

С.А. КАРАГУЛЯН

О НИТРИФИКАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ГИДРОПОНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ

Биологическая активность гидропонических субстратов обусловлена жизнедеятельностью микроорганизмов, водорослей и действием ферментов.

Многими исследователями [1-14] доказано, что микроорганизмы и водоросли заселяют гидропонические наполнители с первого года их использования, причем групповой состав этих низших организмов аналогичен с таковым почвы. Среди обнаруженных физиологических групп преобладают и нитрификаторы, которые играют важную роль в процессе минерализации органического азота.

Известно, что в течение длительного использования субстраты обогащаются остатками корневых систем растений, водорослями и т.д. Минерализация этих органических веществ осуществляется и нитрификаторами. В связи с этим изучение нитрификационной способности гидропонических субстратов представляет научный и практический интерес.

В течение 1968-1973 гг мы проводили исследования нитрификационной способности наполнителей гравия и вулканического шлака на открытой гидропонической станции ИАПиГ АН АрмССР.

Методика. Для определения нитрификационной способности субстратов опыты были заложены в стеклянных стаканах в двух повторностях по схеме: 1) наполнитель-контроль; 2) наполнитель + 0,14 г сульфата аммония на 100 г. Компостирование длилось 14 суток. До и после компостирования во всех образцах определяли содержание нитратов в водной вытяжке по Грандваль-Ляжу электроколориметрически. Нитрифицирующие микроорганизмы учитывали по Виноградскому с фосфорноаммонийноматниевой солью по зонам растворения. Об их присутствии в наполнителях судили по характерным химическим реакциям, обнаруживающим продукты их жизнедеятельности.

Результаты исследований. Накопление нитратов зависит в большей мере от активности как нитрификаторов, так и от целлюлозоразлагающих аэробных микроорганизмов, которые стимулируют рост нитрификаторов. В гидропонических наполнителях выявлено наличие вышеуказанных микроорганизмов.

Наши исследования показали, что в исходных, неиспользованных наполнителях-гравии и вулканическом шлаке-нитратов почти нет и нитрификация протекает очень слабо (табл. I).

После многолетнего использования наполнителей (3-10 лет)

Таблица I

Нитрификационная способность неиспользованных
наполнителей
 NO_3 - мг/100г

Наполнитель	До опыта	После компостирования	
		наполнитель	наполнитель + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Гравий	нет	нет	0,3
Вулк. шлак	0,4	2,0	3,0

картина изменяется; значительно возрастает содержание в них нитратов, при этом чем дольше используется наполнитель, тем выше интенсивность нитрификации (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность нитрификации в использованных
наполнителях
 NO_3 - мг/100 г

Наполнитель	Год напол- нения делянок	Год взятия образца	До опыта	После компостирования	
				наполни- тель	наполнитель + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Гравий	1962	1965	0,4	0,4	0,6
"	"	1966	0,6	2,1	2,6
"	"	1971	1,8	7,8	8,6
"	"	1973	0,8	3,4	12,9
Вулк. шлак	"	1965	1,3	2,3	3,0
"	"	1966	3,5	6,9	7,9
"	"	1971	13,6	33,6	52,6
"	"	1973	5,6	14,2	63,0

Добавление азотсодержащих веществ в виде сернокислого аммония повышало процесс нитратонакопления во много раз. Например, после 10-летнего использования вулканического шлака содержание нитратного азота составляет 63 мг на 100 г наполнителя по сравнению с 3,0 мг трехлетнего использования этого материала. Данные табл. 2 показывают также, что пористый вулканистический шлак, который имеет большую способность поглощать питательные вещества из раствора, отличается высокой нитрификационной спо-

способностью, по сравнению с озерным гравием, где процесс нитрификации протекает с меньшей интенсивностью.

Нас интересовал вопрос интенсивности нитрификации в зависимости от величины частиц наполнителя. Исследования показали (табл. 3), что чем мельче наполнитель, тем больше на его частицах накапливаются нитраты.

Таблица 3
Интенсивность нитрификации в наполнителях в зависимости от величины частиц
 NO_3 - мг/100 г

Размер частиц наполнителя, мм	Гравий			Вулканический шлак		
	До опыта	наполнитель	наполнитель + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	До опыта	наполнитель	наполнитель + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
10 и больше	1,0	2,9	4,3	4,0	6,7	6,9
7	2,9	3,3	7,0	6,7	11,1	13,6
5	2,9	3,1	6,8	6,7	10,2	30,0
3	3,3	3,7	13,8	8,0	28,1	37,0
меньше 3	3,3	3,6	16,4	9,8	16,0	76,6

В этом опыте также за две недели компостирования накопление нитратов в вулканическом шлаке в 2-5 раза больше, чем в гравии.

Таким образом, большая нитрификационная способность гидропонических субстратов, очевидно, обусловлена теми оптимальными факторами, которые создаются в условиях открытой гидропоники и обеспечивают высокую урожайность сельскохозяйственных культур (водно-воздушный и питательный режим).

Ս. Ա. ԿԱՐԱԳՈՒԼՅԱՆ

ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ՍՈՒՐՍՏՐԱՏԵՐԻ ՇԻՏՐԻՖԻԿԱՑԻՈՆ ՈՒՇԱԽՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

ՄԱՓՈՓՈՒՄ

Բացօթյա հիդրոպոնիկայում ստեղծվում են բոլոր նպաստավոր պայմանները նիտրիֆիկացիայի պրոցեսի զարգացման համար: Նիտրիֆիկատորների կենսաբանական ակտիվության հետևանքով սուբստրատներում կուտակվում են մեծ քանակությամբ նիտրատներ, ընդ որում, համեմատյալ խառամում, շնորհիվ նրա թափանցելի կառուցվածքի, այդ պրոցեսն ավելի ինտենսիվ է ընթանում գլաբարի միջավայրում:

Որքան երկար է լցանյութի օգտագործման ակոդոթյունը, այնքան նիտրի-
ֆիկացիայի ինտենսիվությունը բարձր է: Երբ լցանյութը կազմված է մանր
մասնիկներից, առ օժտված է նիտրիֆիկացիոն ավելի մեծ ունակությամբ,
քան խոշոր մասնիկների դեպքում:

S.A. KARAGULYAN

THE NITRIFICATION ABILITY OF THE HYDROPONIC SUBSTRATES

Summary

Hydroponic substrates have all the favourable conditions for the development of the nitrification process. As a result of the activity of the nitrifiers a great amount of nitrates are accumulated in the substrates, especially in the vulcanic slags which are of a porous structure and respond to that process more intensively than the gravel substrates. The nitrification intensity is as high as the length of the period of the use of substrates. Besides, the fillers with smaller particles have a higher nitrification intensity, than the particles which are bigger in size.

Л и т е р а т у р а

1. Ибрагимова Ж.Г. Взаимосвязь растений (томатов) с их ризосферой микрофлорой в культуре без почвы. Автореф. канд.дисс., Баку, 1968.
2. Уляшова Р.М. Микрофлора гравийной культуры. "Природа", № 3, 1965.
3. Уляшова Р.М. Микрофлора гидропонной и почвенной культур помидоров. "Микробиология", т. XXXV, вып. 5, 1966.
4. Уляшова Р.М. Микрофлора гидропонной культуры помидоров. Автореф. канд. дисс., Киев, 1969.
5. Ермаков Е.И., Возняковская Ю.М. Корневая микрофлора томатов в различных искусственных корнеобитаемых средах. Доклады ВАСХНИЛ, № 4, 1966.

6. Оследкин Ю.С. Микрофлора зеленых проростков, выращиваемых на водно-минеральном растворе для подкормки животных и ее влияние на урожай. Автореф. канд. дисс., Л., 1968.
7. Возняковская Ю.М., Оследкин Ю.С. Использование микробов стимуляторов для усиления роста проростков при выращивании зеленых подкормок гидропонным способом. Доклады ВАСХНИЛ, № II, 1965.
8. Возняковская Ю.М., Рыбакова З.П. Использование полезных свойств микроорганизмов при гидропоническом выращивании огурцов. Бюллетень Вс. НИИ СХ микробиологии, № 14, вып. I, 1968.
9. Даньшина Л.М. Приживаемость азотобактера на корнях томатов при гидропонном выращивании. Труды Кубанского СХИ, 1970 (1971), вып. 33.
10. Самцевич С.А., Уласевич Э.И. Микрофлора гидропонной культуры огурцов. "Микробиология", т. XXXIV, вып. 4, 1965.
11. Карагулян С.А. Об изучении микрофлоры гидропонических сред. "Сообщения ИАПГ АН АрмССР", № 13, 1974.
12. Карагулян С.А. Распространенность азотфиксирующих бактерий в условиях открытой гидропонии. "Сообщения ИАПГ АН АрмССР", № 14, 1974.
13. Тамбиан Н.Н. К изучению водорослей гидропонических культур. "Сообщения ИАПГ АН АрмССР", № 6, 1965.
14. Тамбиан Н.Н. Изучение водорослей, развивающихся на гидропонических наполнителях. Материалы межвузовской конференции (Киров, 24-27 мая 1977), Пермь, 1977.
15. Давтян Г.С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1969.
16. Давтян Н.Г. Исследование физических и химических свойств наполнителей для выращивания растений без почвы. "Сообщения Лаборатории агрохимии АН АрмССР", № 6, 1965.
17. Агрохимическая характеристика почв СССР. Изд-во "Наука". М., 1965, с. 212-223.
18. Бабьева И.П., Агре Н.С. Практическое руководство по биологии почв. Изд-во МГУ, 1971.