

ЕРМАКОВ Александр Иванович



Доктор биологических наук, профессор Александр Иванович Ермаков — один из основоположников частной биохимии культурных растений в нашей стране, которая зарождалась при Н. И. Вавилове и в свете его идей. Он являлся учеником профессора Н. Н. Иванова — организатора отдела биохимии ВИР. При участии А. И. Ермакова складывалась вавиловская система биохимического изучения культурных растений.

Александр Иванович Ермаков — видный ученый в области биохимии культурных растений более 50 лет плодотворно трудился в биохимической лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР).

Александр Иванович родился 6 декабря 1905 г. в городе Буйнакске. В 1923 г. поступил в Крымский университет, затем перевелся в Ленинградский университет на биологическое отделение физико-математического факультета. Специализировался на кафедре физиологии и биохимии растений. Дипломную работу выполнял у академика С. П. Костычева на тему «Первые стадии дыхания масличных семян».

В 1927–1928 гг., будучи студентом, проходил практику в химической лаборатории института опытной агрономии (позже ВИР) у профессора Н. Н. Иванова, который пригласил его по окончании университета в 1929 г. работать в отделе биохимии института. В 1930 г. в структуру Всесоюзного института растениеводства входил отдел биохимии с лабораториями: биохимии пищевых и кормовых культур, технических растений, эфиромасличных растений и с 1933 г. — витаминов. Основателем и руководителем отдела биохимии был профессор Николай Иванович Иванов, он же заведовал лабораторией пищевых и кормовых культур. Александр Иванович Ермаков возглавил группу биохимии масличных культур, которая входила в состав лаборатории биохимии пищевых и кормовых культур.

Главными задачами лаборатории пищевых и кормовых культур в то время были: изучение закономерностей химической изменчивости в пределах видов и родов, закономерностей изменчивости химических веществ под влиянием факторов внешней среды и в процессе развития растений. В последствии эти направления определили развитие частной биохимии культурных растений.

Начиная с 1930 г. А. И. Ермаков последовательно и методично изучал генофонды масличных культур из уникальной

мировой коллекции ВИР. Характер его исследований был продиктован потребностями селекции, необходимостью выявить исходный материал для селекции на химический состав сортов в связи с решением проблемы растительных масел в нашей стране. Подход А. И. Ермакова к решению этой проблемы был широк и разнообразен. Он одновременно охватывал биохимические, физиологические и селекционные аспекты.

Александр Иванович Ермаков изучал видовую и сортовую изменчивости содержания масла и степени его непредельности, а также сопутствующие веществ у всех масличных, технических и других растений, возделываемых на территории нашей страны. Изучение масличных растений, происходящих из различных регионов мира, и выращивание в одних и тех же условиях в нашей стране давало ясное представление о наследственной изменчивости признака масличности. Помимо сортовой была изучена индивидуальная изменчивость содержания масла по растениям в пределах образцов (лен, кунжут) и по отдельным семенам (подсолнечник, лен), а также доказан наследственный характер наблюдаемой изменчивости. Разработанные А. И. Ермаковым методы определения масла в малых пробах и в части семени, без потери его всхожести, сделали возможным изучение характера наследования количества масла при внутрисортных и межсортных скрещиваниях льна (долгунцы, кудряши).

Изучение закономерностей изменчивости главных компонентов семян (масла, белка) и сопутствующих веществ у различных видов масличных культур проводилось с использованием географического принципа Н. И. Вавилова.

В 1935 г. Александру Ивановичу была присуждена ученая степень кандидата биологических наук без защиты диссертации.

К концу 1930-х гг. исследования, выполненные в отделе биохимии ВИР, позволили установить ряд важных общих закономерностей изменчивости содержания различных химических веществ у культурных растений. Работы по биохимии сорта имели не только теоретическое, но и практическое значение. Они обеспечивали необходимость и возможность селекции на химический состав.

К 1940-му г. завершением издания семи томов «Биохимия культурных растений» были подведены итоги большой биохимической работе, проведенной в течение ряда лет отделом биохимии. В этой работе самое активное участие принимал

А. И. Ермаков. Он был ответственным редактором 3-го тома («Масличные культуры»), где были его две монографические работы: «Биохимия льна», «Биохимия подсолнечника», и одним из авторов тома «Кормовые культуры» («Биохимия сорго»). Изданием серии работ лаборатории «Биохимия культурных растений» (тома 1–7) было положено начало частной биохимии растений в нашей стране.

Отечественная война прервала научно-исследовательскую деятельность А. И. Ермакова. Он в первые дни войны вступил в Народное ополчение. Затем воевал в действующей армии на Ленинградском фронте. После войны с апреля 1946 по апрель 1947 г. он — старший научный сотрудник отдела химии Всесоюзного института лекарственных растений. За короткий срок разработал метод определения гликозидов сердечного действия и выполнил несколько других интересных работ. С апреля 1947 г. он вновь стал работать в отделе биохимии института растениеводства, а в ноябре 1947 г. был избран ученым советом на должность заведующего лабораторией биохимии.

В лаборатории, возглавляемой А. И. Ермаковым (1947–1980 гг.), получила дальнейшее развитие частная биохимия растений в связи с селекцией на улучшение пищевых и кормовых свойств культур для решения важнейших проблем производства растительных веществ (белка, масла, углеводов, витаминов, гликозидов и др.) в растениеводстве.

В течение многих лет главными направлениями работы лаборатории были: изучение потенциальных возможностей повышения содержания и улучшение состава питательных и биологически активных веществ у различных видов культурных растений; выявление закономерностей изменчивости содержания и состава химических веществ под влиянием условий выращивания, в процессе роста, созревания и хранения; разработка и усовершенствование методов биохимического анализа растений.

Александр Иванович продолжил лучшие традиции биохимического изучения культурных растений. Он был высоко эрудированным специалистом не только в области биохимии масличных растений, но и по другим культурам и методам их исследований (зерновые, бобовые, овощные, плодовые, кормовые и др.). В лаборатории стали больше уделять внимание изучению состава и качества отдельных химических веществ. Так, в 1950-е гг. под руководством и при участии А. И. Ермакова были развернуты работы по исследованию фракционного состава белков у зерновых, бобовых, крупяных, масличных культур и картофеля. Они позволили расширить представление о составе белков этих культур, показали их специфичность по биологической ценности. Первые результаты этой работы опубликованы А. И. Ермаковым и сотрудниками в трудах конференции «Белки в промышленности и сельском хозяйстве» (1952).

Развитие частной биохимии тесно связано с новыми задачами и направлениями селекции. Новое направление в селекции зерновых — улучшение качества белка за счет повышения в нем содержания незаменимых аминокислот, определило в середине 1960-х гг. изучение вариативности двух «крити-

ческих» аминокислот — лизина и триптофана у кукурузы, пшеницы, проса и просовидных, зернофуражных и кормовых культур. Установление закономерностей изменчивости белкового комплекса и содержания отдельных незаменимых аминокислот в суммарных белках значительно расширили представления о возможностях «биохимического» улучшения каждой культуры (А. И. Ермаков и др., 1969, 1973.).

В лабораториях биохимии института и его опытных станций проводилось широкое изучение углеводов (моносахаридов, олигосахаридов, полисахаридов) у плодовых, овощных, зерновых, крупяных, бобовых культур. С середины 1960-х гг. в лаборатории стали изучать состав крахмала, фруктозаны, водорастворимые полисахариды у образцов коллекций бобовых, крупяных, зерновых культур в связи с характеристикой их пищевых и технологических свойств. Были выявлены значительные различия между культурами по соотношению амилозы и амилопектина в крахмале. В пределах таких культур, как просо, рис, сорго, кукуруза, также существует большая вариативность по соотношению фракций крахмала. Например, были найдены формы, крахмал которых почти не содержит амилозы. В биохимических лабораториях института, а также Крымской селекционно-опытной станции и Московского отделения ВИР проводились специальные исследования сахаров, декстринов, полисахаридов у образцов коллекций сахарной кукурузы, овощного гороха, овощной фасоли в связи с возможностью использованием для консервирования и селекции на этот признак. Критерием отбора была величина отношения сахаров к полисахаридам. Результаты исследования, выполненные в этом направлении, обобщены в статье А. И. Ермакова «Потенциальные возможности селекции на качество растительных масел и углеводов семян» (1975).

В послевоенный период в лаборатории расширились исследования биологически активных веществ, обладающих витаминным действием. У овощных культур выявлялись источники накопления каротиноидов, холина, бетаина, бетаина, рутина. С середины 1960-х гг. впервые стали изучать содержание и состав фенольных соединений у видов, сортов плодовых и ягодных культур: фенолкарбоновых кислот, флавонолов, флаванов разной степени полимеризации. Эти вещества усиливают действие аскорбиновой кислоты, обладают противолучевым и бактериостатическим действием. Особенно широко была изучена группа флаванов (свободные катехины, процианидины, олигомерные катехины). Они накапливаются в плодах в разных концентрациях. Межсортовая изменчивость этих признаков оказалась достаточно велика. Были установлены закономерности изменчивости содержания в семенах витаминов: тиамина, рибофлавина, рутина, каротиноидов (крупяные культуры, кукуруза, овощные бобовые) и токоферолов (масличные).

Дальнейшее развитие получили исследования антипитательных (токсичных) веществ семян, плодов, вегетативных органов с целью выявления сортов и форм с минимальным уровнем их накопления: госсипол (хлопчатник), глиукозинолаты (рапс, сурепица), цианогенные глиукозиды (лен, вика, сорго,

клевер), сапонины (люцерна), изофлавоны (клевер), танины (сорго). Новым перспективным направлением в изучении генофонда бобовых культур в 1970-е гг. стало наследование физиологически активных антипитательных веществ зерна — ингибиторов трипсина и химотрипсина, а также лектинов, препятствующих использованию зерна некоторых бобовых в необработанном виде. Проведенные исследования выявили закономерности накопления антипитательных веществ у бобовых культур, а также характер зависимости содержания токсических веществ от основных компонентов семян и урожая. Результаты изучения сортовой и внутривидовой варибельности признаков свидетельствует о перспективности селекционного пути снижения антипитательных веществ у бобовых растений.

В 1962 г. А. И. Ермакову была присуждена ученая степень доктора биологических наук по совокупности опубликованных работ.

С 1969 г. А. И. Ермаков возглавил новое направление в изучении генофонда масличных культур в связи с задачами целенаправленного изменения жирнокислотного состава масла методами селекции — получения масла пищевого или технического использования с улучшенным составом жирных кислот. В исследовании было включено видовое разнообразие масличных и технических культур, а также орехоплодных, косточковых и бахчевых. В итоге были выявлены закономерности генотипической и фенотипической изменчивости содержания жирных кислот. Показано, что в пределах сортов имеются биотипы с большим или меньшим содержанием определенных жирных кислот. Эти особенности биотипов передаются по наследству. Географический подход в изучении видов и сортов выявил не только общие закономерности в изменчивости содержания жирных кислот, но и генотипическую обусловленность качественных свойств масла, а также гомеостатичность сортов в отношении химических компонентов. В коллекции ВИР были выявлены источники (образцы) с высоким и низким содержанием жирных кислот для различных направлений селекции на количество и качество масла.

Важной частью работы лаборатории было изучение динамики накопления и превращения веществ в вегетативных частях, плодах и семенах культурных растений при созревании и при послеуборочном дозревании семян, созревании и хранении плодов и овощей. В связи с этим проводились исследования активности ферментов, ингибиторов и других соединений, участвующих в регуляции процессов обмена в запасающих органах растений.

Мировой генофонд плодовых, овощных, технических и зерновых, бобовых, кормовых растений активно изучался в биохимических лабораториях опытной станции ВИР. К 1980 г. А. И. Ермаков осуществлял научно-методическое руководство биохимическими лабораториями 14 опытных станций института, где ежегодно получали биохимическую оценку около 15 тысяч образцов. Еще в 1930-е гг. он непосредственно участвовал в организации лабораторий биохимии на Кубанской, Майкопской и других опытных станциях.

В послевоенный период под его руководством были созданы биохимические лаборатории на Павловской, Устимовской, Крымской помологической, Приаральской, Дальневосточной и Туркменской опытных станциях. Биохимические лаборатории станций возглавляли опытные специалисты-биохимики: Л. Г. Гомоляко, Л. В. Милованова, Л. Г. Губанова, Н. Т. Куликова, М. И. Ламакина, И. Ф. Гавришева, Л. А. Герштейн, Э. И. Елисеев, Н. И. Шарова, Г. Г. Половянов, Г. А. Гуржнев, А. И. Сирице, В. В. Подвезько, большинство из которых окончили аспирантуру ВИР. В Ленинграде и на опытных станциях института А. И. Ермаков возглавлял и развивал биохимические исследования, связанные с разработкой и апробацией методов биохимического исследования растений. Он являлся ответственным редактором и главным автором книги «Методы биохимического исследования растений», 1952 г. (авторы А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Иконникова, И. К. Мурри). Книга пользовалась популярностью среди биохимиков растений, а также студентов, аспирантов высших учебных заведений биологического и сельскохозяйственного профиля. Это методическое руководство переиздавалось в 1972 и 1987 гг. Александр Иванович являлся инициатором и участником издания «Методических указаний» по анализу различных групп сельскохозяйственных культур (зерновых и масличных; овощных и плодовых; кормовых). А. И. Ермаковым опубликовано 114 научных работ. В послевоенный период он продолжил издание капитального труда «Биохимия культурных растений». При его участии в 1948 г. вышел 8-й том, посвященный проблемам растительных веществ, с его обзорной статьей «Проблема растительных масел». Он был организатором, научным редактором и соавтором нового издания. В 1958 г. вышел том «Биохимия зерновых культур», а в 1961 г. — «Биохимия овощных культур». Эти книги и сейчас являются справочным руководством для биохимиков, растениеводов и селекционеров.

Большое внимание профессор А. И. Ермаков уделял подготовке научных кадров — биохимиков. За период своей деятельности он подготовил 22 кандидата и трех докторов наук. Под его руководством всесторонне были изучены генофонды мировой коллекции ВИР многих масличных, овощных, плодовых, кормовых культур и картофеля. Результаты этих исследований послужили ценным источником информации при написании томов «Культурной флоры». В послевоенный период до 1980 г. лабораторией подготовлено 48 кандидатов и 5 докторов наук. А. И. Ермаков готовил кадры биохимиков для научных учреждений России, Узбекистана, Киргизии, Азербайджана, Грузии, Украины, Латвии, помогал аспирантам отделов растительных ресурсов, которые нуждались в проведении биохимических анализов по теме диссертационной работы, консультировал будущих кандидатов и докторов наук не только ВИР, но и других научных учреждений и работников пищевой промышленности. Александр Иванович был активным участником многих конференций и совещаний. Его доклад на Пятом Международном биохимическом конгрессе (1961) «К теоретическим основам селекции на химический

состав» достойно отобразил успехи советских биохимиков в этой области. Он являлся активным членом оргкомитета Первого Всесоюзного биохимического съезда в нашей стране (Ленинград, 1963) и участником последующих биохимических съездов. А. И. Ермаков в течение многих лет был председателем экспертной комиссии по подготовке и изданию научных трудов ВИР, а также редколлегии журнала «Растительные ресурсы», членом Ученых советов ВИР и ВИЗР (Всесоюзный институт защиты растений).

За многолетнюю и плодотворную научно-исследовательскую деятельность А. И. Ермаков был награжден орденом Ленина, тремя медалями ВДНХ и рядом Почетных грамот. Его военные заслуги отмечены орденами Красной Звезды и Отечественной войны I степени, медалями «За оборону Ленинграда» и «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

ОСНОВНЫЕ ТРУДЫ А. И. ЕРМАКОВА

Проблема растительных масел / А. И. Ермаков // Биохимия культурных растений / МСХ СССР, ВАСХНИЛ, Всесоюз. ин-т растениеводства. М. ; Л., 1948. Т. 8: Проблема растительных веществ. С. 118–189.

Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, И. К. Мурри. М. ; Л.: Сельхозгиз, 1952. 520 с.

Биохимия пшеницы / А. И. Ермаков, В. П. Нилова // Пшеница в СССР. Л.: Сельхозгиз, 1957. С. 278–306.

Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова; А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, Н. П. Ярош, Г. А. Луковникова. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Колос, [Ленингр. отд-ние], 1972. 456 с.

Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова; А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош, Ю. В. Перуанский, Г. А. Луковникова, М. И. Иконникова. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1987. 429, [1] с.

ИСТОЧНИКИ

Александр Иванович Ермаков (1905–1987) / Н. П. Ярош, Г. К. Низова, В. И. Хорева. СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2005. 31, [1] с. (Сер. «Люди науки» / РАСХН, ГНЦ РФ ВИР).

Вклад А. И. Ермакова в изучение генофонда культурных растений (к 100-летию со дня рождения) / Н. П. Ярош, А. В. Конарев, Г. К. Низова, В. И. Хорева // Аграрная Россия. 2006. № 6. С. 23–26.

**Н. П. Ярош,
А. В. Конарев,
Г. К. Низова,
В. И. Хорева**

