

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS
CENTRAL BOTANICAL GARDENS
Laboratory of Plant Biochemistry and Biotechnology

CELL NUCLEI OF PLANTS — EXPRESSION AND RECONSTRUCTION

After Materials of I Regional Conference,
Minsk, 28th-29th of July, 2001)

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Лаборатория биохимии и биотехнологии растений

Клеточные ядра растений — Экспрессия и реконструкция

Материалы I Региональной научной конференции
г. Минск, 28–29 мая 2001 г.

Минск
2001

УДК 582.31/9:581.17

Научные рецензенты:

В.М.Юрин, доктор биологических наук, профессор (БГУ)
З.Я.Серова, доктор биологических наук (ИЭБ им. В.Ф.Купревича)

Изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер высших растений, путей регуляторного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгеноза. Представлены отдельные проблемы взаимодействия генома и пластома, чужеродных геномов, а также вопросы регуляторного воздействия на органеллы и клетки фитогормонов.

Редакционная коллегия:

В.Н.Решетников, Н.В.Гетко, О.П.Булко,
Т.И.Фоменко, Е.В.Спиридович

Материалы конференции изданы благодаря финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований

РАЗВИТИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В БЕЛАРУСИ В XX ВЕКЕ

Решетников В.Н.

Начало XX века характеризуется для Беларуси достаточно сильным общественным подъемом во всех сферах общественной жизни, включая зарождение очагов научных исследований по биохимии и физиологии растений. Инициаторами таких очагов явились университеты соседних с Беларусью регионов – Виленский, Московский, Варшавский, Петербургский, Краковский и др., научные исследования которых в той или иной мере охватывали западные губернии и где обучались и проводили научную работу выходцы из Беларуси. Первая Мировая война, прокатившаяся по территории Беларуси, приостановила развитие биохимии и физиологии, и лишь в 20-е годы начинают формироваться основные научные центры по указанным дисциплинам в Минске (Белорусский государственный университет, Академия наук, Минский медицинский институт) и Горках (Горецкая сельскохозяйственная академия). После Второй мировой войны, также разрушившей научные школы и базу научных исследований, начался бурный рост в области биохимии и физиологии, приведший к образованию дополнительных специализированных научных подразделений в Минске и областных центрах Республики.

Системные, планомерные исследования в области медицинской биохимии были начаты на кафедре биохимии, созданной в 1921 г. при организации Минского медицинского института. Первым заведующим кафедрой биохимии был А.П.Бестужев. Основные направления научных исследований связывались с изучением противовоспалительного действия растительных лекарственных препаратов на организм человека. На кафедре биохимии работала целая плеяда выдающихся ученых, таких как П.М.Беляев и М.Ф.Мержинский. Значительное место в его научной работе заняло изучение различных аспектов жирового и углеводного обмена, роли витаминов и гормонов, что нашло свое отражение в ряде коллективных монографий: “Механизмы действия витаминов”, 1959; “Обмен жиров и липидов”, 1961; “Основы эндокринологии”, 1963;

“Нарушение углеводного обмена при заболеваниях человека”, 1967 и др. С 1970 г. на кафедре проводятся работы по изучению влияния на обменный процесс термических травм, лучевого поражения, гормонального воздействия. Новый аспект исследований выдвигает В.К.Кухта – биохимические изменения при раке и предраковых заболеваниях и при нарушении кровообращения у больных митральным стенозом. В 80 - 90 годы основные исследования на кафедре концентрируются в области изучения защитной роли природных антиоксидантов при лучевых воздействиях. Завершаются крупные работы по изучению механизма действия антиоксидантов при экстремальных воздействиях (Т.С.Морозкина), определению роли сурфактанта легких в метаболизме макрофагов (А.Д.Таганович), физико-химических свойств митохондриального актиноподобного белка и его связи со структурной организацией и функциями митохондрий (А.Н.Стожаров) и др. Большую роль в развитии биохимии Республики сыграл заведующий кафедрой общей химии Медицинского института В.А.Бандарин, создав в 50 – 60-х годах школу белорусских биохимиков, в их числе Ю.М.Островский, В.Г.Колб, А.Н.Разумович, В.К.Кухта, Е.В.Барковский, Т.С.Морозкина, А.Д.Таганович и др. Под его непосредственным руководством выполнено 50 кандидатских диссертаций, известны его работы по теории информатики и ее применению в медицинских и биологических исследованиях, о физико-химических свойствах кожи и др.

В довоенный период (1930-1941гг.) отдельные биохимические исследования проводились также в научно-исследовательском институте народного хозяйства им В.В.Куйбышева, где изучался состав плодов и овощей, содержание витаминов в продуктах питания и др. Однако настоящий рост биохимии вглубь и вширь приходится на 1950-1975 гг., когда в структуре Академии наук Беларуси, Минздрава и Минвуза возникает ряд новых учреждений и научных подразделений. Одна из известных биохимических школ возникает в Институте биологии АН БССР (с 1962 г. Институт экспериментальной ботаники), где под руководством Т.Н.Годнева и А.С.Вечера развиваются исследования в области общей биохимии и биохимии растений. С переходом Т.Н.Годнева во вновь созданный Институт фотобиологии Академии наук БССР основополагающие научные исследования по биохимии мембран проводятся в этом институте, где с течением времени были созданы новые научные школы А.А.Шлыка, С.В.Конева, И.Д.Волотовского, М.Т.Чайка.

В Институте экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича АН БССР А.С.Вечер продолжил начатые в г.Москве и г.Краснодаре исследования по биохимии пластид и технической биохимии. Работы по нуклеиновым кислотам и биосинтезу белка в пластидах позволили ему экспериментально доказать наличие элементов биосинтезирующей системы в пластидах (А.С.Вечер “Пластиды растений”, 1961). Им с сотрудниками выдвинуты и разработаны биохимические основы технологии производства высококачественных виноматериалов и вин на их основе, представлена биохимия картофеля и технологическая схема его переработки в новые, стойкие при хранении продукты, изучены каротиноиды растений и обоснована технология производства рибофлавина на основе микробиологического синтеза. (А.С.Вечер, Л.А.Юрченко “Сидры и яблочные игристые вина”, 1976; И.И.Паромчик, Ф.И.Субоч, Е.Н.Скачков “Безотходная переработка картофеля”, 1990). М.Т.Чайка исследованы пути трансформации пластид растений, экспериментально доказано существование пигмент-белковых комплексов в нелистных хлоропластах. Научные разработки в области биохимии и молекулярной биологии растений продолжены и развиты В.Н.Решетниковым. Им исследованы нуклеопротеидные надмолекулярные комплексы клеточных ядер, сформировано научное направление по структуре и функции клеточного ядра растений, представлена биохимия культуры изолированных тканей растений и каллусогенеза, исследована видо- и сортоспецифичность белков растений (В.Н.Решетников “Пластиды и клеточные ядра высших растений. Биохимические аспекты”, 1982; “Клеточные ядра высших растений. Состав, структура, функции”, 1992 и др.). В период 1975-95 г.г. осуществлена характеристика гетерогенности и природы белков и липидов клеточных органелл в процессе дифференциации тканей, роста и развития растений (В.Н.Решетников, О.П.Булко, Е.В.Спиридович, Р.А.Ненадович, О.К.Лаптева), разработаны методы биохимического анализа растений (Книга “Техника биохимического исследования субклеточных структур и биополимеров растительной клетки.”, 1986. Авторы: О.П.Булко, О.К.Лаптева, М.Н.Масный, А.А.Масько, Р.А.Ненадович, В.Н.Решетников). В.Л.Калером представлены данные по математическим моделям биосинтеза пигментов (В.Л.Калер “Авторегуляция образования хлорофилла в высших растениях”, 1976.). В.И.Домаш исследован широкий спектр белков-ингибито-

ров растений. Нашло дальнейшее развитие новое научное направление, выдвинутое В.Ф.Купревичем — почвенная энзимология (В.Ф. Купревич, Т.А. Щербакова “Почвенная энзимология”, 1974).

В Институте биоорганической химии АН БССР, созданном в 1974 г., осуществлены фундаментальные исследования строения белков и пептидов, механизмов действия стероидных гормонов, нуклеозидов и нуклеотидов, ряда других биологически активных соединений (А.А.Ахрем, О.А.Стрельченко, Ф.А.Лахвич, В.А.Хрипач, Д.И.Метелица и др.). В Институте физиологии АН БССР Л.С.Черкасовой проводилось определение биохимических показателей обмена веществ под влиянием малых доз облучения, А.Н.Разумович представил основополагающие данные по биохимии энергетического обмена и др.

Организованный после аварии на ЧАЭС Институт радиобиологии АН БССР явился основной координирующей и исследовательской структурой по биохимическим аспектам влияния радиационных следов ЧАЭС и экспериментального облучения на человека, животных и растения (Е.Ф.Конопля и др.). Работы ученых этого института нашли отражение в выполненных научно-технических проектах, рекомендациях и научных публикациях.

Основание в 1959 г. в Гродненском мединституте кафедры биохимии (Ю.М.Островский) послужило толчком развития биохимии и витаминологии в Гродненском регионе. Вокруг Ю.М.Островского, сотрудников его кафедры — А.Н.Разумовича, Н.К.Лукашика, А.И.Балаклеевского, А.Г.Мажули — сложился молодой интенсивно работающий научный коллектив, в который вошел ряд сотрудников и преподавателей других кафедр и вузов в г.Гродно. На протяжении 1960-70 гг. в Гродно создается сеть биохимических лабораторий, в их числе витаминологическая лаборатория (1966 г.), а в 1970 году организуется Отдел регуляции обмена веществ АН БССР (Ю.М.Островский, А.Г.Мойсенюк), преобразованный в 1985 г. в Институт биохимии Академии наук Беларуси (Ю.М.Островский). В тесном содружестве с коллективом кафедры биохимии Гродненского мединститута (Н.К.Лукашик) в течение двух десятилетий проводились исследования молекулярных механизмов каталитического действия тиаминдифосфата и роли витаминов в регуляции обмена веществ, включая биохимические основы межвитаминовых отношений. Гродненская биохимическая школа представлена рядом известных ученых-биохими-

ков: А.И.Воскобоев, Р.В.Требухина, В.В.Виноградов, Ф.С.Ларин, А.Г.Мойсенюк, Л.И.Нефедов и др. Разработка фундаментальных вопросов медицинской биохимии явилась основой создания в 1990 г. филиала научного центра медико-биологических проблем наркологии Минздрава СССР. В 1991–1992 гг. филиал выполнял научную тему “Изучение биохимических механизмов патогенеза алкоголизма (наркоманий) и последствий алкогольной интоксикации; создание новых лечебных и профилактических средств на основе природных соединений”. Однако в связи с распадом СССР в 1992 г. финансирование этого подразделения было прекращено. Масштабность и целенаправленность исследований, проводимых Гродненским научным центром, подтверждена ростом высококвалифицированных кадров, решениями научных конференций и симпозиумов, изданием ряда монографических трудов: Ю.М.Островский “Тиамин”, 1975; Ю.М.Островский “Антивитамины в экспериментальной и лечебной практике”, 1973; А.Г.Мойсенюк “Пантотеновая кислота. Биохимия и применение витаминов”, 1980 и др.

В лаборатории биохимии Белорусского НИИ эпидемиологии и микробиологии Минздрава Беларуси в 70-е годы проведены важные исследования в области медицинской энзимологии. Под руководством В.И.Вотякова и В.Н.Никандрова раскрыты новые аспекты структуры плазминогена и одного из сильнейших активаторов – стрептокиназы: уточнена топография остатков тирозина и триптофана, вторичная и третичная структуры и др. Впервые описаны биогенные соединения – специфические ингибиторы стрептокиназы, предложены критерии их направленного отбора или создания. Сформулирована гипотеза кислород-зависимых реакций протеолиза, предусматривающая участие активных форм кислорода в каталитической функции протеиназ и автоактивации зимогенов. Биохимия микроорганизмов (исследования широкого спектра ферментов, нуклеотидов, липидов и др.), биохимические аспекты биотехнологии представлены в Институте микробиологии АН Беларуси (А.Г.Лобанюк, Н.И.Астапович, М.В.Залашко и др.).

В системе Минздрава РБ известные биохимические центры и школы представлены в Институте повышения квалификации врачей (В.С.Улащик, В.Г.Колб и др.), в Институте кардиологии (А.Б.Чещевик) и других учреждениях. Традиционно биохимия обменных процессов под влиянием различных факторов изучалась

и изучается на кафедре биохимии Белорусского государственного университета (А.Т.Пикулев, В.В.Сенчук, В.П.Курченко и др.). Заметное место в биохимических исследованиях занял Витебский регион, где сосредоточены исследования по биохимии липидов и биологически-активных веществ (А.А.Чиркин и др.).

У истоков развития физиолого-биохимических исследований растений в Беларуси стоял профессор Горы-Горецкого земледельческого училища, а впоследствии Белорусского сельскохозяйственного института, М.В.Рытов. Всю свою научную и педагогическую жизнь он провел в Горках (1879 – 1920 гг.), став известным ученым в области физиологии, ботаники, овощеводства и огородничества. В продолжении и развитии этих исследований в Беларуси особая заслуга принадлежит Т.Н.Годневу (1893 – 1982 гг.), восемь лет (1927 – 1935 гг.) плодотворной деятельности которого связано с работой в Белорусской сельскохозяйственной академии (БСХА), где начинала создаваться советская школа исследователей биосинтеза хлорофилла.

Дальнейшие исследования ученых БСХА связаны с развитием концепции фотосинтетической продуктивности растений как основной материально-энергетической базы урожая, с разработкой путей и способов практического использования процесса фотосинтеза для повышения урожайности сельскохозяйственных культур (М.Н.Гончарик, И.М.Курбатов, Р.М.Латыпов, В.С.Довнар). Ф.Я.Механик в 50 – 60 гг. изучил вопросы смещения пола у однодомных растений под влиянием ряда химических веществ, в т. ч. регуляторов роста, рентгеновского облучения. Широкую известность, научную и практическую ценность приобрели работы В.С.Шевелухи по изучению периодичности ростовых процессов. Работая в БСХА (1964 – 1972 гг.), он развернул широкие комплексные исследования. Результаты его исследований вошли в монографии по периодичности роста у растений, за которые В.С. Шевелухе в 1995 г. была присуждена Государственная премия России. Н.П.Решецкий провел значительные исследования по оценке качества растениеводческой продукции и фитотоксичности почвы под влиянием различных видов и уровней техногенного загрязнения.

Исследования по физиологии фотосинтеза и общей физиологии, заложенные в БСХА М.В.Рытовым, Т.Н.Годневым и М.Н.Гончариком, нашли свое развитие в Белорусском государ-

ственном университете и Институте биологии Академии наук БССР (Минск), где после БСХА продолжили свою работу Т.Н.Годнев и М.Н.Гончарик. В этих учреждениях в довоенный период (и особенно после Великой Отечественной войны) формируются известные научные школы физиологов растений: Т.Н.Годнева, М.Н.Гончарика, В.Ф.Купревича, В.М.Терентьева, С.М.Маштакова, А.А.Шлыка и др.

Исторически сложилось так, что с 1962 г. наиболее широко и полно физиологические исследования представлены в Институте экспериментальной ботаники (правопреемник Института биологии АН БССР): физиология роста и развития растений, физиология питания растений; регуляция роста и развития растений; регуляция и адаптация фотосинтеза; физиология больного растения; физиология водообмена растений; физиология каллусогенеза и культуры тканей *in vitro*; частная физиология сельскохозяйственных культур (картофеля, люпина, льна и др.).

В лаборатории фотосинтеза с 60-х годов под руководством М.Н.Гончарика, В.М.Юрина, В.М.Иванченко успешно исследовались различные аспекты продуктивности растений и принципы ее оптимизации, связь со структурой и морфологией растительного организма. Изучено физиологическое значение ионов хлора для картофеля и сахарной свеклы и даны рекомендации о принципах минерального питания этих растений (М.Н. Гончарик “Физиологическое влияние ионов хлора на растения”, 1968). Определены особенности водного режима растений в зависимости от влажности почвы, механизм влияния дефицита оводненности ассимиляционной ткани на процесс фотосинтеза и продуктивность растений (В.М.Иванченко “Фотосинтез и структурное состояние хлоропластов”, 1974). В 90-х годах В.М.Иванченко исследует механизмы взаимодействия хлоропластов и митохондрий в растительной клетке посредством низкомолекулярных белков-активаторов и ингибиторов. Важные исследования заложены в 70-х годах В.Л.Калером по моделированию фотосинтетических процессов в растениях, продолженные его учеником Л.Е.Фридляндом.

Исследования в области физиологии и биохимии растений, начатые в 30-е годы, знаменовали собой становление наряду с физиологией продуктивности и фотосинтеза нового направления – патофизиологии. Под руководством В.Ф.Купревича были выявлены новые закономерности в механизме ответной реакции растения на воздей-

ствие патогенных факторов, что имеет большое значение для повышения иммунитета и разработки мероприятий по борьбе с болезнями сельскохозяйственных культур. Изучение энзиматической активности различающихся по отношению к источнику питания грибов дало возможность В.Ф.Купревичу развить оригинальную теорию происхождения паразитизма у этой группы организмов (В.Ф.Купревич “Физиология больного растения в связи с общими вопросами паразитизма”, 1947). В дальнейшем его ученицей З.Я.Серовой проведено изучение внутренних факторов, изменяющих согласованность основных метаболических процессов в пораженном растении, что позволило перейти от общефизиологической характеристики патологических изменений к расшифровке их физиолого-биохимической организации. В итоге представлена детальная картина природы патогенеза. Полученный материал рассмотрен З.Я.Серовой с позиции эволюционно-экологической теории фитопаразитизма и общебиологических проблем, что позволило ей сформулировать ряд принципиально новых положений, имеющих значение для развития теории фитопатофизиологии. В фитопатологические исследования и физиологию больного растения А.П.Волынцом включены новые вопросы — изучение особенностей фенольного и гормонального обмена у пораженных растений. Им и его сотрудниками обнаружены фенолы с ингибирующим и стимулирующим эффектом воздействия на патологический процесс. В связи с этим соотношение между фенольными ингибиторами и стимуляторами можно рассматривать как показатель болезнеустойчивости. Большое внимание было уделено выяснению функций широко распространенных в растительном мире эндогенных стероидных гликозидов и брассиностероидов по отношению к патогенным грибам (А.П.Волынец, В.П.Шуканов и др.). Э.П.Комаровой выдвинуты и разработаны новые методологические подходы к патофизиологическим исследованиям.

В Институте экспериментальной ботаники АН Беларуси известным физиологом В.М.Терентьевым и его учениками Р.И.Царевой, Н.Н.Стасенко, Л.Л.Кошелевой, Д.С.Федюнкиным, Л.Г.Емельяновым и др. исследовались общие вопросы жизнедеятельности растений, влияние на нее условий внешней среды (в том числе замкнутых экосистем). Основные вопросы, касающиеся питания, обмена веществ и продуктивности растений, изложены в монографии В.М.Терентьева “Особенности физиологии роста хлебных злаков на торфяной почве” (1970). Исследования по физиологии

продуктивности и устойчивости растений были продолжены и значительно развиты Н.А.Ламаном. Им сформулирована концепция биологического потенциала продуктивности растений как новый методологический прием анализа закономерностей становления и развития агрофитоценозов. Обоснованы направления селекции и основные параметры морфофизиологических моделей сортов зерновых с высокой потенциальной продуктивностью. Результаты этих исследований обобщены в монографиях “Биологический потенциал ячменя: устойчивость к полеганию и продуктивность” (1984), “Потенциал продуктивности хлебных злаков: технологические аспекты реализации” (1987). Н.А.Ламаном разработаны и успешно реализованы в производстве конкретные приемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в частности, конструкции посевных машин, которые при его активном участии доведены до серийного производства.

Физиология химической регуляции роста и развития растений как научное направление было основано С.М.Маштаковым. Им и его учениками (В.П.Деевой, А.П.Волынцом, Н.А.Ламаном, В.А.Войнило и др.) изучались разносторонние вопросы химической регуляции роста и развития сельскохозяйственных растений, в том числе механизм действия гербицидов, ингибиторов, стимуляторов и ретардантов на растительный организм. В.П.Деева расширила и углубила исследования в области регуляции развития и продуктивности растений, определила специфичность реакции растений на обработку рострегулирующими веществами в зависимости от их генотипа, разработала теорию адаптивных реакций растений при воздействии физиологически активных веществ. В.П.Деевой и ее учениками выяснена природа различной устойчивости сортов растений к регуляторам роста, и эти данные легли в основу подбора веществ к практическому использованию (В.П.Деева и др. “Физиология устойчивости сортов растений к гербицидам и ретардантам”, 1976; В.П.Деева и др. “Избирательное действие химических регуляторов роста растения. Физиологические основы”, 1988). Фундаментальные исследования проведены В.Г.Реуцким в области физиологии водного режима растений. Им изучается проблема транспорта воды в растениях, водный режим ассимиляционной ткани растений различных экологических групп, вопросы повышения стрессоустойчивости растений в зоне неустойчивого климата. В составе этой группы иссле-

дователей Л.Г.Емельянов проводит работы в области регуляции водного режима растений.

В 60–70-х годах И.Н.Рахтеенко получены новые данные о физиологии роста и взаимодействия корневых систем растений в фитоценозах. Эти исследования продолжены и углублены Б.И.Якушевым.

В Институте экспериментальной ботаники АН Беларуси в конце 70-х годов под руководством В.Н.Решетникова впервые в Беларуси были начаты исследования по физиологии и биохимии культуры тканей и протопластов. В дальнейшем эти исследования были расширены и углублены. Отдельным аспектом работы явилось физиолого-биохимическое изучение трансгенных растений (В.Н.Решетников, Т.И.Фоменко, И.В.Голденкова, Е.В.Спиридович, Е.А.Попович, В.А.Филиппеня, А.А.Ленец и др.). Обобщающие физиологические исследования Института экспериментальной ботаники АН Беларуси представлены в коллективной монографии “Проблемы экспериментальной ботаники. К 100-летию со дня рождения В.Ф. Купревича” (1997).

Приоритетным научным направлением Центрального ботанического сада АН Беларуси является исследование ответных реакций растений фитобиоты урбанизированных ландшафтов на воздействие фитотоксичных ингредиентов техногенного загрязнения окружающей среды (Е.А.Сидорович, С.А.Сергейчик, А.А.Сергейчик). Выявлены физиолого-биохимические механизмы адаптациогенеза растений в техногенной среде, изучены пути детоксикации азротехногенных поллютантов в растениях. Предложены ассортименты аборигенных и интродуцированных древесных растений, перспективных для биологической очистки атмосферного воздуха и фитомелиорации неозокотопов в условиях Беларуси. Выявлены важнейшие диагностические параметры структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата хвойных растений в зонах влияния крупных промышленных центров и на заповедных территориях северных регионов России, в Прибалтике и Беларуси (Е.А.Сидорович, С.А.Сергейчик). Создан банк генотипов и технология микрклонального размножения новых сортов интродуцированных плодово-ягодных растений (Е.А.Сидорович, Е.Н.Кутас). По изложенным аспектам исследований опубликованы монографии: Е.А.Сидорович, М.М.Мотыль “Световой режим почвенного покрова хвойных фитоценозов”, 1986; С.А.Сергейчик “Устойчивость древесных растений в техногенной среде”, 1994.

Глубокие исследования проводились и проводятся на кафедре физиологии растений Белорусского государственного университета. Они посвящены проблемам фотосинтеза и роли микроэлементов в этом процессе (Л.В.Кахнович и др.). В 90-е годы заведующим кафедрой В.М. Юриным развиты исследования механизмов транспорта ионов в растениях и регуляции этого процесса, а также ряд вопросов биотехнологии растений.

Исследования в области прикладной физиологии растений в 60 – 90-е годы были представлены в ряде других учреждений: Белорусском НИИ земледелия и кормов, Белорусском НИИ плодоводства, овощеводства и картофеля (до его реорганизации), Гродненском сельскохозяйственном институте, Гомельском университете, Витебском педагогическом институте, Брестском педагогическом институте, Минском педагогическом институте и др. Однако в последние 5–10 лет такие исследования, как правило, сокращались и представлены небольшими группами работников.

Среди биохимических проблем, разрабатываемых учеными Республики, в последние годы XX столетия вычленился ряд новых направлений, к которым следует отнести биохимию субклеточных органелл растительной клетки, в том числе биохимию организации и регуляции функциональной активности клеточного ядра, что особо важно для развития теории и прикладных проблем генетической биотехнологии. В связи с этим, данный сборник посвящается вопросам биохимии клеточного ядра высших растений для подведения итогов исследований в этом направлении и определения перспектив развития.