

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ "СИЛИКАТНЫХ БАКТЕРИЙ" (ОСБ)
В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЯ ПЛОДОВ ТОМАТОВ

Одним из факторов повышения урожая овощных культур является использование "силикатных" бактерий (ОСБ). "Силикатными" были названы бактерии, выделенные и описанные в 1950 г. В.Г. Александровым и Г.А.Заком, как бактерии, разрушающие алюмосиликаты [1]. О разрушении алюмосиликатов авторы судили по освобождению из них калия, который переходил, в результате процесса, из недоступной высшим растениям формы, в доступную. По этой же причине было предложено использовать культуры этих бактерий в качестве бактериального удобрения, способного улучшить снабжение растений доступным калием в почвенных условиях. Позднее было показано в ряде работ (Зак 1963; Цюрупа 1964) [4; 14], что воздействие этих бактерий на почвенные минералы приводит к образованию кремне-органических и металл-органических комплексных соединений-хелатов. Показано также, что хелатизирующее действие "силикатных" бактерий связано с их способностью к накоплению большого количества слизи, особенно при отсутствии азота в питательной среде. Это послужило поводом к замене неоднократно критиковавшегося в литературе названия "силикатные" на более обоснованное название "олигонитрофильные, слизиобразующие бактерии", сокращенно - ОСБ. Благоприятное действие этих бактерий на почвенное питание растений объяс-

няется тем, что многие элементы питания, в частности, все микроэлементы, усваиваются растениями почти исключительно в виде хелатов, что позволяет рассматривать "хелатотрофию" как одну из важных форм почвенного питания растений [5; 13; 15].

В литературе имеются материалы о значительных прибавках урожая овощных культур под действием бактериальных удобрений, включающих в себя и культуру "силикатных" бактерий, как бактерий-хелатизаторов, а также о влиянии "силикатных" бактерий на некоторые физические процессы в растениях [2; 6; 7; 8; 9; 12].

Меньше всего затронуту изучением влияние бактерий на водный режим растений, в частности, на их транспирацию. Нами был поставлен опыт по изучению влияния "силикатных" бактерий (ОСБ) на транспирацию и урожай томатов в условиях агробиостанции Куйбышевского государственного педагогического института.

Методика исследований. Полевой мелкоделяночный опыт с томатами сорта "Волгоградский" был проведен в вегетационные периоды 1980 - 1982 гг. методом парных сравнений [3; II]. Сущность метода заключается в создании тождественных условий для сравниваемых вариантов. По этому методу посев или посадка проводится на узких, вытянутых в длину делянках. Через каждые две опытные делянки высаживается одна делянка стандарта (контроля). После (или во время) посадки все делянки разбиваются поперек на несколько равных по площади элементарных делянок или парцелл, снабженных на всех делянках одинаковой нумерацией. Учет производится на каждой парцелле. Предельная схоженность делянок, при малой их ширине, позволяет считать, что каждая серия делянок из одной стандартной (контрольной) и двух, расположенных по ее сторонам опытных, находится в одинаковых условиях в отношении почвы, агротехники, микрорельефа и других факторов. Следовательно, в пределах данной серии делянки могут быть сравниваемы между собой. В то же время стандарт, повторяясь на площади опыта несколько раз, дает вполне достоверную среднюю арифметическую для данной площади. Сравнение всех испытуемых вариантов ведется обычным корреляционным методом с приведением данных к общему для всего опыта среднему стандарту.

В нашем опыте делянки имели размеры $1,2 \times 10,4$ м с общей площадью $12,5 \text{ м}^2$ и учетной - $10,6 \text{ м}^2$. На такой делянке растения томатов высаживали с расстоянием между рядами 0,6 м и между растениями в ряду - 0,8 м. На всей площади, занятой опытом, проводили строго

одинаковую обработку и применяли единые меры ухода (полив, удобрение, прополка, рыхление). В опыте было три варианта: 1. Контроль (стандарт) – растения, не подвергавшиеся обработке бактериями; 2 (ОСБ) – растения, обработанные культурой (ОСБ); 3. (ОСБ) + A_3 – растения, обработанные культурой (ОСБ) совместно с азотобактерином. Весь опыт представлял, следовательно, серию из трех делянок и высажен в трехкратной повторности.

Обработку растений культурами бактерий производили путем полива в парнике, на третий день после пикировки рассады. Высадка на делянки произведена в нормальный срок – начале июня. Во время цветения растений, 4-го и 6-го июля, определяли интенсивность транспирации растений. Учет производили методом быстрого взвешивания срезанных листьев, разработанным и рекомендованным для определения транспирации в естественных условиях Л.А. Ивановым с сотрудниками [10]. Результаты взвешиваний, производившихся в течение дня – с 7 до 19 часов – через каждые 2 часа, с 20-кратной повторностью, заносили в полевой журнал и в последующем подвергали соответствующей математической обработке.

По мере созревания плодов, производили их сбор и взвешивание по номерованным парцеллам с соответствующей записью в полевом журнале. Учет урожая зрелых плодов был закончен 2 сентября. В дальнейшем и эти результаты учета подвергались математической обработке корреляционным методом по П.Н.Константинову [11].

Результаты и обсуждение. Результаты учета интенсивности транспирации приводятся в таблицах 1 и 2.

Из данных табл.1 следует, что бактеризация томатов "силикатными" бактериями (или олигонитрофильными, слизиобразующими бактериями – ОСБ) оказала определенное влияние на интенсивность их транспирации, что выразилось в снижении дневного расхода воды на 20 % в первый день наблюдений (4.УП) и почти на 12% во второй день (6.УП). Снижение интенсивности транспирации у подопытных растений по сравнению с контрольными сильнее выражено в первую половину дня – 4.УП – на 25–31 % и 6.УП – на 20–24%. Во вторую половину дня с 13 часов 4.УП и с 11 часов 6.УП снижение интенсивности транспирации, хотя и сохраняется, но выражено не столь сильно. Обработка растений ОСБ совместно с азотобактерином, как это видно из материалов табл.2,

казала на интенсивность транспирации более сильное влияние, что выразилось как в снижении суммарного дневного расхода воды на 26–28%,

Влияние бактеризации рассады помидоров "силикатными" бактериями (ОСБ) на интенсивность транспирации растений
(мелкоделяночный опыт 1981 г.)

Даты наб- люде- ний	Варианты опыта	Интенсивность транспирации в г/дм ² в час						Суммарный расход во- ды за вре- мя учета (12-10) час) в г/дм ²
		Часы наблюдения						
		7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	
4.УП	Контроль	2,68	4,41	6,29	5,81	5,60	3,97	57,52
	Бактер.(ОСБ)	2,01	3,43	4,74	4,87	4,68	3,33	46,12
	ОСБ в % к контролю	75	69	75	84	84	84	80,2
6.УП	Контроль	4,19	5,62	8,28	9,34	7,28		69,42
	Бактер. ОСБ	3,18	4,48	7,72	8,28	6,91		61,14
	ОСБ в % к контролю	76	80	93	89	95		88,1

Таблица 2

Влияние бактеризации рассады помидоров "силикатными" бактериями (ОСБ), совместно с азотобактерином, на интенсивность транспирации растений
(мелкоделяночный опыт 1981 г.)

Даты наб- люде- ний	Варианты опыта	Интенсивность транспирации в г/дм ² в час, часы наблюдений						Суммарный расход во- ды за вре- мя учета
		7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	
		7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	
4.УП	Контроль	2,68	4,41	6,29	5,81	5,60	3,97	57,52
	Бактер. ОСБ+А ₃	2,1	3,00	3,29	4,14	5,00	2,96	41,04
	ОСБ+А ₃ в % к контролю	79,5	68	52	71	89	74,5	71,9
6.УП	Контроль	4,19	5,62	8,28	9,34	7,28	-	69,42
	Бактер. ОСБ+А ₃	3,82	4,01	6,09	6,94	4,79	-	51,30
	ОСБ+А ₃ в % к контролю	91	71,5	73,5	74,5	67	-	73,9

по сравнению с контролем, так и в том, что интенсивность транспирации оставалась сниженной в течение всего дня и даже меньше всего снижение проявилось именно в первые, утренние часы наблюдений.

Результаты учета урожая плодов приведены в табл.3.

Таблица 3

Влияние бактеризации рассады помидоров "силикатными" бактериями (ОСБ) и азотбактерином на урожай плодов (мелкоделяночный опыт 1981 г.)

Варианты опыта	! Урожай плодов с ₂ ! деланки (10,6 м ²)		! Разница ! с конт- ! родем		! Показатель ! достовер- ! ности раз- ! ницы	
	! в кг Htm		! в % к ! контро- ! лю		! D:md	
	!		!		!	
Контроль	59,0 ± 1,7	100	-	-	-	-
Обработано ОСБ	35,0 ± 5,8	144	+ 26 ± 6,2		4,2	
Обработано ОСБ + Азот.	76,0 ± 1,8	129	+ 17 ± 2,5		6,8	

Здесь следует обратить внимание на то, что опыт проведен на высоком агротехническом и агрохимическом фоне. Об этом свидетельствует урожай плодов в контроле – в пересчете на гектар он составил 557 центнеров. Однако ОСБ, как активные хелатизаторы минеральных элементов, значительно улучшили питание растений, и урожай плодов в этом варианте был выше на 44%, в пересчете на 1 га он составил 802 центнера. Дополнительное воздействие азотбактерином, хотя и снизило транспирационный расход воды, не принесло положительного результата по влиянию на урожай плодов. По сравнению с контролем урожай в этом варианте был выше на 29% и в пересчете на га составил 717 центнеров. Как видно из материалов табл.3, достоверность полученных в опыте прибавок урожая математически доказана.

Как общий вывод из представленных в работе материалов следует, что применение в качестве "бактериального удобрения" хелатизирующих бактерий – ОСБ может оказать большое влияние на улучшение условий почвенного питания растений и значительно повысить эффективность вносимых минеральных удобрений.

1. Александров В.Г., Зак Г.А. Бактерии, разрушающие алломосиликаты // Микробиология. Т.19. Вып.2. 1950. С. 97-104.
2. Банченко Т.Ф. Влияние различных штаммов ОСБ на физиологические процессы и урожай томатов // Вопросы растениеводства в условиях Среднего Заволжья. Известия (КСХИ). 1970. Т.26. Вып.1. С. 253-257.
3. Зак Г.А. К вопросу о методике фитопатологического сортоиспытания // Известия Куйбышевского СХИ, в.2, 1941. С. 172-178.
4. Зак Г.А. Освобождение калия из алломосиликатов почвы "силикатными" бактериями // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. М., 1963. С. 298-306.
5. Зак Г.А. Основные формы почвенного питания растений и их связь с деятельностью почвенных микроорганизмов // Значение консортивных связей в организации биогеоценозов. Пермь, 1976. С.214-215.
6. Зак Г.А., Банченко Т.Ф. Влияние ОСБ как хелатизаторов на урожай овощных культур // Селекция и защита растений. Куйбышев, 1973. С. 116-121.
7. Зак Г.А., Мухутдинов М.Ф. Влияние комплексной бактеризации на активность физиологических процессов в помидорах // Роль микроорганизмов в питании растений и повышении эффективности удобрений. Ленинград, 1965. С. 181-189.
8. Зак Г.А., Мухутдинов М.Ф. Эффективность бактериальных удобрений под овощные культуры // Известия КСХИ. 1964. Т.14. С. 80-88.
9. Зак Г.А., Мухутдинов М.Ф. Результаты производственных опытов по комплексной бактеризации овощных культур // Известия КСХИ. 1965. Т.17. С. 139-143.
10. Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях // Ботанический журнал. 1950. Т.35. № 2. С. 171-185.
11. Константинов П.Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела. М., 1952. С. 446.
12. Мухутдинов М.Ф. Действие бактериальных удобрений на некоторые физиологические процессы и урожайность помидоров // Известия КСХИ. 1964. Т.14. С. 74-79.

13. Петербургский А.В. Агрохимия и физиология питания растений. 1971. С.334.

14. Цюрупа И.Г. Некоторые данные по комплексообразованию продуктов жизнедеятельности и автолиза микроорганизмов с минеральными элементами почвы // Почвоведение. 1964. № 3. С. 46-52.

15. Чернавина И.А. Физиология и биохимия микроэлементов. М., 1970. С. 310.