

И. А. ГЕЛЛЕР, Н. А. НЕГОВСКИЙ и А. Ф. НИКОЛАЕВА

## О ВЛИЯНИИ АЗОТОБАКТЕРА НА УРОЖАЙ И САХАРИСТОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ

(Представлено академиком А. И. Опариным 19 I 1950)

После работ С. П. Костычева и его сотрудников, доказавших, что фиксация азота свободно живущими в почве бактериями (азотобактером) происходит в заметных количествах, и в отдельных случаях нет даже надобности применять азотных удобрений, как, например, в крымских почвах под культурой табака (<sup>1</sup>), проблеме практического применения азотобактера для повышения урожаев сельскохозяйственных культур стали уделять исключительное внимание. Весьма заманчиво небольшим количеством бактериального препарата заменить полностью или хотя бы частично дорогостоящие азотные удобрения.

Многочисленными исследованиями ряда научно-исследовательских институтов разработаны мероприятия по применению активных штаммов азотобактера. Полевыми опытами и производственной проверкой приемов бактериализации семян сельскохозяйственных культур активными штаммами азотобактера, а также путем внесения этих бактерий в почву в виде торфяных или почвенных препаратов доказана высокая эффективность таких приемов, выражающаяся прибавками урожая в среднем в размере 20—25% (<sup>2-5</sup>).

Но вместе с тем в ряде опытов многие исследователи констатировали отсутствие эффекта от азотобактера, что дало повод некоторым ученым отрицать реальное практическое значение бактериализации азотобактерином ввиду низкого использования органического субстрата при фиксации азота (<sup>6</sup>).

Такой подход к столь важному вопросу неверен по двум причинам: нельзя сбрасывать со счетов результаты того подавляющего большинства опытов, которые показали положительные результаты применения азотобактера. Нельзя также на основании 2—3 опытов, не отражающих действия многосторонних факторов, так или иначе влияющих на процесс фиксации азота, отвергать все то ценное, что может быть получено по мере всестороннего разрешения этого вопроса.

Исследователи, констатировавшие отсутствие эффекта от применения азотобактерина, не анализировали, в частности, отношение к нему различных сортов сельскохозяйственных растений. Хорошо известно, что различные сорта по-разному реагируют на одинаковые удобрения. Тем более следует ожидать различную реакцию сортов на азотобактер, так как эффективность азотобактера в значительной степени зависит от его приживаемости в ризосфере, а приживаемость для различных сортов не одинакова.

В наших исследованиях мы старались этот пробел восполнить по отношению к различным сортам сахарной свеклы.

Опыты были поставлены с 13 сортами на оподзоленном черноземе Уманского селекционного пункта Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы (ВНИС) по двум площадям питания: 45 × 20 см и 45 × 40 см. Всего таким образом получены результаты по 26 опытам.

Результаты опытов позволили выяснить, что различные сорта сахарной свеклы по-разному реагируют на азотобактер, причем это различие зависит не только от сортовых особенностей, но также и от условий выращивания сорта.

Наблюдения по ходу роста показали, что эффективность от применения азотобактерина (азотобактерин в виде торфяного препарата, приготовляемого лабораторией почвоведения ВНИС, вносился с семенами из расчета 3 кг препарата на гектар) возрастает по мере улучшения условий выращивания культуры сахарной свеклы (см. табл. 1).

Таблица 1  
Прибавки в весе корня (в г) от применения азотобактерина по сравнению с контролем (среднее по 13 сортам)

Площадь питания в см	5 VII	5 VIII	5 X
45 × 20	+ 9,1	+ 7,3	+ 3,3
45 × 40	+18,0	+16,5	+56,5

Как видно из данных табл. 1, влияние азотобактера для сортов свеклы, выращенных при площади питания 45 × 20 см, выразилось небольшими прибавками в весе корня, но для тех же сортов при выращивании их на площади питания 45 × 40 см прибавки в весе корня не только более значительны, но и возрастают к концу вегетации, т. е. с улучшением условий жизни растения эффектив-

ность от азотобактерина возрастает.

То же самое можно видеть по результатам опытов на Земетченском и Дерюгинском опытных пунктах, где изучалась эффективность азотобактерина в связи с применением удобрений (табл. 2).

Таблица 2  
Эффективность азотобактерина на урожай сахарной свеклы (урожай корней в ц/га)

Пункты	Без удобрений			НРК		
	контроль	азотобакт.	прибавка от азотобакт.	контроль	азотобакт.	прибавка от азотобакт.
Земетчинский сортоучасток	200,0	213,0	+13,0	207,0	253,0	+46,0
Дерюгинский сортоучасток	190,6	193,3	+ 2,7	275,4	291,4	+16,0

Влияние азотобактера сказывается не только на урожае сахарной свеклы, но также на качестве урожая — на сахаристости, причем здесь наиболее рельефно вырисовывается различное отношение различных сортов.

Так, для сортов сахарной свеклы с пониженной сахаристостью действие азотобактера выражается в закономерном повышении процентного содержания сахара в корне свеклы по ходу вегетации (см. табл. 3).

Иначе проявляется отношение к азотобактеру сортов с высокой сахаристостью. Здесь влияние азотобактера на сахаристость выражено

Таблица

Прибавки процента сахара от применения азотобактерина для сортов с сахаристостью 18—19%

Сорт	Площадь питания в см	% сахара в контроле	Прибавки сахара от азотобактерина в %		
			5 VII	5 VIII	5 X
57009	45 × 20	18,3	-0,6	-0,2	+1,8
57001	45 × 20	18,5	+0,2	+0,7	+1,3
6599	45 × 20	19,0	-0,2	+0,8	+1,8
72518	45 × 20	19,0	-0,2	+0,8	+1,8
691	45 × 20	19,1	+0,4	+0,7	+1,3
Средн.	—	—	-0,1	+0,6	+1,6
591	45 × 40	18,7	-0,7	+1,9	+0,8
691	45 × 40	18,8	-0,3	+0,2	+1,4
73493	45 × 40	18,5	-0,9	+0,3	+2,0
128a	45 × 40	18,9	+0,8	+1,9	+0,3
Средн.	—	—	-0,4	+1,1	+1,2

более резко в середине вегетации, но к концу вегетации затухает (см. табл. 4).

Таблица 4

Прибавки процента сахара от применения азотобактерина для сортов с сахаристостью 20—21%

Сорт	Площадь питания в см	% сахара в контроле	Прибавки сахара от азотобактерина		
			5 VII	5 VIII	5 X
591	45 × 20	19,9	+0,7	-0,5	+0,5
73493	45 × 20	20,3	+1,0	+0,3	-0,1
21-46	45 × 20	19,9	+0,9	+0,2	-0,8
516	45 × 20	19,8	+0,3	+1,1	+0,1
128a	45 × 20	20,0	+0,7	-0,1	-0,1
1305	45 × 20	20,6	+0,4	-1,1	-0,6
1004	45 × 20	19,9	+0,1	+0	-1,3
1612	45 × 20	21,2	+1,3	+0,2	-0,5
Средн.	—	—	+0,7	+0,1	-0,3
6599	45 × 40	20,3	-0,6	+1,6	+0,1
72518	45 × 40	20,0	+0,8	+0,8	+0,4
57001	45 × 40	20,0	+0,8	—	-0,5
57009	45 × 40	19,8	+0,6	+1,2	-0,6
21-46	45 × 40	19,9	+1,2	+0,2	-1,1
516	45 × 40	19,5	+1,0	+1,1	+0,5
1305	45 × 40	20,4	+1,7	+1,3	-0,7
1004	45 × 40	21,0	+1,4	-0,2	+0,5
1612	45 × 40	20,8	+1,4	+0,3	+0,2
Средн.	—	—	+1,05	+0,9	-0,15

При этом некоторые сорта на различных площадях питания являются низко- или высокосахаристыми. В зависимости от этого изменяется также отношение этих сортов к бактеризации семян азотобактером. Так например, сорт 73493 в опыте на площади питания 45 × 40 см оказался низкосахаристым (18,5% сахара); в этом случае эффективность

от азотобактера возростала в течение периода вегетации и достигла к концу вегетации +2% сахара. Но этот же сорт в опыте на площади питания 45 × 20 см оказался высокосахаристым (20,3% сахара в контроле); соответственно изменилось отношение этого сорта к азотобактеру. То же самое можно видеть для сортов 72518, 57009, 57001.

Таким образом, при тех условиях, когда в корнеплоде свеклы содержание сахара ниже, бактериализация семян свеклы азотобактером является фактором, резко повышающим сахаристость корня к концу вегетационного периода. Если же условия внешней среды благоприятны для накопления сахаров (причем для различных сортов эти условия неодинаковы), бактериализация семян азотобактером повышает процент сахара вначале, но к концу вегетации этот эффект сглаживается, или даже сменяется понижением сахаристости.

Установленная закономерность влияния азотобактера на урожай и сахаристость сахарной свеклы позволяет:

1. Объяснить причину неэффективности азотобактерина в отдельных опытах, состоящую либо в том, что условия внешней среды оказались недостаточно благоприятными для данного сорта, либо по своим физиологическим особенностям изучаемый сорт отрицательно реагирует на азотобактер в данных условиях.

2. Рекомендовать применять препараты азотобактера в целях повышения сахаристости свеклы для сортов урожайного направления.

Что касается высокосахаристых сортов сахарной свеклы, то по отношению к ним возникает задача изыскать средства, позволяющие наблюдать в середине вегетации повышение сахаристости свеклы от азотобактера сохранить к концу вегетации.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт сахарной свеклы

Поступило  
26 XII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> С. Костычев, А. Шелоумова и О. Шульгина, Тр. отд. с.-х. микробиологии, 1, 1926. <sup>2</sup> И. И. Рудакова, А. М. Шелоумова, Л. М. Доросинский, Г. В. Лопатина, С. А. Абросимов, Бактериальные удобрения, 1938. <sup>3</sup> Н. А. Красильников, Микробиологические основы бактериальных удобрений, М.—Л., 1935. <sup>4</sup> М. В. Федоров, Биологическая фиксация азота атмосферы, 1948. <sup>5</sup> Л. И. Рубенчик, Використання мікробів для підвищення врожайності сільськогосподарських рослин, Київ, 1945. <sup>6</sup> Ф. В. Турчин, Почвоведение, № 5 (1944).