնարավորություն է ստեղծվում հրաբխային շլակը հանքային պարարտանյութերի հետ որպես պարարտանյութ օգտագործել հանրապետության այն շրջաններում, որտեղ գոմաղբը սակավ է:

Շլակային մուլճապատումը դրականապես է ազդում նաև հողի կենսաբանական ակտիվության վրա, նպաստում է հողի լավ պահպանմանը և հանքային պարարտանյութերի օգտագործմանը բույսերի կողմից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Возняковская Ю. М.* Сборник работ достижений Мичуринской науки в микробиологии, М., 1959.
2. *Ворошилова Е. А.* Микробиология, т. XXV, вып. 4, 1956.
3. *Кавинец И. И., Васильева Т. А.* Известия Молдавского филиала АН СССР, 1 (4), 1951.
4. *Хачикян Л. А.* Известия с/х науки МСХ АрмССР, 3, 1967.
5. *Dommergues Y.* Mem. Inst. Sc. Madagascar, D. 5, 1958.
6. *Laudolout H. du Bois H.* Publ. IN. F. A. C. Ser., Sci, 50, 1951.
7. *Stephenson R. E., Schuster C. R.* Soil. Sci, v. 59, 1945.