

УДК 576.8(09)

## КАФЕДРА МИКРОБИОЛОГИИ — ЕЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Е. З. ТЕППЕР, В. К. ШИЛЬНИКОВА, В. Т. ЕМЦЕВ

ТРУДЫ и творчество профессорско-преподавательского коллектива кафедры микробиологии неотделимы от истории отечественной микробиологии и судеб сельскохозяйственных специалистов, которые обучаются здесь на протяжении почти 100 лет со дня ее образования (1894 г.).

Основатель кафедры физиологии растений и микробиологии Н. Н. Худяков (1866—1927) относился к той части русской интеллигенции, которой был близок свободолюбивый дух 80-х годов прошлого столетия. Ученик Пфедфера, знаменитого профессора Лейпцигского Ботанического института, Н. Н. Худяков был исключительно одаренной и самобытной личностью. В 1893 г. он получил степень доктора философии Лейпцигского университета за разработку темы «Значение интрамолекулярного дыхания». Работы по дыханию, брожению, анаэробнозю обеспечили ему широкую известность в научных кругах и нашли свое подтверждение в современных представлениях об этих процессах.

Педагогическая деятельность Н. Н. Худякова связана с Московским университетом, Институтом народного хозяйства (ныне Институт народного хозяйства имени Г. В. Плеханова), женскими коллективными курсами, но более всего с Тимирязевской академией. Вспоминая о Н. Н. Худякове, И. С. Шулов писал: «Редчайший чудный перл людской породы, титан-талант,

мудрец и чародей...».

В 1928 г. кафедру возглавил выдающийся ученик К. А. Тимирязева профессор В. С. Буткевич (1872—1942), с 1929 г. член-корреспондент АН СССР, а с 1939 г. — вице-президент секции микробиологической химии и физиологии Международной ассоциации микробиологов.

Диплом, выполненный им под руководством К. А. Тимирязева «Энзимы и их распространение в растительном царстве», определил его дальнейшие научные интересы. Научная деятельность В. С. Буткевича была тесно связана с Н. Н. Худяковым и Д. Н. Прянишниковым. Его работы отличались разносторонностью, фундаментальностью и необычным видением современных и будущих проблем. Так, о взаимосвязи процессов фотосинтеза и азотфиксации, проблем, решаемых сегодня именно в таком аспекте, впервые высказался В. С. Буткевич. Ему принадлежат исследования белкового обмена растений и микроорганизмов, работы по выявлению факта физиологической кислотности аммонийных солей для плесневых грибов (эта закономерность для растений была установлена позднее) и трансформации углеводов грибами с образованием дикарбоновых кислот. Курируя кондитерскую промышленность г. Москвы, В. С. Буткевич разработал производственную схему получения лимонной кислоты из сахара с по-

мощью гриба *Aspergillus niger* (из 1 кг сахара на питательной среде гриб образует до 900 г лимонной кислоты). Надо было обладать большой проницательностью, чтобы обосновать возможность использования гриба *Aspergillus oryzae* (или *A. niger*) для оценки потребности растений в фосфорных удобрениях. Внимание ученого привлекали и вопросы морской микробиологии, микробиологии нефти, антибиотики, витамины как продукты микробиологического синтеза и др.

После смерти В. С. Буткевича заведующим кафедрой стал известный физиолог академик Н. А. Максимов. Но курс микробиологии, как и при В. С. Буткевиче, читал его ученик профессор М. В. Федоров (1898—1961), продолжавший в своей научной деятельности физиологическое направление в микробиологии.

Работы М. В. Федорова в области теории дыхания микроорганизмов имеют большое научное значение не только для микробиологии, но и для общей физиологии, а открытие им факта конверсии уксусной кислоты в янтарную и фумаровую профессор К. Нейнберг квалифицировал как классическое экспериментальное исследование.

Основные исследования М. В. Федорова выполнены в плане расширения механизма азотфиксации. Эта проблема стала ключевой в научной деятельности ученого. Именно ей М. В. Федоров посвятил монографию «Биологическая фиксация азота атмосферы», дважды переиздававшуюся при жизни (в 1949 г. за исследования в области азотфиксации он был удостоен Государственной премии). Хотя большинство исследователей в настоящее время придерживаются аммиачной гипотезы фиксации моле-

кулярного азота, гидразинная гипотеза М. В. Федорова, замалчивавшаяся при его жизни, получила, наконец, признание как наиболее косвенно обоснованная экспериментально.

С 1961 по 1971 г. кафедрой микробиологии руководил профессор, член-корреспондент АН СССР (с 1974 г. академик АН СССР) Е. Н. Мишустин, ученик профессора А. Ф. Войткевича, а затем профессора Н. Н. Худякова, под руководством которого он выполнил в ТСХА дипломную работу «Явление антагонизма солей по отношению к бактериям». Особенности его творческой и организаторской деятельности — чувство нового, умение видеть главные проблемы, находить пути их решения, способность распознавать потенциальные возможности своих коллег и учеников, создавать коллектив единомышленников.

Велика научная школа Е. Н. Мишустина. Можно сказать, что после его ухода в 1971 г. на пост председателя комиссии по научным основам сельского хозяйства при Президиуме АН СССР на кафедре остались преимущественно его ученики.

Несмотря на широкий круг интересов, Е. Н. Мишустин в основном почвенный микробиолог. Наряду с С. Н. Виноградским его можно считать создателем эколого-географического направления в почвенной микробиологии. Яркое выражение последовательность в приложении решаемых теоретических вопросов к агрономической практике, обнаруженные ученым конкретные сведения в области частичной стерилизации почвы в борьбе с фитопатогенными микроорганизмами, серия работ по влиянию удобрений на микрофлору почвы, по производству бактериальных удобрений позволили наметить ряд рекоменда-

ций для сельскохозяйственного производства.

Исследования В. Г. Марьенко по расшифровке механизма действия азотобактера на высшее растение, проведенные под руководством Е. Н. Мишустина, показали, что бактериальный препарат азотобактерин может быть высокоэффективным только в защищенном грунте, где азотобактер продуцирует фунгистатический антибиотик анисомидин. В полевых условиях азотобактер, как правило, в ризосфере не приживается. Эти работы послужили научной основой для применения азотобактерина в условиях закрытого грунта.

В исследованиях доцента Г. И. Перверзевой следует подчеркнуть преемственность идей Е. Н. Мишустина в отношении микробиологических процессов силосования, развиваемых им совместно с А. А. Зубрилыным. Г. И. Перверзева изучала не только микробиологические процессы силосования, но и эпифитную микрофлору семян.

Работы доцента О. Д. Сидоренко, защитившего под руководством Е. Н. Мишустина кандидатскую диссертацию по клубеньковым бактериям как продуцентам витаминов группы В, посвящены изучению роли микробиологического фактора в плодородии почв рисовых полей.

Е. Н. Мишустину принадлежит свыше 500 печатных работ, в том числе 12 монографий. Мишустин — Герой Социалистического Труда, трижды лауреат Государственной премии СССР (первая — за монографию «Термофильные микроорганизмы в природной практике», вторая — за работы в области биологической фиксации атмосферного азота, третья — за учебник «Микробиология», Мишустин Е. Н., Емцев В. Т., Колос, 1978), дважды лауреат премии В. Р. Вильямса,

лауреат премии К. А. Тимирязева.

Сегодня академик Е. Н. Мишустин — советник при дирекции Института микробиологии АН СССР, возглавляет группу по биологической фиксации азота, но связи с Тимирязевской академией у него по-прежнему крепкие.

В 1971 г. кафедру возглавил профессор, доктор биологических наук В. Т. Емцев. Основным направлением его научных исследований является изучение экологии, физиологии и биохимии почвенных анаэробных азотфиксирующих бактерий. Фундаментальные исследования, проведенные В. Т. Емцевым, позволили определить эколого-физиологические особенности анаэробных азотфиксирующих бактерий и их сложные взаимоотношения с растениями, на основе которых разработана биотехнологическая концепция роли высших растений в несимбиотической фиксации молекулярного азота атмосферы и накопления его в почве.

Выявленная В. Т. Емцевым географическая зональность распространения анаэробных бактерий используется почвоведомы при диагностике и индикации типа почвы. Наиболее широкое признание в нашей стране и за рубежом получили работы В. Т. Емцева, в которых определяется роль почвенно-климатических факторов в изменчивости почвенных анаэробных бактерий. В результате многолетних исследований экспериментально установлено, что под влиянием почвенно-климатических факторов возникает комплекс изменений (на уровне генотипа) в метаболизме микроорганизмов, обуславливающий возникновение экологической изменчивости и образование экологических рас микроорганизмов.

В. Т. Емцеву принадлежит приоритет в установлении роли анаэробных бактерий в процессах транс-

формации органических и минеральных соединений в почвах. Впервые в нашей стране и за рубежом не только было изучено распределение анаэробов в почвах разных почвенно-климатических зон, но и установлено их участие в разложении белков, гумусовых веществ, лигнина, а также ксенобиотиков в культуре и почве.

Под руководством В. Т. Емцева на кафедре начали проводиться исследования (Е. З. Теппер, Л. Г. Майорова, Е. Н. Максимова, Л. К. Ницэ, С. А. Дзысюк) по экологической биотехнологии — конкретному применению биотехнологии для решения экологических проблем, включая борьбу с загрязнением окружающей среды ксенобиотиками, главным образом пестицидами. В результате проведенных исследований определены условия деградации пестицидов в почве, выявлены пути регулирования их микробиологического разложения и на этой основе разработаны приемы, которые позволяют управлять интенсивностью разложения пестицидов в целях ускоренного освобождения почвы от их остаточных количеств.

Важным направлением исследований лаборатории микробиологии, созданной в 1989 г., является разработка теоретических основ и практических приемов использования биологического азота в земледелии. Эти исследования ведутся совместно с кандидатом биологических наук, учеником профессора М. В. Федорова Л. К. Ницэ. Успешно изучаются ассоциативные азотфиксаторы небобовых культур (М. Х. Брук, О. Г. Кубарева, А. А. Петров-Спиридонов, М. И. Чумаков, Ф. Ахмедов). Установлено, что уровень азотфиксации в корневой зоне небобового растения определяется его генотипом. Впервые получены высокоактивные куль-

туры азотфиксирующих микроорганизмов, обладающие высоким потенциалом колонизации корней небобовых культур, в том числе овощных и злаковых растений. В. Т. Емцевым опубликовано 320 научных работ, монография «Почвенные азотфиксирующие бактерии рода Клостридиум» (в соавторстве с Е. Н. Мишустиним), а также ряд научно-популярных книг по сельскохозяйственной микробиологии и биотехнологии.

С 1990 г. обязанности заведующего кафедрой исполняет профессор, доктор биологических наук В. К. Шильникова. Ее исследования, связанные с решением проблемы биологической, азотфиксации ведутся по нескольким направлениям (экология, критерии эффективности и онтогенез клубеньковых бактерий, механизм инфекционного процесса, моделирование системы бобово-ризобияльного симбиоза, формы существования клубеньковых бактерий в природе, взаимодействие их с фагами. Наряду с этим изучается влияние обработки почвы на ее микрофлору, устанавливается роль микрофлоры в почве под садовыми насаждениями, пораженными функциональными заболеваниями (совместно с В. Д. Наумовым), в замкнутой гидропонной системе рыба — растение (совместно с П. А. Апостолом и Т. А. Карпиной) и др.

В. К. Шильникова — соавтор 3 монографий («Биологическая фиксация атмосферного азота» Е. Н. Мишустина, В. К. Шильниковой — переведена на английский язык в Лондоне в 1971 г.; «Клубеньковые бактерии и инокуляционный процесс» Е. Н. Мишустина, В. К. Шильниковой; «Микроорганизмы — азотонакопители на службе растений» В. К. Шильниковой, Е. Я. Серовой).

В сохранении и приумножении

лучших традиций кафедры большая работа была проведена профессором, доктором биологических наук Е. З. Теппер, проработавшей на кафедре 37 лет. Е. З. Теппер — ученица и соратник Е. Н. Мишустина, известный специалист в области трансформации гумусовых соединений в почве. Ею открыты новые виды нокардий и бактодермы, установлены экологические закономерности их распространения в почве, показана связь процессов минерализации гумуса и нитрификации в почве, созданы новые методы выявления нитрификаторов, микроорганизмов, минерализующих гумус, новые оригинальные среды, вошедшие в практику микробиологии. За монографию «Микроорганизмы рода *Nocardia* и разложение гумуса» Е. З. Теппер удостоена премии имени академика В. Р. Вильямса.

Исследования в области экологии почвенных микроорганизмов, проведенные коллективом кафедры в 70—80-е годы, позволили установить наличие характерных для отдельных почв видов бактерий, выявить экологическую изменчивость микроорганизмов, показать их роль в процессах трансформации органических и минеральных веществ и ксенобиотиков, определить изменение микробиоценозов под воздействием антропогенных факторов и использовать микробиологическую диагностику для решения теоретических и практических задач. Практическая значимость проводимых почвенно-биотехнологических исследований заключается в разработке основных принципов регулирования численности (естественной биомассы) почвенных микроорганизмов и их активности с целью повышения плодородия почвы и оптимизации продуктивности сельскохозяйственных культур. Они, в свою очередь, послужили биотехнологической основой для совершенство-

вания технологических приемов интенсивного сельского хозяйства, повышения плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, создания прогрессивных систем земледелия и охраны окружающей среды.

Результаты научно-исследовательских работ, проводимых коллективом кафедры, дали возможность рекомендовать сельскохозяйственному производству:

1) разработки микробиологических основ диагностики почвенного плодородия;

2) методы подбора культур микроорганизмов для биотехнологических процессов, связанных с получением практически важных микробных метаболитов;

3) методы интенсификации процесса биологической фиксации молекулярного азота атмосферы в почвах;

4) методы регулирования микробиологической трансформации органических веществ в почвах;

5) новую технологию ускоренного получения органических удобрений с использованием биостимуляторов;

6) способы интенсификации биодеградации и детоксикации пестицидов в почвах;

7) разработки биотехнологических основ совершенствования технологических приемов, используемых в интенсивном земледелии.

Выпуск учебников и методических пособий — одна из первоочередных задач кафедры.

Первым в СССР учебником по сельскохозяйственной микробиологии был учебник Н. Н. Худякова, написанный им на основании 30-летней педагогической деятельности. Учебник «Микробиология» М. В. Федорова для сельскохозяйственных вузов выдержал 6 изданий, был переведен на 5 языков мира. За курс почвенной микробиологии М. В. Фе

дорову в 1954 г. была присуждена первая премия имени академика В. Р. Вильямса. За учебник «Микробиология» (1978) Е. Н. Мишустин и В. Т. Емцев в 1982 г. получили звание лауреатов Государственной премии СССР. Учебник переведен на сербо-хорватский, чешский и арабский языки и язык дари.

Большое внимание написанию учебно-методических пособий было уделено в период руководства кафедрой В. Т. Емцевым. С 1973 по 1990 гг. издано свыше 30 методических руководств (В. Т. Емцев, В. К. Шильникова, Е. З. Теппер, Г. И. Переверзева), в которых учтен опыт проведения лабораторно-практических занятий на кафедре и современные достижения в области почвенной микробиологии и почвенной биотехнологии.

Можно назвать также учебники: «Ботаника, физиология растений с основами микробиологии» (Н. А. Блукет, В. Т. Емцев, 1969, 1974), «Микробиология, гигиена, санитария в животноводстве» (В. Т. Емцев, Г. И. Переверзева, В. В. Храмов, 1983, 1987) и «Микробиология» (В. Т. Емцев, В. К. Шильникова, 1990) для профтехучилищ. Последний написан по специальности «хранение и переработка плодов и овощей» (впервые). Три переиздания выдержал «Практикум по микробиологии» (Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева).

В годы работы М. В. Федорова на кафедре защитили кандидатские диссертации 16 человек, под руководством Е. Н. Мишустина — 28, В. Т. Емцева — 25, В. К. Шильниковой — 16 человек.

На кафедре постоянно уделяется внимание совершенствованию и модернизации научно-технической базы. Так, начиная с 80-х годов

учебные занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры, в которых было смонтировано импортное (чехословацкое и венгерское) микробиологическое оборудование, введены в эксплуатацию хроматографическая и оптическая лаборатории.

В 1988 г. был организован филиал кафедры микробиологии на базе ВНИИ сельскохозяйственной биотехнологии ВАСХНИЛ. На выездных занятиях в филиале кафедры студенты знакомятся, а также осваивают новые оптические и физико-химические методы исследований, используемые в микробиологической и биотехнологической практике.

Кафедра микробиологии академии является одной из ведущих в стране по подготовке научно-педагогических кадров по сельскохозяйственной микробиологии. Ежегодно на высоком научно-методическом уровне проходят стажировку преподаватели сельскохозяйственных вузов и сотрудники научно-исследовательских институтов. В течение последних двух лет на кафедре повышают свою квалификацию научные работники НИИ сельского хозяйства по микробиологической биотехнологии.

Коллектив кафедры имеет широкие научные связи с учеными Венгрии, Польши, Югославии, Чехословакии, Англии, Голландии, Франции, Канады и других стран. В настоящее время ведутся совместные исследования по проблемам почвенной и микробиологической биотехнологии с Университетом аграрных наук в г. Гедолле, Варшавской сельскохозяйственной академией, Биотехническим центром университета в г. Осиеке, Высшей сельскохозяйственной школой в г. Праге.

*Статья поступила 10 мая 1990 г.*