

К 95-ЛЕТИЮ МАРИИ ТИХОНОВНЫ ЧАЙКА – ИЗВЕСТНОГО УЧЕНОГО В ОБЛАСТИ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ ФОТОСИНТЕЗА

И. Д. Вологовский, Е. И. Слободянина, Л. Ф. Кабашникова, Н. Г. Аверина

Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь



31 декабря 2024 г. исполняется 95 лет со дня рождения Марии Тихоновны Чайка (1929-1997) – известного ученого в области физиологии и биохимии фотосинтеза, члена-корреспондента НАН Беларуси, доктора биологических наук, профессора.

Мария Тихоновна Чайка родилась в г. Горки Могилевской области в семье Тихона Николаевича Годнева – профессора Горецкой сельскохозяйственной академии. В 1946 г. она поступила на биологический факультет Белорусского государственного университета, где получила глубокие знания в области физиологии растений, включая проблемы фотосинтеза. После окончания университета с отличием в 1951 году Мария Тихоновна продолжила учебу в Москве в аспирантуре Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева под руководством профессора А.А. Прокофьева. В 1955 г. она защитила кандидатскую диссертацию на тему «Исследование влияния газового и светового режима на накопление жира в семенах мака масличного».

С 1955 до 1965 года М.Т. Чайка работала в Институте биологии АН БССР (в настоящее время Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси) в лаборатории биохимии растений под руководством академика А.С. Вечера и занималась изучением биогенеза нелистовых пластид. В 1965 году М.Т. Чайка была утверждена в ученном звании старшего научного сотрудника про специальности «биохимия растений».

В 1967 г. Мария Тихоновна связала свой дальнейший жизненный и творческий путь с Институтом фотобиологии АН БССР (в настоящее время Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси), где сначала работала в должности старшего научного сотрудника. В эти годы исследования М.Т. Чайка были посвящены выяснению функциональной активности пластид и изучению биогенеза фотосинтетических мембран хлоропластов. М.Т. Чайка была инициатором применения иммунохимических методов в работах по изучению биосинтеза белковых компонентов пигментного аппарата растений, которые начали успешно развиваться в институте. Благодаря

успешному сочетанию традиционных приемов изучения биосинтеза пигментов с возможностями анализа структуры и функций белковых компонентов аппарата фотосинтеза были получены оригинальные научные результаты, которые легли в основу докторской диссертации М.Т. Чайка на тему «Исследование биосинтеза хлорофилла и биогенеза пигмент-белковых комплексов пластидных мембран», успешно защищенной в 1978 г.

В 1981 г. по инициативе члена-корреспондента АН СССР А.А. Шлыка в Институте была создана новая лаборатория физиологии фотосинтетического аппарата, которую возглавила доктор биологических наук М.Т. Чайка. Главным научным направлением лаборатории являлось изучение физиологических основ формирования фотосинтетического аппарата и его взаимосвязей с высокой продуктивностью и устойчивостью растений хлебных злаков. Успешному развитию данного научного направления способствовали выполненные ранее фундаментальные исследования биогенеза фотосинтетических мембран при переходе растений от гетеротрофного к автотрофному существованию.

Под руководством М.Т. Чайка сотрудниками лаборатории было показано, что ранние этапы биогенеза фотосинтетических мембран в зеленеющих проростках ячменя осуществляются, главным образом, на базе белков этиопластов. Были получены доказательства возможности синтеза апобелков реакционного центра фотосистемы 1 (РЦ ФС 1) и светособирающего комплекса фотосистемы 2 (ССК-2) в отсутствие хлорофилла. Обнаружена несинхронность в накоплении хлорофилловых пигментов и апобелков реакционного центра фотосистемы 1 и ССК-2 в ответ на активирование фитохромной системы в зеленеющих проростках, что указывало на разные механизмы фоторегуляции пигментного и белкового состава этих комплексов. Впервые было установлено, что координация сборки комплекса ССК-2 регулируется на посттрансляционном уровне непосредственно в месте его локализации в мембране. Впервые экспериментально доказано участие в синтезе хлорофилла в зеленых листьях протохлорофиллид-оксидоредуктазы (ПОР), идентичной ферменту, присутствующему в этиопластах. ПОР была обнаружена в различных внутривнутрипластных компартментах зеленых листьев, включая фотосинтетические мембраны и пластидную оболочку, и не являлась интегральным компонентом пигмент-белковых комплексов. Было установлено, что стадия включения ПОР в систему биосинтеза хлорофилла является определяющей в регуляции биосинтеза пигмента при переходе от темноты к свету.

По инициативе М.Т. Чайка в лаборатории были начаты исследования биогенеза фотосинтетических мембран в разных фотосинтезирующих органах растений, получены новые данные об органоспецифических особенностях регуляции пластидогенеза и установлена иерархия основных регуляторных процессов. Полученные результаты нашли отражение в монографиях М.Т. Чайка, Г.Е. Савченко «Биосинтез хлорофилла в процессе развития пластид» (1981) и в коллективной монографии Н.Г. Аверина, А.Б. Рудой, Г.Е. Савченко, Л.И. Фрадкин, М.Т. Чайка и др. «Биогенез пигментного аппарата фотосинтеза» (1988).

Результаты изучения основных компонентов системы биосинтеза хлорофилла, их пространственной локализации и регуляторных аспектов биогенеза фотосинтетических мембран хлоропластов послужили основой для исследований фотосинтетической функции на уровне клетки, целого растения и посева. Основная задача данных исследований состояла в выяснении корреляционных взаимосвязей фотосинтетической деятельности злаковых растений с продуктивностью и возможностями использования фотосинтетических показателей в селекции.

В 1982 году совместно с коллегами из Белорусского научно-исследовательского института земледелия Госагропрома БССР (в настоящее время РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию») были выполнены исследования фотосинтетического аппарата у

растений ряда сортов ярового ячменя, отражающего ход сортосмены этой культуры в Беларуси за 30 лет (1955-1985 гг.). В условиях контрастных ценотических взаимодействий (загущенный и разреженный посевы) были выявлены разные адаптивные возможности фотосинтетического аппарата у экстенсивных и интенсивных сортов ячменя как на уровне агрофитоценоза, так и первичных фотосинтетических процессов и определен вклад фотосинтезирующих систем разной сложности (фотосинтетических мембран, листа, растения и посева) в формирование продуктивности растений ячменя. Обнаружены положительные корреляционные взаимосвязи между показателями морфоструктуры, содержанием фотосинтетических пигментов на разных уровнях организации фотосинтетического аппарата и зерновой продуктивностью ячменя и разработаны критерии ранней диагностики перспективных для селекции форм ярового ячменя по фотосинтетическим показателям.

Начиная с 1988 года, совместно с Институтом генетики и цитологии АН БССР и Белорусским научно-исследовательским институтом земледелия Госагропрома БССР под руководством М.Т. Чайка был выполнен цикл работ по изучению организации пигментного аппарата тритикале (искусственно полученной зерновой культуры со сложным полигеномом), в результате которого было установлено, что низкая реализация потенциала продуктивности тритикале в нашей республике связана, главным образом, со снижением фотосинтетической активности единицы площади листовой поверхности, при заметном увеличении содержания хлорофилла в листе. Полученные результаты изложены в коллективной монографии М.Т. Чайка, В.Н. Решетников, А.К. Романова и др. «Фотосинтетический аппарат и селекция тритикале» (1991). В этот же период было начато изучение характера наследования пигментных признаков у гибридов озимого гексаплоидного тритикале и обнаружены достоверные генотипические различия по содержанию пигментов и показателям ультра- и мезоструктурной организации пигментного аппарата у форм и гибридов этой зерновой культуры. Показана высокая генетическая изменчивость признаков «содержание хлорофилла *a*» и «отношение хлорофилл *a*/хлорофилл *b*», что позволило использовать данные признаки в практической селекции.

М.Т. Чайка стояла у истоков разработки и внедрения в практику нового технологического приема – инкрустации семян зерновых культур с использованием многокомпонентных полимерных составов. Под ее непосредственным руководством в 80-х годах прошлого столетия было начато изучение физиологического действия многокомпонентных составов для предпосевной обработки семян на основе физиологически активных веществ отечественного производства. Впервые в республике были созданы защитно-стимулирующие составы на основе экологически безопасных регуляторов роста (гуминовых, кремневых и меланоидиновых препаратов, янтарной кислоты, брассиностероидов), изучены механизмы действия и разработаны технологические регламенты использования. Это обеспечило стабильное получение высоких урожаев зерна, путем повышения устойчивости растений к неблагоприятным природным условиям, а также импортозамещение и снижение химической нагрузки на агроэкосистемы.

Плодотворная и активная научная деятельность Марии Тихоновны и руководимого ею коллектива способствовали выяснению роли фотосинтетического аппарата в системе целого растительного организма, а также многих аспектов фотосинтетической деятельности растений, обеспечивающих высокую продуктивность и устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Мария Тихоновна проводила большую работу по подготовке научных кадров, в том числе для вузовской науки, оппонировала диссертации во многих научных центрах республики и за ее пределами. Она была талантливым педагогом, воспитавшим 8 кандидатов наук.

Заслуги М.Т. Чайка в развитии физиологии и биохимии фотосинтеза были отмечены высокими правительственными наградами – Грамотой Верховного Совета БССР (1979 г.), медалью «Ветеран труда» (1985 г.), медалью «За трудовую доблесть» (1989 г.). В 1991 году М.Т. Чайка была избрана членом-корреспондентом НАН Беларуси, а в 1992 году ей было присвоено ученое звание профессора по специальности «физиология растений».

М.Т. Чайка – автор более 120-ти научных работ, в том числе 3-х монографий. Многие ее труды получили широкую известность среди ученых-фотосинтетиков. Она многократно выступала с докладами на ответственных научных форумах, в том числе с лекцией «Биосинтез хлорофилла и биогенез фотосинтетического аппарата», прочитанной в 1993 году на 54-х ежегодных Тимирязевских чтениях в Москве в честь 150-летия со дня рождения великого ученого и изданной в 1996 году в виде брошюры. Достоянная продолжательница научных идей своего отца, глубоко преданная науке, она постоянно придерживалась традиций белорусской школы фотосинтетиков и фотобиологов, принимала деятельное участие в организации ежегодных Годневских чтений в Минске и издании книги воспоминаний о Тихоне Николаевиче Годневе.

Важнейшими чертами научного портрета Марии Тихоновны Чайка являлись глубокая преданность науке, новаторство, умение выделять главное, широкий научный кругозор и научное предвидение. Успешной реализации новых идей и научных направлений способствовали широкие научные связи и высокая научная активность. М.Т. Чайка пользовалась всеобщей любовью и уважением среди многочисленных коллег и людей, с которыми ее сталкивала жизнь. Она много сделала для развития исследований фотосинтеза в нашей республике, и ее ученики и коллеги активно продолжают эти интересные и важные исследования.

Научные идеи М.Т. Чайка получили свое дальнейшее развитие в лаборатории прикладной биофизики и биохимии (до 2004 года лаборатория физиологии фотосинтетического аппарата), где под руководством члена-корреспондента Л.Ф. Кабашниковой развивается новое научное направление – стрессовая биофизика растений с целью разработки новых адаптивных и диагностических технологий для сельского хозяйства. Крупным научным достижением сотрудников лаборатории является разработка концепции повышения продуктивности и устойчивости растений хлебных злаков на основе оптимизации структурно-функционального состояния фотосинтетического аппарата, основные положения которой изложены в двух монографиях Л.Ф. Кабашниковой – «Фотосинтетический аппарат и потенциал продуктивности хлебных злаков» (2011 г.) и «Фотосинтетический аппарат и стресс у растений» (2014 г.). В последнее десятилетие основное внимание сотрудников лаборатории сконцентрировано на выяснении роли хлоропластов в реализации молекулярно-мембранных механизмов иммунного ответа культурных растений при инфицировании грибными патогенами. Основные результаты этих исследований изложены в коллективной монографии «Природные индукторы устойчивости растений к фитопатогенам: научные и практические аспекты применения» (2021 г.).

Имя члена-корреспондента НАН Беларуси Марии Тихоновны Чайка, посвятившей свою жизнь изучению строения, формирования и функционирования фотосинтетического аппарата растений и внесшей значительный вклад в становление и развитие физиологии и биохимии фотосинтеза, по праву занимает почетное место в ряду известных имен белорусской школы фотосинтетиков и фотобиологов.