

Оскар ПРИЙЛИНН, Уно РИЙСПЕРЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА СЛУЖБЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Современная биология имеет значительные успехи. Раскрываются все новые стороны организации и эволюции живого. В последние десятилетия существенно пополнились наши знания об основных свойствах и организации живой материи, особенно в результате исследований структуры и функции белков и нуклеиновых кислот. Значительные успехи достигнуты также в исследованиях на организменном, популяционном и экосистемном уровнях. Достижения биологии находят все более широкое применение в медицине, сельском хозяйстве, а также ряде отраслей промышленности.

Главные задачи науки в области социального и экономического развития страны на ближайшие годы определены в решениях XXVI съезда КПСС. Съезд выдвинул задачу существенного ускорения научно-технического прогресса и выведения всех отраслей народного хозяйства на передовые рубежи науки и техники. Не менее ответственные задачи стоят перед наукой в выполнении Продовольственной программы СССР, разработанной в соответствии с решениями XXVI съезда партии и одобренной майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС. В докладе на майском Пленуме Л. И. Брежнев сказал, что ключ к эффективности сельского хозяйства — в интенсификации производства.

За решение проблем дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства, особенно увеличения производства продуктов питания, ответственность лежит на биологической науке. Прежде всего это касается совершенствования методов селекционных работ в направлении повышения продуктивности сельскохозяйственных растений и животных и качества их продукции. Перед биологами стоит также задача разработки новых, более эффективных мер защиты урожая от вредителей и болезней. Для этого требуется улучшить разработку проблем иммунитета растений, широко использовать биологические методы борьбы с вредителями и болезнями. В борьбу за ускорение темпов развития животноводства активно включились физиологи, генетики и другие специалисты. Изучаются закономерности формирования и проявления у животных основных функций, обеспечивающих высокую продуктивность. Разрабатываются способы кормления и содержания животных, позволяющие полнее реализовать их наследственные задатки. Немаловажное значение для реализации Продовольственной программы имеют исследования, направленные на интенсификацию использования природных биологических ресурсов. В первую очередь это изыскание возможностей повышения рыбопродуктивности внутренних водоемов за счет полного использования их естественных кормовых ресурсов, а также изучение путей более широкого использования природных лугов и пастбищ для животноводства.

Важнейшие задачи биологических научных учреждений Эстонской ССР предусмотрены целевыми комплексными научно-техническими программами в области биологической и сельскохозяйственной наук.

В связи с включением ученых республики в разработку всесоюзных и республиканских целевых программ укрепились контакты институтов Академии наук Эстонской ССР с сельскохозяйственной наукой и практикой. В настоящее время ученые направляют значительные силы и средства на изучение фундаментальных проблем, особенно на решение важных региональных проблем рационального использования природных ресурсов, что должно содействовать повышению продуктивности сельского хозяйства (Прийлинн и др., 1981).

Ниже приводятся некоторые результаты исследований последних лет двух институтов Академии наук Эстонской ССР — Института экспериментальной биологии и Института зоологии и ботаники — которые должны содействовать успешной реализации Продовольственной программы в свете требований XXVI съезда КПСС и майского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС.

Главная задача современного сельского хозяйства — повышение урожайности основных сельскохозяйственных растений — требует особого внимания к созданию высокопродуктивных сортов возделываемых культур и правильной организации их семеноводства. Для этого селекция растений должна стать мощным фактором интенсификации растениеводства и всего сельского хозяйства. Осуществлено это будет методами генетической реконструкции растительных организмов в направлении повышения их потенциала.

Исследования в области генетики растений в Институте экспериментальной биологии ведутся с целью выявления новых возможностей повышения наследственной изменчивости у организмов путем химического воздействия на генетические структуры, а также путем переноса генов, определяющих хозяйственно-ценные признаки, от родственных видов в культурные сорта растений. В результате варьирования условий обработки химическими мутагенами, структуры и генотипа обрабатываемых сортов получен широкий спектр наследственных изменений у пшеницы, ячменя, гороха и других культур. Перспективные по продуктивности и устойчивости мутантные линии переданы селекционным учреждениям для хозяйственной оценки или использования в скрещиваниях (Прийлинн и др., 1976; Орав, 1981; Прийлинн, 1981; Priilinn, 1982; Ojav и др., 1982).

Совместно с селекционерами Йыгеваской селекционной станции Эстонского НИИ земледелия и мелиорации в настоящее время проводятся опыты по изучению возможностей повышения зимостойкости короткостебельной ржи с помощью химических мутагенов. Выявлено большое разнообразие отклоняющихся от исходного сорта форм, в частности короткостебельных, зимостойких, менее полегающих и др.

Одной из первоочередных задач в селекции зерновых культур является повышение их устойчивости к заболеваниям. Ценный материал для селекции мягкой пшеницы в направлении повышения иммунитета дали исследования генетической природы устойчивости к бурой ржавчине разных генотипов пшеницы, проведенные Институтом экспериментальной биологии совместно с отделом иммунитета Всесоюзного института растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР). Из мировой коллекции мягкой пшеницы ВИРа были отобраны сорта и образцы, высокоустойчивые к бурой ржавчине, которые используются в различных селекционных учреждениях нашей страны как доноры устойчивости. Методом гибридологического анализа комбинаций скрещивания устойчивых к патогену сортов с восприимчивым сортом 'Саратовская 29' было выяснено, что устойчивость у большинства генотипов пшеницы контролируется одним высокоэффективным геном. Методом гибридологического анализа устойчивости потомства от скрещивания с сортом 'Rocta', несущим ген *Lr23*, а также методом тест-клонов идентифици-

рован ген устойчивости *Lr23*. Выяснено, что из 134 сортообразцов пшеницы 56 несут ген *Lr23*. Для повышения эффективности селекции пшеницы на иммунитет на основании проделанной работы рекомендуется в качестве возможных доноров устойчивости к бурой ржавчине использовать сорта и мутанты с эффективными генами устойчивости, отличающимися от гена *Lr23*. Из этих исследований также вытекает, что основными методами селекции на иммунитет и повышение генетической изменчивости исходного материала являются отдаленная гибридизация и индуцированный мутагенез (Пеуша и др., 1980).

Всестороннего изучения требуют также вопросы, связанные с повышением устойчивости картофеля к вирусным заболеваниям. Потери урожая клубней картофеля, вызываемые вирусными болезнями, очень велики и по имеющимся подсчетам в Эстонии составляют не менее 20% от ожидаемого урожая. В результате исследований вирусологов Института экспериментальной биологии выявлены инфекционные и антигенные особенности ряда форм т. н. мозаичных вирусов, поражающих не только картофель, но и некоторые овощные культуры закрытого грунта, и определены основные пути переноса этих вирусов, разработаны более совершенные методы определения вирусной зараженности картофеля в селекции и семеноводстве, а также приемы борьбы с вирусами (Nurmiste, Tamm, 1966; Nurmiste, 1974; Agur, Nurmiste, 1977). Особого внимания заслуживают результаты исследований, вскрывших генетическую взаимосвязь между отдельными вирусами, включение вирусного начала в геном растения картофеля и передачу инфекции путем наследования.

Эти работы в течение многих лет проводятся в тесном сотрудничестве с Йыгеваской селекционной станцией, отделом картофеля и отделом защиты растений Эстонского НИИ земледелия и мелиорации. Совместно проводится регулярная вирусологическая проверка наличия активных вирусных форм у сортов картофеля, «обновленных» отделом картофеля методом культуры меристемной ткани. Не менее актуальным является также вирусолого-генетический анализ сеянцев от самоопыления у сортов картофеля с целью установления их пригодности для селекции. На основе хозяйственного договора с Министерством сельского хозяйства республики Институт экспериментальной биологии ежегодно изготавливает антисыворотки для определения вирусной зараженности в семеноводческих хозяйствах.

Основной целью изучения вирусов методами молекулярной биологии является выяснение специфичности взаимосвязи нуклеиновых кислот с белками и механизмов включения вирусов в процессы обмена веществ растительной клетки. В результате этих работ предполагается выяснить роль белков, образующихся при ответной реакции растений на вирусную инфекцию, и влияние вирусной низкомолекулярной РНК на экспрессию симптомов растения-хозяина при заражении мозаичными вирусами с фрагментированным геномом. Есть основание полагать, что эти исследования могут открыть новые пути в борьбе с вредоносными заболеваниями растений.

Большое значение для теории и практики повышения урожайности сельскохозяйственных растений имеет изучение процесса фотосинтеза как основного процесса создания в природе органических веществ. В Институте экспериментальной биологии получены ценные результаты по физиологии и химии фотосинтеза и механизмам регуляции углеродного обмена. Создана количественная модель системы реакций превращения углерода в листьях растений, по которой энергетическая эффективность ассимиляции  $\text{CO}_2$  не является постоянной величиной, а может изменяться в больших пределах в зависимости от условий внешней среды. Разработан оригинальный метод для определения вне- и внут-

рилистных потоков  $\text{CO}_2$ , характеризующих скорость процессов фотосинтеза и фотодыхания. Эти результаты могут служить основой для разработки более современной теории продуктивности фотосинтеза (Пярник и др., 1977; Кээрберг, Вийль, 1982).

С целью управления процессами фотосинтеза в тепличном хозяйстве и повышения урожайности культур (огурцы, томаты) разработаны и внедрены методы подкормки растений  $\text{CO}_2$ , способствующие повышению урожая на 30% (Рае, Кеерберг, 1977; Паэ, Вихерметс, 1982).

Физиологами растений разработана также автоматизированная система распыления воды для регулирования температуры листьев растений в оранжереях. Опытная установка смонтирована и испытана в опорно-показательном овощеводческом совхозе им. В. И. Ленина (Харьюский р-н).

В настоящее время в исследованиях по фотосинтезу растений совершен переход от качественной характеристики процесса к количественной оценке параметров биохимической системы фотосинтетической ассимиляции углерода в разных условиях внешней среды. Применение количественного подхода к изучению процессов регуляции фотосинтеза основывается на количественной модели и теории кинетического анализа системы реакций фотосинтетического метаболизма углерода, разработанных лабораторией биохимии фотосинтеза института.

Плодородие почвы тесно связано с деятельностью почвенных микроорганизмов. Микробиологами института установлено, что численность и состав отдельных групп почвенных микроорганизмов в течение года претерпевают значительные изменения, обусловленные гидротермическими, эдафическими и антропогенными факторами. Установлено также, что сезонным колебаниям подвергаются ферментативная активность почвы, дыхание ее, активность несимбиотической азотфиксации и процессы трансформации азота. Полученные результаты имеют непосредственное отношение к теории и практике интенсивного земледелия (Микробиологические..., 1978; Биодинамика..., 1979; Сезонная..., 1979). В настоящее время сотрудники сектора микробиологии в рамках республиканских сельскохозяйственных программ по зерновым культурам и кормовым травам исследуют влияние приемов земледелия на структуру и функционирование микробных сообществ почв, следовательно, на плодородие почвы. При этом фиксируются изменения в численности и составе отдельных групп почвенных бактерий, грибов и водорослей, а также изменения в ферментативной активности почвы, в составе газового и азотного режима ее. Исследования проводятся в течение разных сезонов и в течение всего года. Выяснения ждут такие вопросы, как влияние различных приемов удобрения и обработки на почвенную биоту и ее функционирование в условиях монокультуры (ячмень), внесения НРК в составе минеральных удобрений и навоза, посева клевера, интенсивной и минимальной обработки почвы. Опыты проводятся в порядке многолетних комплексных стационарных почвенно-биологических исследований.

В рамках программы по кормовым травам исследуется действие возрастающих доз азотных удобрений на постоянном высоком фоне РК-удобрений на отмеченные выше микробиологические, биохимические и агрохимические показатели почвы. Это проводится с целью решения экономических и экологических вопросов применения различных доз минеральных азотных удобрений в условиях многолетнего возделывания трав.

Ведущим направлением сельского хозяйства Эстонской ССР является животноводство. В связи с переводом его на промышленную основу требуется новый подход к решению многих вопросов его развития, чем

и занимаются генетики, физиологи и другие специалисты Института экспериментальной биологии.

В десятой пятилетке физиологами института получены результаты, которые применяются на практике. Так, на основе установленных особенностей физиологии развития кур-бройлеров разработаны составы стартерного корма с повышенным содержанием протеиновых и энергетических компонентов, использование которых более чем на 15% увеличивает живую массу бройлеров. Метод разработан в сотрудничестве со специалистами совхоза «Ранна» (Харьуский р-н) и внедрен в этом хозяйстве. Уровень протеина в стартерном корме бройлеров повышают до 24%, в конце периода выращивания уменьшают до 17%. Это позволяет уменьшить расход кормового протеина на 80 г в расчете на 1 кг живой массы прироста птицы (Sibul и др., 1979; Линд, 1980). В последние годы это новшество принесло дополнительно десятки тысяч рублей дохода в год. В настоящее время проводится сравнительное изучение генетического потенциала разных генотипов бройлеров в различных условиях содержания и кормления.

Основные работы в области физиологии животных направлены на углубление исследований гормонально-гуморальных механизмов управления обменом веществ клеток животного организма, в частности процессов лимфообразования (Айнсон, 1983 — см. настоящий номер). Особое внимание при этом уделяется изучению механизмов регуляции иммунного гомеостаза организма.

Большое значение, несомненно, имеют исследования по генетике животных. В нашей республике созданы высокопродуктивные породы молочного скота и свиней и имеется богатый опыт ведения животноводства. Племенные качества животных требуют постоянного улучшения. В секторе генетики животных изучаются возможности повышения эффективности селекции молочного скота путем применения генетических параметров популяций и селекционных индексов. По предложению института в Вычислительном центре Министерства сельского хозяйства ЭССР создан банк данных о молочной продуктивности коров (свыше 1 миллиона лактаций) для селекционно-генетического анализа разных пород. Созданы программы для моделирования процесса селекции на ЭВМ и для текущего анализа данных контроля продуктивности коров. По этим программам точнее определяется генетическая ценность животных, а эффективность селекции повышается в полтора раза. Метод селекционного индекса рекомендован для внедрения в племенных хозяйствах (Тейнберг, 1983 — см. настоящий номер).

Большую комплексную работу по обеспечению молочного животноводства местными полноценными кормами с рационализацией использования земельного фонда проводит И. Г. Эйхфельд совместно с сотрудниками Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации. Главное внимание при этом уделяется выращиванию культур, богатых протеином, сохранению их кормовой ценности, рациональным срокам уборки, методам переработки и хранению (Эйхфельд, Тоомре, 1979, 1981; Эйхфельд и др., 1980, 1982).

Институт зоологии и ботаники содействует реализации Продовольственной программы научной деятельностью в области зоологии, ботаники и гидробиологии. Для этих работ характерна тесная сопряженность регионально-прикладного подхода с изучением фундаментальных проблем соответствующих отраслей биологии. Так, одновременно обеспечиваются научная обоснованность разрабатываемых практических мероприятий и должное развитие академической тематики.

Большое значение для выполнения Продовольственной программы имеют исследования сектора гидробиологии, направленные на интенсификацию

фикацию рыбного хозяйства внутренних водоемов республики и на улучшение продукционно-биологических свойств промысловых рыб.

Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов республики началось вскоре после создания института. Уже в 1951—1957 гг. проводились крупномасштабные комплексные экспедиционные работы на всех важнейших озерах Эстонии, в результате которых были составлены их гидробиологические и рыбохозяйственные характеристики и разработаны предложения для дальнейшего рыбохозяйственного использования (Микелсаар, 1958). Результаты этих работ (по 150 озерам Эстонии) обобщены в монографии «Озера Эстонии» (Eesti järved, 1968), удостоенной в 1972 г. премии Советской Эстонии. Эта монография стала настольной книгой для всех тех, кто занимается вопросами озерного рыбного хозяйства в Эстонской ССР. Важным этапом в научном анализе перспектив рыбохозяйственного использования внутренних водоемов республики является монография А. Мяземса «Озера Эстонской ССР и их охрана» (Mäemets, 1978), в которой даются новая детальная лимнологическая классификация озер Эстонии и принципы их охраны и использования на типологической основе. В книге приводятся гидробиологическая, ихтиологическая, гидрохимическая и ландшафтная характеристики 530 озер и типологическая принадлежность их, а также рассматриваются возможности и перспективы их использования в различных целях.

Детальному изучению подвергаются отдельные водоемы и озерные комплексы, главным образом по заказу различных хозяйственных организаций. Соответствующие предложения института широко используются при создании озерных и прудовых рыбных хозяйств, организации рыбного промысла и проектировании рыбохозяйственных и гидротехнических сооружений. В 1976—1978 гг. ГПИИ «Эстмелиопроект» получил объемистые сводки о биологических предпосылках рыбохозяйственного использования водоемов Эстонии, которые легли в основу генеральной схемы «Возможности развития рыбоводства во внутренних водоемах и прибрежных водах Эстонии». Обстоятельно разработаны вопросы угреводства в водоемах нашей республики (Кангур, 1981).

Наряду с изучением многочисленных малых озер серьезное внимание уделяется интенсификации рыбного хозяйства озера Выртсъярв (270 км<sup>2</sup>). Для соответствующих работ созданы хорошие условия: в 1963 г. построена Выртсъярвская лимнологическая станция. Начиная с этого времени экосистема и рыбохозяйственное состояние озера находятся под постоянным контролем ученых (см. Võrtsjärv, 1973). В результате определения качественного и количественного состава кормовой базы рыб, состава и динамики развития ихтиофауны, а также анализа влияния способов и интенсивности улова на состав ихтиофауны были разработаны рекомендации для реконструкции ихтиофауны и реорганизации рыбного хозяйства этого важного водоема. Реализации разработанных мероприятий содействовало создание в 1965 г. единого Выртсъярвского рыбхоза в подчинении Министерства лесного хозяйства и охраны природы ЭССР. В результате внедрения предложений института, среди которых важное место занимает зарыбление озера стекловидным угрем, привезенным из Франции (к настоящему времени в озеро выпущено 20,3 млн. особей), получен существенный эффект. Благодаря резкому увеличению удельного веса ценных рыб в уловах (угря и судака) за счет уменьшения мелочи III группы среднегодовые доходы увеличились в 1974—1981 гг. по сравнению с 1952—1968 гг. в 2—2,6 раза. При снижении общего объема улова тоннаж высококачественной продукции увеличился в 2 раза (раньше преобладающая в уловах низкокачественная рыба была пригодна только для кормления свиней и пушных зверей).

В данное время рыбохозяйственное состояние озера Вуртсъярв можно считать близким к оптимальному, и дальнейшее увеличение рыбопродуктивности требует осуществления гидротехнических мероприятий. Экологически обоснованные расчеты показывают, что биологическую продуктивность озера можно увеличить примерно в 2 раза путем поднятия уровня воды (в среднем на 0,7 м). Для этого на стоке озера проектируется шлюз-регулятор. После поднятия уровня воды и обеспечения регулярного зарыбления угрем (1 млн. экз. в год) годовые уловы ценных рыб могут достигнуть 200—250 т, в том числе 100 т угря (Pihu, Mäemets, 1981).

Наибольшее значение для реализации Продовольственной программы имеет, конечно, увеличение рыбопродукции и ее качества в Псковско-Чудском озере, которое дает около 95% всей рыбодобычи внутренних водоемов республики. Гидробиологи института всегда уделяли изучению этого озера большое внимание. Результаты соответствующих исследований сведены к настоящему времени в монографии «Псковско-Чудское озеро», подготовка к печати которой была завершена в 1982 г. Институт давно участвует в разработке мер по охране запасов ценных рыб и регулирования рыболовства в этом крупном водоеме. При этом перспективное значение для дальнейшей существенной интенсификации рыбного хозяйства Псковско-Чудского озера имеет разработанный комплекс мероприятий, переданный в 1982 г. Эстунпррыбхозу. На основании установления качественного и количественного состава кормовых организмов, выяснения динамики численности и пищевых отношений промысловых рыб с учетом общего гидрохимического и гидробиологического состояния озера разработаны рекомендации по значительному увеличению рыбопродуктивности и улучшению ее качества за счет более полного использования природных кормовых ресурсов. Дана рыбохозяйственная и биоэкологическая оценка ценным рыбам-хищникам (судак, щука, налим и др.) и т. н. малоценным рыбам (окунь, плотва, ерш и др.), выяснено значение этих рыб в ихтиоценозе и их влияние на кормовые ресурсы. Доказано, что Псковско-Чудское озеро очень богато кормовым зообентосом (в частности личинками хирономид) и что его ресурсы используются далеко не полностью. Ресурсы бентоса позволяют увеличить запасы бентосоядных рыб в озере по крайней мере в 2—3 раза. Поэтому рекомендуется в целях увеличения рыбопродуктивности ориентироваться прежде всего на ценных бентофагов — леща и угря. Следует начать регулярное зарыбление озера стекловидным угрем (не менее 5 млн. экз. в год), что должно обеспечить улов угря 5000 ц в год стоимостью 2,1 млн. руб. Разработаны технические условия, соблюдение которых обеспечивает эффективность посадки угря. Предусмотрены также конкретные мероприятия по увеличению запасов других ценных рыб (ряпушка, сиг, щука, судак, лещ, налим) — дополнительные охранные меры, способы и сроки улова, меры для расширения выращивания и посадки мальков, а также гидротехнические мероприятия для улучшения состояния прилегающих малых озер, имеющих значение как нерестилища и нагульные водоемы для промысловых рыб Псковско-Чудского озера.

Для дальнейшего повышения эффективности озерного и прудового рыбного хозяйства необходимо расширить исследования в области продукционной биологии рыб. В результате изучения корреляций между продуктивностью особей и многими их внутренними и внешними признаками созданы экспресс-методика и номограммы для быстрой прижизненной оценки индивидуальной продуктивности лещей и карпов в селекционных целях. Эта методика передана для внедрения в селекционной работе Министерству рыбного хозяйства СССР. Проведен генетический и продукционно-биологический анализ выращиваемых в пруду

довых хозяйствах республики популяций карпа (отчасти в сотрудничестве с Эстонским НИИ животноводства и ветеринарии), и установлены продукционно-биологические преимущества чешуйчатых карпов по сравнению с местными разбросанными популяциями. Сделан ряд предложений по организации селекционно-племенной работы в карповодстве республики. По предложению Министерства рыбного хозяйства СССР аналогичные работы начаты также со вторым по важности объектом прудового рыбоводства в СССР — радужной форелью — для сравнительной генетической, биохимической и продукционно-биологической оценки разных пород, выращиваемых в СССР и на сопредельных территориях. Результаты этих исследований должны составить основу для отбора наиболее продуктивных и приспособленных генотипов форели с целью развития форелеводства в рыбхозах Северо-Запада СССР. В 1982 г. подготовлены к печати монографии «Биохимическая генетика карпа» (Т. Паавер) и I том монографии «Лещ» (коллектив авторов).

Свой вклад в повышение уровня сельскохозяйственного растениеводства вносят также ботаники института, прежде всего своими луговедческими исследованиями и работами в области эволюции и биохимической генетики зерновых культур.

Выяснены основные факторы и закономерности реформирования видового состава растительных сообществ на естественных лугах при систематическом внесении удобрений. Установлено, что на большинстве естественных лугов республики путем целенаправленного внесения удобрений можно сформировать травостой, не уступающие по урожайности и кормовой ценности культурным сенокосам (Рогк, 1979). Разработана система создания высокоурожайных культурных сенокосов на пойменных угодьях, и показано, что посеvy злаковых трав в поймах способны с высокой эффективностью утилизировать большие нормы азотных удобрений. Установлены наиболее перспективные виды растений для закладки пойменных сенокосов, и предложены продуктивные травосмеси.

В сотрудничестве с ГПИ «Сельхозпроект» разработана типология естественных лугов Эстонской ССР (*Eesti NSV looduslike rohumaade tüübid...*, 1980), в которой приводятся геоботанические характеристики 28 типов и свыше 90 растительных сообществ лугов и пастбищ, а также их хозяйственная оценка. Эта типология используется на всей территории республики при инвентаризации и картировании естественных лугов и пастбищ с целью выявления дополнительных кормовых ресурсов для животноводства.

В тесном сотрудничестве с Эстонским НИИ земледелия и мелиорации изучались биология и экология различных луговых растений. Установлена приспособительная реакция ряда культурных сортов луговых трав к экологическому стрессу в зависимости от норм удобрений и частоты укосов. Для 7 злаковых трав определены агротехнические условия, необходимые для формирования их ценотически замкнутых травостоев. Специально изучены природные популяции трех видов люцерны, произрастающей в Эстонской ССР. В результате этих работ выяснено не только их распространение, но и биологические особенности и перспективы использования для кормопроизводства.

Выход в селекцию сельскохозяйственных растений имеют достижения в области электрофоретического изучения онтогенетической и эволюционной изменчивости ферментов культурных растений и их дикорастущих сородичей. В ходе исследования разработаны биохимические основы и методы использования электрофоретически выявляемых изоферментов ряда ферментных систем в качестве молекулярно-гене-



тических маркеров в изучении процессов онтогенеза, микроэволюции и филогенеза пшеницевых. Кроме того, решен ряд теоретических вопросов, имеющих важное значение для селекции пшеницы, ржи и ячменя. Проведенным геномным анализом полиплоидных сородичей пшениц (эгилопсов и тритикале) удалось выявить перспективность использования изоферментных маркеров в генетическом анализе искусственно создаваемых амфиплоидов (тритикале и др.) и селекционного материала, полученного отдаленной (межвидовой и межродовой) гибридизацией. Разработаны биохимико-генетические основы и методы количественного генетического анализа селекционного материала и сортов-популяций ржи по частотам аллелей и аллоэнзимов кислой фосфатазы и аспартат-аминотрансферазы (Яска, 1982).

Немаловажное значение для выполнения Продовольственной программы имеют также исследования микологов Института зоологии и ботаники. В первую очередь следует отметить результаты изучения запасов съедобных грибов на территории ЭССР (Kalamees, Vaasma, 1980). В Эстонии зарегистрировано 373 вида съедобных грибов и выяснены их запасы по типам леса и лесхозам. Запасы грибов используются еще крайне недостаточно. По проведенным расчетам чистая (не-червивая) продукция съедобных грибов в республике составляет около 24 тыс. тонн в год, а из этого количества в пищу используется не более 1,5%. Исследователями предусмотрены мероприятия для существенного улучшения заготовки грибов, в частности установление новых государственных стандартов заготовки грибов по территориальному принципу и значительное расширение номенклатуры скупаемых грибов (в ЭССР 59 видов вместо 10 по действующему стандарту). Рекомендован также ряд организационных мер для улучшения системы заготовки грибов и расширения их использования в пищевом рационе людей.

Важное значение имеет также изучение возможностей применения дереворазрушающих грибов для производства кормовых протеинов из древесных отходов. В результате выяснения характера варьирования видовых и внутривидовых признаков выявлены виды и штаммы из семейства трутовых, гименохетевых и стереоумовых, перспективные в качестве продуцентов кормовых белков. Из 216 отобранных и испытанных штаммов в качестве наиболее перспективных выделено 34 лигнин-разрушающих штамма. При этом наилучшие из них содержат в мицелии до 31% протеинов, а содержание лизина и метионина достигает 14—20% общего количества аминокислот. Указанные 34 наилучших штамма переданы для технологического испытания Всесоюзному научно-производственному объединению «Гидролизпром».

Реализации Продовольственной программы служат исследования биологических основ защиты сельскохозяйственных растений от вредных насекомых и паразитических нематод. Для широкого развертывания работ в этой области в 1967 г. созданы лаборатории экспериментальной энтомологии и фитонематологии. Усилия энтомологов вначале были направлены на выяснение факторов и механизмов, определяющих холодоустойчивость и зимостойкость различных видов и экологических групп насекомых в условиях Эстонской ССР. Были разработаны экофизиологические основы прогнозирования зимней смертности насекомых и выяснено значение ее в естественной регуляции численности вредителей и эктомофагов. Издана монография «Холодоустойчивость насекомых» (Merivee, 1978). Проводились также работы по изучению вопросов биологической борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений. Установлены распространение важнейших энтомопатогенных микроспоридий и паразитических насекомых (энтомофагов) в популяциях вредителей овощных культур, а также их потенциальная

роль как естественных регуляторов численности вредителей в агробиоценозах.

С начала десятой пятилетки работы по экспериментальной энтомологии посвящены изучению физиологического и морфогенетического действия аналогов ювенильного гормона (АЮГ) на вредителей сельскохозяйственных растений и выяснению возможностей их применения для защиты растений. В целях развития этого направления налажено тесное сотрудничество с Институтом химии АН ЭССР и его опытным заводом, занимающимся синтезом препаратов АЮГ. Изучены физиологические и морфогенетические действия препаратов АЮГ, синтезированных Институтом химии АН ЭССР, и возможности их применения в борьбе с вредителями картофеля, овощных и тепличных культур и продовольственных запасов. С начала одиннадцатой пятилетки экспериментами охвачен и другой перспективный класс безопасных для человека и окружающей среды инсектицидов — феромоны. Для биологического испытания названных препаратов разработаны новые чувствительные методы, позволяющие устанавливать их активность по сдвигам в газообмене и функционированию сердца насекомых. Созданы система электронных респирометров и специальные кардиотахометры, позволяющие вести постоянную автоматическую регистрацию не только уровня и ритмов газообмена, но и ритмов сердца. Этим значительно ускоряется испытание новых форм инсектицидов физиологического действия.

В области фитонематологии основное внимание уделяется биологическому и экологическому изучению патогенных для сельскохозяйственных растений видов, выяснению действия различных факторов на хозяйинно-паразитные отношения и разработке систематики фитонематод. Из достижений последних лет в этой области прежде всего следует отметить монографическую сводку о гоплолаимидных нематодах (Кралль, 1978), в которой критически обработаны и обсуждены данные о названном семействе корнеобитающих паразитов, даны фитопатологическая оценка всем видам и рекомендации по борьбе с ними. Экспериментально выявлено влияние минерального питания, водного режима, условий освещенности и различных ингибиторов метаболизма на устойчивость растений-хозяев в отношении таких опасных паразитов как картофельная и клеверная нематоды (первая из них является объектом международного карантина). Установлено широкое распространение овсяной нематоды (паразита зерновых культур) на территории республики, и разработаны (в сотрудничестве с Эстонским НИИ земледелия и мелиорации) мероприятия по борьбе с ней. Совместно с Республиканской станцией защиты растений изучается расовый состав картофельной нематоды в ЭССР для отбора соответствующих нематодоустойчивых сортов картофеля. В целях содействия выделению нематодоустойчивых сортов картофеля и зерновых культур проводится испытание на нематодоустойчивость селекционного материала, выведенного на Йыгеваской селекционной станции.

В рамках фитопаразитологической тематики разрабатывается общая теория болезнеустойчивости растений (Рийспере, 1981), которая будет способствовать решению стратегических проблем дальнейших поисков в области борьбы с инфекционными болезнями сельскохозяйственных культур.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Биодинамика и плодородие почвы. Таллин, 1979.  
Кангур А. Э. Биологические особенности и промысел угря в водоемах Эстонской ССР (на примере озера Выртсъярв). Автореф. канд. дис. Л., 1981.  
Кралль Э. Л. Паразитические корневые нематоды. Семейство Hoplolaimidae. Л., 1978.

- Кээрберг О. Ф., Вийль Ю. А.* Системы регуляции и энергетика восстановительного пентозофосфатного цикла. — В кн.: Физиология фотосинтеза. М., 1982.
- Линд В. Н.* Возможности экономии кормового протеина в бройлерном птицеводстве Эстонской ССР. Автореф. канд. дис. Тарту, 1980.
- Микельсаар Н. О.* О состоянии и перспективах рыбохозяйственных исследований на внутренних водоемах Эстонской ССР. — В кн.: Гидробиологические исследования. Тарту, 1958, 7—17.
- Микробиологические основы повышения плодородия почвы. Таллин, 1978.
- Орав Т.* Проблема пенетрантности гена и его реализации: теоретический и практический аспекты. — В кн.: Академия наук Эстонской ССР в 1973—1979 годах. Таллин, 1981, 214—224.
- Паэ А. А., Вихерметс Л. Э.* Биологический метод подкормки углекислотой. — Картофель и овощи, 1982, 2, 18—19.
- Пеуша Х., Шнайдер Т., Прийлинн О.* Использование родственных мягкой пшенице видов как доноров устойчивости к бурой ржавчине. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1980, 29, 249—254.
- Прийлинн О. Я.* Химический мутагенез и селекция на продуктивность. — В кн.: Биологические основы селекции растений на продуктивность. Таллин, 1981, 12—18.
- Прийлинн О., Рийспере У., Лилле Ю., Сепп Я.* Результаты научных исследований, направленных на развитие сельского хозяйства. — В кн.: Академия наук Эстонской ССР в 1973—1979 годах. Таллин, 1981, 173—186.
- Прийлинн О., Шнайдер Т., Орав Т.* Исследования по химическому мутагенезу у сельскохозяйственных растений. Таллин, 1976.
- Пярник Т. Р., Кээрберг О. Ф., Вийль Ю. А.* Радноизотопный метод определения фотодыхания растений. Препринт Э-1, АН ЭССР, 1977.
- Рийспере У. Р.* Проблема создания общей (синтетической) теории паразитоустойчивости растений. — В кн.: Академия наук Эстонской ССР в 1973—1979 годах. Таллин, 1981, 194—203.
- Сезонная динамика почвенных процессов. Таллин, 1979.
- Эйхфельд И. Г., Тоомре Р. И.* Создание обилия кормов в зонах интенсивного молочного животноводства. — Вестник с.-х. н., 1979, 8, 49—57.
- Эйхфельд И. Г., Тоомре Р. И.* Рациональное использование земельного фонда в нечерноземной полосе. — Земледелие, 1981, 3, 12—13.
- Эйхфельд И. Г., Тоомре Р. И., Олдер Х. М.* Кормовые травы в разрешении проблемы белка. — Вестник с.-х. н., 1980, 8, 96—103.
- Эйхфельд И. Г., Тоомре Р. И., Олдер Х. М.* Прочную кормовую базу крупному рогатому скоту Нечерноземья. — Вестник с.-х. н., 1982, 7, 31—38.
- Яаска В. Э.* Изоферменты как молекулярно-генетические маркеры в изучении филогенеза и микроэволюции пшеницевых. Автореф. докт. дис. Минск, 1982.
- Agur, M., Nurmiste, B.* Taimeviiruste levikuteid ja nende tõrje põhimõtteid. — Rmt.: Põllumajanduse intensiivistamise bioloogilisi probleeme. Tallinn, 1977, 41—60.
- Eesti järved. Tallinn, 1968.
- Eesti NSV looduslike rohumaade tüübid ja tähtsamad taimekooslused. Tallinn, 1980.
- Kalamees, K., Vaasma, M.* Eesti NSV seenevarud, nende senine kasutamine ja perspektiivid. — Eesti Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 1980, 68, 15—31.
- Mäemets, A.* Eesti NSV järved ja nende kaitse. Tallinn, 1978.
- Nurmiste, B., Tamm, P.* Kartuli sordiaretus ja viiruslik kidumine. — Rmt.: Kartulikasvatuse päevaprobleeme. 1. Tallinn, 1966, 206—214.
- Nurmiste, B.* Serodiagnoosi printsiibid ja kasutamise perspektiivid seemnekartuli kasvatuses. — Rmt.: Kartulikasvatuse päevaprobleeme. 2. Tallinn, 1974, 192—201.
- Oрав, Т., Раук, Н., Орав, I.* Мутациониспектри rikastamisest kindlatüübiliste pärilike muutustega odra kiiritus- ja keemilise mõjutuse järgsetes populatsioonides. — Rmt.: Teraviljade saagikuse suurendamise bioloogilisi probleeme. Tallinn, 1982, 27—42.
- Pae, A., Keerberg, O.* Katmikultuuride saagikuse suurendamine kasvuhooete õhu CO<sub>2</sub>-sisalduse optimeerimise teel. — Rmt.: Põllumajanduse intensiivistamise bioloogilisi probleeme. Tallinn, 1977, 30—40.
- Pihu, E., Mäemets, A.* The management of fisheries in Lake Võrtsjärv. — Hydrobiologia, 1981, 86, 207—210.
- Pork, K.* Niidutaimkatte kujunemine, nüüdisaegne seisund ja niitude kasutamise küsimusi Eesti NSV-s. — Eesti Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 1979, 67, 7—37.
- Priiilinn, O.* Teraviljade geneetilise potentsiaali suurendamisest. — Rmt.: Teraviljade saagikuse suurendamise bioloogilisi probleeme. Tallinn, 1982, 17—26.
- Sibul, I., Mänd, T., Vaiga, J., Lind, V.* Broilerite kasvuenergia ja proteiinitarbe seos. — Eesti NSV TA Toim. Biol., 1979, 28, 326—331.
- Võrtsjärv. Tallinn, 1973.

Институт экспериментальной биологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
12/VIII 1982

Институт зоологии и ботаники  
Академии наук Эстонской ССР

### BIOLOOGILISED UURIMUSED TOITLUSPROGRAMMI TEENISTUSES

Artiklis on analüüsitud NLKP Keskkomitee 1982. a. maipleenumil heakskiidetud tootlusprogrammist tulenevate teadusülesannete täitmist kahes ENSV Teaduste Akadeemia instituudis: Eksperimentaalbioloogia Instituudis ning Zooloogia ja Botaanika Instituudis. On esitatud viimaste aastate jooksul sellealaste üleliiduliste ja vabariiklike sihtprogrammide raames tehtud uurimistööde tähtsamad tulemused ja iseloomustatud lahendamisel olevaid probleeme.

Eksperimentaalbioloogia Instituudi uurimustest on põhjalikumalt käsitlemist leidnud taimede päriliku muutlikkuse, kartuli haiguskindluse, molekulaarbioloogia, fotosünteesi, mulla mikrobioloogia, loomafüsioloogia ja -geneetika alased probleemid.

Zooloogia ja Botaanika Instituudi uurimustest on suuremat tähelepanu pööratud kalakasvatuse, looduslike rohumaade, põllumajanduskultuuride selektsiooni, mükoloogia, eksperimentaalse entomoloogia ja fütoparasitoloogia probleemidele.

### BIOLOGICAL INVESTIGATIONS SERVE THE FOOD PROGRAMME

The Soviet Food Programme assignments for biological sciences have been analysed to meet the resolutions of the Plenary Meeting of the Central Committee of the CPSU held in May, 1982. Results of relevant research works carried out by two institutes of the Academy of Sciences of the Estonian SSR are presented and the problems to be solved described. The contribution of the Institute of Experimental Biology comes from the investigations on plant mutagenesis, disease resistance, photosynthesis, soil fertility, chicken physiology and cattle breeding. The Institute of Zoology and Botany concentrates on selected problems of plant parasitology, cultivation of natural grasslands and fish breeding.