

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. ИСАКОВА

**ОТБОР КОРНЯМИ РАСТЕНИЙ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ  
ИЗ ПОЧВЕННОГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА**

(Представлено академиком А. Н. Бахом 7 VIII 1939)

Значению микробиологического фактора в жизни растений и почвы уделяется большое внимание в микробиологической, почвенной и физиологической литературе.

Наличие живых корней в почве приводит к значительному изменению населения почвы как в количественном, так и в качественном отношении. Подтверждающие это положение факты можно найти в работах R. Starkey, G. Gräf, Н. А. Красильникова, Образцовой и др. Значительно меньше попадает указаний в отношении изменений качественного состава микронаселения в связи с культурой растения. Цель настоящего исследования—выяснить, насколько специфичны бактериальные формы, селективируемые корнями растений.

Факторами, обуславливающими селекцию микроорганизмов, могут служить корневые выделения растений и избирательная способность корней растений в поглощении различных минеральных ионов из почвенного комплекса. Эти факторы могут быть положены в основу при разработке вопроса о приспособлении отдельных компонентов почвенной микрофлоры к синергетическому образу жизни с высшим растением.

Изучение вопроса о специфическом отборе растением бактериальных форм проведено нами на двух группах бактерий: на группе азотобактера и флуоресценс, приспособленной к жизни на селективной среде с тирозином. Бактерии этих групп, выделенные с корней различных растений, имели вполне ясно выраженные различия в структуре и пигментации колоний, что значительно облегчало изучение этих организмов.

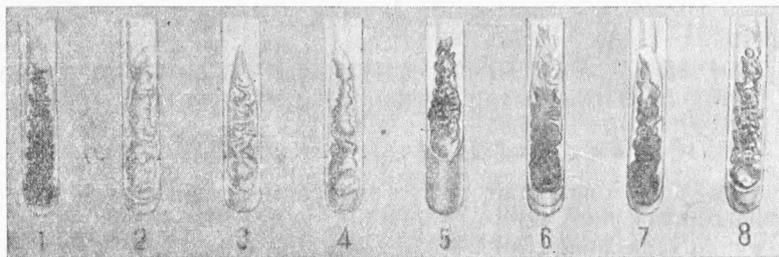
Группа азотобактера. Для получения материала мы обычно пользовались растениями, посеянными в глиняные горшки загущенным посевом. Почва, взятая для этих опытов, представляла среднеоподзоленный суглинок с рН = 6.2. Исследовались ячмень, конопля, лен, люпин, соя, фасоль, нут, конский боб и др. На корнях всех растений мы получили развитие азотобактера. Выделенные нами чистые культуры показали существенные различия в типе колоний и пигментации (фиг. 1).

Некоторые формы, например азотобактер конопли, отличались своей мелкозернистой структурой и почти черной пигментацией, другие же формы, например азотобактер льна, представляли собой бесцветные каплевидные колонии; некоторые формы давали складчатую структуру, а другие отличались тем, что давали слизистые сползающие колонии. Все это

разнообразие форм азотобактера было отобрано из одной и той же почвы.

К характерным особенностям выделенных форм относится их слабая азотофиксирующая способность, не превышающая 0.1—0.2 мг на 1 г энергетического материала. Испытание этих форм на различных средах (манните, глюкозе и бензойнокислом натрии) показало, что обнаруженные различия вполне стойки и не меняются от изменения энергетического материала.

Приспособление этих форм к синергетическому образу жизни отразилось на них в сильной мере, почти все они быстро теряли способность развиваться на синтетических средах. Уже через 3—4 пересева культуры теряли способность развиваться на среде Ашби без добавления корневого отвара ячменя. Добавление корневого отвара конских бобов не одинаково обеспечивало развитие азотобактера, например для азото-



Фиг. 1.

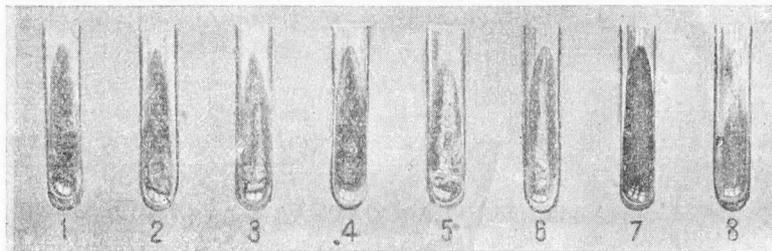
бактера гороха добавление отвара имело резко положительный эффект, а для азотобактера овса не в меньшей степени отрицательный.

Проверка этих форм на способность вызывать корнеобразование у *Sensiviera cylindrica* Voj. разделила все выделенные формы на 3 группы. Одни давали развитие корней на 53-й день (азотобактер льна, сои, фасоли), другие на 58-й день (азотобактер ячменя, конского боба), третьи через 65 дней (азотобактер чечевицы, люпина). Опыт продолжался до 90 дней; ни контроль, ни азотобактер конопли не дали образования корней. Все эти исследования показывают, что корни отобрали формы азотобактера из одной и той же почвы, отличающиеся не только по морфологическим, но и по своим биохимическим показателям.

Группа флуоресценс, развивающаяся на тирозине. С корней тех же растений были выделены формы бактерий, развивающихся на элективной тирозиновой среде. Все они могут быть отнесены к группе флуоресценс. Характерной особенностью этих микроорганизмов является способность выделять в окружающую среду тирозиназу. Эта способность у различных форм выражена не одинаково интенсивно. Примером могут быть бактерии льна и конопли, обладающие сильно выраженной способностью выделять тирозиназу, другие же бактерии, например чины, чечевицы и фасоли, не обладали этой способностью. Конечные продукты распада тирозина под влиянием этих бактерий также не являются однородными, например бактерии льна и конопли дают буро окрашенные продукты, бактерии конского боба и люпина—меланин, а некоторые формы бактерий не дают окрашенных продуктов распада (фиг. 2).

Такие различия в окраске среды могли зависеть также от потери бактериями ферментной активности. В литературе имеются указания, что некоторые минеральные вещества, например железо и кальций, повышают активность тирозиназы; мы проследили развитие бактерий на средах с добавлением железа и кальция при выравненном  $pH=7.0$ .

Результаты показали, что почти все выделенные формы бактерий на добавление железа прореагировали отрицательно; активность тирозиназы у всех форм была резко подавлена. Добавление к среде мела вызвало явление обратного порядка, мы обнаружили ясно выраженное повышение активности тирозиназы в сравнении с нормальной средой, т. е. добавление 0.1% тирозина к разбавленной минеральной среде Виноградского. В этом случае, может быть, возможно объяснить отсутствие активной тиро-



Фиг. 2.

зиназы у некоторых форм тем, что они, приспосабливаясь к синергетическому образу жизни с определенным растением, попадали в среду, обедненную кальцием. Это могло быть или в том случае, когда растение не выделяло растворимых форм кальция в виде корневых выделений, или же тогда, когда оно очень сильно поглощало из почвы ионы кальция, приводя зону соприкосновения корней к обеднению этим элементом.

Проверка выделенных бактерий на корнеобразование у *Sensaviera cylindrica* В. также показала неоднородность полученных форм. Одни бактерии дали эффект через 53 дня (бактерии льна, фасоли, конского боба, люпина и нута), другие через 65 дней (бактерии конопли и чечевицы) и третьи только через 73 дня (бактерии чины).

Подводя итог, можно сказать, что растение является фактором, селекционирующим микроорганизмы из почвенного слоя. Направленность этой селекции протекает в строгом соответствии с физиологическими или биохимическими особенностями растений и может находиться в зависимости от характера корневых выделений растений, а также от характера поглощения минеральных ионов из почвы растением.

Институт физиологии растений  
Академия Наук СССР

Поступило  
10 VIII 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> G. Gräff, Centrbl. f. Bakt., 82, № 1—7 (1930). <sup>2</sup> Н. А. Красильников, А. Е. Крисс, М. А. Литвинов, Микробиология, V, вып. 2 (1936).  
<sup>3</sup> А. А. Образцова, Тр. ин-та физиол. раст., I, вып. 2 (1937). <sup>4</sup> R. Starkey, Soil. Sc., XXVII, № 5 (1929).