

УДК 59.007

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ В ТВЕРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Г.А. Грибанов, А.Н. Панкрушина, Г.П. Лапина

Тверской государственной университет, Тверь

История развития биохимических и биотехнологических исследований на биологическом факультете ТвГУ берёт начало с конца 1960-х гг. и продолжается по настоящее время. Изменения затрагивали структуры биологического факультета, в составе которых проводились и продолжают проводиться научные изыскания в области биохимии, в том числе биохимической экологии, и биотехнологии, тематику исследований, кадровый состав. Однако заложенные в середине прошлого века научные и учебно-методические основы и традиции проведения исследований и обучения студентов в данных областях научного знания позволяют уже на новом уровне продолжать подготовку высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда в современных условиях.

***Ключевые слова:** биохимия, биотехнология, история развития научных исследований, биологический факультет ТвГУ.*

Биохимические исследования начались в конце 1960-х-начале 1970-х гг. на кафедре органической и биологической химии Калининского государственного педагогического института. У их истоков стояли доцент, кандидат биологических наук И.И. Дьяконова; доцент, кандидат биологических наук О.М. Крепак; старший преподаватель, кандидат медицинских наук Т.А. Воронина. Начало комплексным биохимическим исследованиям положило открытие в 1975 г. специализации по биохимии на химико-биологическом факультете Калининского государственного университета под руководством доцента, затем профессора, доктора биологических наук Т.В. Лихолат. Основными научными проблемами тех лет были исследования в области влияния фитогормонов и других регуляторов роста на метаболические процессы у сельскохозяйственных растений.

Преподаватели кафедры органической и биологической химии уже тогда имели тесные научные контакты с ведущими учреждениями Москвы (Московский государственный университет, Институт биохимии им. А.Н. Баха, Институт физиологии растений АН СССР, Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского АН СССР, МГПИ

им. Н.К. Крупской). Научные базы этих учреждений активно использовались факультетом для подготовки специалистов в области биохимии. Студенты имели возможность проходить там производственные и преддипломные практики.

В конце 1970-х гг. научная проблематика кафедры в области биохимии существенно расширилась. В 1977 г. после окончания аспирантуры в МГУ сотрудником кафедры стала Г.П. Лапина, научные интересы которой были связаны с изучением дисперсных каталитических систем и поверхностных явлений на разных границах раздела фаз. Развивая эти исследования в последующие годы, доцент Г.П. Лапина выполнила ряд экспериментальных работ в области изучения кинетических параметров окислительно-восстановительных ферментативных систем растений, которые привели к расширению научных контактов с ВНИИ льна (г. Торжок Калининской области), ЛГУ м. А.А. Жданова, ВИР (Санкт-Петербург). В 1984 г. Г.П. Лапина была направлена на научную стажировку в Карлов университет (Прага), где была выполнена серия работ по изучению электрофоретических, седиментационных и электронно-микроскопических характеристик ферментативных систем, их аминокислотного состава. Развитие контактов расширило тематику научных исследований применительно к запросам сельского хозяйства Калининской, а затем и Тверской области. Совместно с сотрудниками кафедры неорганической химии доцент Г.П. Лапина провела цикл исследований по изучению влияния регуляторов роста и гербицидов на ряд биохимических параметров (белки и ферменты) различных сортов льна, районированных в условиях Калининской области. Часть исследований выполнялась совместно с сотрудниками ВНИИ льна г. Торжок (Лапина и др., 2007). Результаты изучения ферментативных и электрофоретических свойств пероксидазы льна и механизмов их регуляции с использованием метода векторных представлений ферментативных реакций легли в основу докторской диссертации Г.П. Лапиной.

В 1981 г. сотрудником кафедры стала выпускница Калининского государственного университета по специализации «биохимия» А.Н. Панкрушина. В область её научных интересов входили вопросы в области биохимии микроорганизмов и растений: изучение механизмов биосинтеза О-специфических полисахаридов сальмонелл; гликопротеинов и полисахаридов в проростках клевера; определение влияния регуляторов роста на липидный метаболизм в процессе старения семян и др. Экспериментальная часть исследований выполнялась совместно с сотрудниками лаборатории химии углеводов института органической химии им. Н.Д. Зелинского в г. Москва (Shibaev et al., 1979; Druzhinina et al., 1981). В последующие годы исследования доцента А.Н. Панкрушиной в области биохимии

микроорганизмов были посвящены изучению биохимических механизмов резистентности бактерий к антибиотикам и генетической инженерии (конструирование векторов для последующей трансформации некоторых бактериальных штаммов с целью изучения механизмов формирования антибиотикорезистентности). Особую значимость эти работы приобрели после прохождения ею научных стажировок в Токийском университете в 1989-1990 гг. (Япония) и в Токайском университете в 1994 г. (Япония). Совместно с японскими и бельгийскими коллегами было проведено изучение влияния некоторых факторов (различных форм углерода и звуковых сигналов) на процессы адаптации про- и эукариотических клеток к стрессовым воздействиям (Matsuhashi, 1995; Kobayashi et al., 1998). Полученные результаты легли в основу докторской диссертации А.Н. Панкрушиной (2002).



Р и с . 1 . А.Н. Панкрушина с коллегами из Токайского университета (Япония, 2002)

В 1978 г. на кафедру органической и биологической химии из Калининского государственного медицинского института пришел работать кандидат медицинских наук Г.А. Грибанов. При его активном участии существенно обновился перечень спецкурсов, расширилась тематика биохимических исследований, особенно в области биохимии животных и человека. Основной научной проблемой его исследований являлось изучение аутолитических процессов изменения липидного компонента биологических структур разного уровня организации (Грибанов, 1975, 1979). Эти работы выполнялись в сотрудничестве с

ведущими центрами Москвы (НИИ физико-химической медицины, Институт химической физики АН СССР и др.). В последующие годы в область научных интересов Г.А. Грибанова входили проблемы возможной регуляции аутолитических процессов, что имело немаловажное значение в реаниматологии, трансплантации и консервации.

Наряду с многочисленными биохимическими исследованиями, в 1986 г. вначале на кафедре органической и биологической химии, затем – на кафедре биохимии и биотехнологии, стали проводиться исследования в области биотехнологической переработки различных отходов. В 1988 г. по инициативе Г.А. Грибанова была организована научно-исследовательская лаборатория прикладной биотехнологии и биохимии, в которой впервые в Тверском государственном университете и Твери начали проводиться исследования в области биотехнологии, что способствовало открытию новой специализации «биотехнология». В 1988 г. была организована кафедра биохимии и биотехнологии и ее филиал во Всероссийском НИИ использования мелиорированных земель, сотрудниками которой стали Г.А. Грибанов, Г.П. Лапина, А.Н. Панкрушина, М.В. Миняев, А.Н. Кречетникова, Д.В. Ильяшенко, Н.В. Луцкая. В связи с этим область научных интересов кафедры значительно расширилась: начали проводиться исследования по получению высокоэффективных органических удобрений, кормовых добавок, созданы методы контроля и очистки воды от нефтепродуктов, утилизации отходов торфяных сорбентов, а также разработаны способы выращивания некоторых видов грибов (Грибанов и др., 2001, 2002).

Наиболее перспективными явились разработки биотехнологических методов и средств очистки сточных вод и техники от нефтепродуктов, создание новых фильтрующих комплексов на основе биологических систем и материалов растительного происхождения. Была усовершенствована технология получения молочнокислых продуктов, в частности ацидофильного молока; совместно с Тверским кожно-венерологическим диспансером организовано его производство и сбыт. В 1998 г. при поддержке Тверского инновационного Центра разработана технология выделения, очистки и анализа жидко-кристаллического холестерина из отходов Тверского мясокомбината (Грибанов, Панкрушина, 2001). Все эти исследования проводились в интересах различных сельскохозяйственных и промышленных предприятий Твери и области.



Р и с . 2. Профессорско-преподавательский состав кафедры биохимии и биотехнологии

Наряду с проблемами биохимии и биотехнологии на кафедре активно разрабатывались новые аспекты экологической биохимии и биотехнологии. Так, из жмыха семян льна (отходов льняного маслодельного производства) были получены белковые продукты, соответствующие по содержанию протеина белковому концентрату (70-90%) и изоляту (90% и более). Изучение аминокислотного состава целевых белковых продуктов показало содержание в них семи незаменимых аминокислот: лизина, валина, треонина, метионина, изолейцина, лейцина и фенилаланина, что свидетельствовало об их высокой биологической ценности, качественно и количественно сравнимой с соевыми белковыми продуктами (Панкрушина, Григорьева, 2007).

При активном участии сотрудников кафедры биохимии и биотехнологии, а также кафедры анатомии и физиологии человека и животных был сформирован специализированный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора биологических наук по биохимии и физиологии, который проработал с 1995 по 2015 г.

В 2005 г. кафедра биохимии и биотехнологии была реорганизована и вошла в состав новой структуры биологического факультета - кафедры биомедицины, которую с момента ее основания и до 2013 г. возглавлял доктор биологических наук профессор А.Я. Рыжов. В 2010 году в структуру биологического факультета вошла

кафедра физико-химической экспертизы биоорганических соединений под руководством проф. Лапиной Г.П.

Тематика научных исследований в области биохимии и биотехнологии в связи со структурной реорганизацией за это время существенно расширилась. Начаты работы по изучению биохимических основ функционирования систем организма человека (проф. А.Н. Панкрушина). Развитию данного направления исследований во многом способствовало плодотворное научное сотрудничество с коллегами из Тверской государственной медицинской академии (в настоящее время – Тверской государственный медицинский университет). Научно значимыми и практически важными направлениями исследований в этой области стали изучение некоторых биохимических показателей крови как компонентов, определяющих биологический возраст человека; оценка состояния здоровья преподавателей вуза на основе клинических, биохимических и иммунологических исследований; выявление возрастных особенностей и динамики образования гормонов у женщин репродуктивного возраста; изучение влияния вирусной инфекции на этиологию и патогенез атеросклероза; диагностическое значение использования биохимического метода в судебно-медицинской практике; определение кристаллообразующей способности и уреазной активности мочи для выявления патологических процессов в мочевыводящей системе и др. (Панкрушина и др. 2007; Горшкова, Панкрушина, 2010; Давликанова, Панкрушина, 2016 и др.).

В области биотехнологии под руководством проф. Лапиной Г.П. изучаются физико-химические и биохимические механизмы и процессы на разных этапах технологии производства продуктов питания; современные физико-химические характеристики, научные подходы для оценки качества сырья и продуктов питания растительного происхождения. Продолжаются молекулярно-кинетические исследования ферментативных систем и процессов, пути их регуляции; разрабатываются математические модели в описании функционирования и механизма действия активных центров ферментов: молекулярный подход в исследовании нелинейных процессов в живых системах (Лапина, Парфентьева, 2014; Лихуша, Лапина, 2014; Лапина, 2015, 2016; Громова А.Д. и др., 2016).

В настоящее время научные изыскания в области биохимии, в том числе биохимической экологии, и биотехнологии проводятся на кафедрах биологии, которая в 2013 году объединила в себе кафедры биомедицины, зоологии, анатомии и физиологии человека и животных (зав. каф. проф. А.В. Зиновьев) и физико-химической экспертизы биоорганических соединений (зав. каф. проф. Г.П. Лапина) при активном участии бакалавров, магистров и аспирантов биологического

факультета ТвГУ. Продолжаются научные исследования по изучению биохимических основ функционирования систем организма человека (Стрельников и др., 2015) и физико-химических и биохимических механизмов и процессов на разных этапах технологии производства продуктов питания из растительного сырья (Лапина, 2016; Волков и др., 2017). В области биохимической экологии проводятся исследования влияния антропогенной нагрузки на химический состав воды озёр Тверской области; газового состава атмосферного воздуха, химического состава почв и растительности в районе загрязняющего действия полигона ТБО Калининского района г. Тверь и др. (Панкрушина и др., 2017).

В рамках вышеуказанных направлений биохимии и биотехнологии выполняются курсовые, выпускные квалификационные работы, а также магистерские и кандидатские диссертации. Так, результаты исследований особенностей гормонального статуса организма женщин в период беременности легли в основу кандидатской диссертации К.Ю. Толстых (н.рук. проф. А.Н. Панкрушина); кандидатская диссертация А.Л. Григорьевой (н.рук. проф. А.Н. Панкрушина) посвящена разработке биотехнологии получения пищевого белка из льняного жмыха и его биохимической характеристики. Под научным руководством проф. Г.П. Лапиной выполнены кандидатские диссертации Н.В. Золотаревой и Ю.В. Козловской, посвящённые изучению каталитических характеристик пероксидазы и алкогольдегидрогеназы из различных источников.

Студенты - бакалавры и магистры успешно выступают с докладами на конференциях различного уровня (Дни студенческой науки: Всероссийский форум молодых ученых и студентов. Москва: Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, 2014; IV Международная научно-практическая конференция «Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров» Тюмень: ТИУ, 2016; IV Международная научно-практическая конференция «Биотехнология: наука и практика», Воронеж, ВГУ, 2016; Междунар. научно-практ. конф.. «Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений». Семей: Государственный университет имени Шакарима, 2017 и др.).

Под руководством проф. Лапиной Г.П. на базе ТвГУ успешно проводятся ежегодные Международные научные конференции «Качество и экологическая безопасность пищевых продуктов и производств» с элементами научной школы для молодежи с изданием материалов конференции (2012-2017).

Таким образом, заложенные в середине 60-х годов прошлого века основы проведения научных исследований и обучения студентов в

области биохимии и биотехнологии позволяют уже на новом уровне продолжать подготовку высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда в современных условиях, на биологическом факультете Тверского государственного университета.

Список литературы

- Волков В.К., Лапина Г.П., Ли Ю.С., Воронков М.В., Мисин В.М.* 2017. Метод производственного контроля при изготовлении воднополипропиленгликолевых растительных экстрактов и их антирадикальные свойства // Сырье и упаковка. № 8(195). С. 14-16.
- Грибанов Г.А.* 1975. Структура и биологическое значение фосфолипидов // Успехи современной биологии. Т. 80. № 3. С. 382.
- Грибанов Г.А.* 1979. О метаболических взаимоотношениях липидов // Успехи современной биологии. Т. 87. № 1. С. 16.
- Грибанов Г.А., Панкрушина А.Н.* 2001. Использование отходов мясоперерабатывающей промышленности для получения холестерина // Мат. 1 Межд. конф. «Современные проблемы органической химии, экологии, биотехнологии», Луга. С. 37-39.
- Грибанов Г.А., Лапина Г.П., Панкрушина А.Н., Бурьгин Л.К.* 2001. К истории развития научных исследований в области биохимии и биотехнологии в Тверском госуниверситете // Актуальные проблемы биохимии и биотехнологии: сб. науч. тр. Тверь: ТвГУ. С. 5-13.
- Грибанов Г.А., Панкрушина А.Н., Костюк Н.В., Морщанина С.В.* 2002. Влияние процесса экструзии на липидный состав кормов для животных // Мат. 1 Межд. Конгр. «Биотехнология – состояние и перспективы развития». М. С. 237-238.
- Горшкова М.А., Панкрушина А.Н.* 2010. Использование модифицированного экспресс-метода определения кристаллообразующей способности мочи в скрининговых профилактических осмотрах // Клиническая лабораторная диагностика. № 9. С. 57-57а.
- Громова А.Д., Лихуща П.С., Лапина Г.П., Петушков М.Н.* 2016. Влияние некоторых компонентов рецептуры пищевых систем на ферментативное поведение орто-дифенолоксидазы льна // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 4. С. 61-66.
- Давликанова А.А., Панкрушина А.Н.* 2016. Состояние иммунитета и психоэмоциональная дезадаптация у онкологических больных // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 3. С. 28-33.
- Лапина Г.П., Шариллина Н.С., Малыщук М.П.* 2007. Физико-химические и ферментативные свойства пероксидаз растительного происхождения // Успехи современного естествознания. № 10. С. 105.
- Лапина Г.П., Парфентьева Н.В.* 2014. Изменение каталитических характеристик алкогольдегидрогеназы при введении в ферментативную систему фармпрепаратов пираретам, зорекс и унитиол // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 1. С. 75-79.
- Лапина Г.П.* 2015. Некоторые аспекты биоиндикации экологического состояния окружающей среды с использованием ферментативной пероксидазной системы различных биообъектов: монография Тверь: ТвГУ. 108 с.

- Латина Г.П., Гаевская В.В., Лихуша П.С.* 2015. Пероксидаза печеночницы благородной // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 2. С. 30-35.
- Латина Г.П.* 2016. Кинетические модели роста дрожжевой биомассы // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 1. С. 43-46.
- Лихуша П.С., Латина Г.П.* 2014. Иммобилизация о-дифенолоксидазы льна // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 3. С. 27-30.
- Панкрушина А.Н.* 2002. Биотехнологические и биохимические пути изучения механизмов регуляции биосинтетических, ростовых и коммуникационных процессов бактериальных клеток: дис. ... д-ра биол. наук. М.
- Панкрушина А.Н., Григорьева А.Л.* 2007. Изучение биологической ценности белковых продуктов, полученных из жмыхов семян льна // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 5. С. 78-83.
- Панкрушина А.Н., Макарова И.И., Козырева Л.В., Соловьева А.В.* 2007. Изучение обмена липидов у страдающих ишемической болезнью сердца лиц пожилой возрастной группы с различной степенью жировоголожения в тверском регионе // Экология человека. № 5. С. 18-22.
- Панкрушина А.Н., Толстых К.Ю.* 2009. Биохимические показатели гормонального статуса женского организма в разные сроки гестации // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 13. С. 72-79.
- Панкрушина А.Н.* 2017. Влияние антропогенной нагрузки на химический состав воды озёр Тверской области / А.Н. Панкрушина, С.М. Дементьева, А.А. Данилова // Образование и наука в современных условиях: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 12 март 2017 г.). Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс». № 1 (10). С. 273- 274.
- Стрельников Е.В., Слюсарь Н.Н., Богатов В.В., Панкрушина А.Н.* 2015. Характер изменений костного изофермента щелочной фосфатазы и маркёров апоптоза у стоматологических пациентов в различные сроки после дентальной имплантации // Пародонтология. Вып. 4 (77). С. 69-73.
- Druzhinina T.N., Pankrushina A.N., Shibaev V.N., Likholat T.V.* 1981. Biosynthesis of carbohydrate-containing polymers in plants. 1. Products formed with enzyme preparation from clover seedlings. Characterization of polyprenylphosphosugars // Биохимия. Т. 46. С. 1445.
- Kobayashi T., Otani S., Pankrushina A.N.* 1998. Production of sound waves by bacterial cells and the response of bacterial cells to sound // Journal of General and Applied Microbiology. Т. 44. № 1. С. 49-55.
- Matsuhashi M., Pankrushina A.N., Endoh K.* 1995. Studies on carbon material requirements for 2. Bacterial proliferation and spore germination under stress conditions: a new mechanism involving transmission of physical signals // Journal of Bacteriology. Т. 177. С. 688.
- Shibaev V.N., Druzhinina T.N., Pankrushina A.N.* 1979. Mechanism of O-specific polysaccharide biosynthesis in Salmonella // Eur. J. Biochem. V. 101. P. 309-316.

MAIN STAGES OF BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY RESEARCH AT THE TVER STATE UNIVERSITY

G.A. Gribanov, A.N. Pankrushina, G.P. Lapina

Tver State University, Tver

The history of biochemical and biotechnological research at the Biological Faculty of Tver State University dates to the late 1960s. Changes affecting the structure of the Biological Faculty, did not interrupt the research in the field of biochemistry, including biochemical ecology, and biotechnology. The scientific, educational and methodological foundations and traditions of research and teaching of students, laid down in the middle of the last century, make it possible the training of the highly qualified specialists up to present day.

Keywords: *biochemistry, biotechnology, history of research, biological faculty of Tver state University.*

Об авторах:

ГРИБАНОВ Геннадий Александрович – доктор биологических наук, профессор.

ПАНКРУШИНА Алла Николаевна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Pankrushina.AN@tversu.ru.

ЛАПИНА Галина Петровна – доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой физико-химической экспертизы биоорганических соединений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Galina.Lapina@tversu.ru.

Грибанов Г.А. Основные этапы развития исследований по биохимии и биотехнологии в Тверском государственном университете / Г.А. Грибанов, А.Н. Панкрушина, Г.П. Лапина // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 4. С. 268-277.