



ТОРЖЕСТВО ЖИЗНИ

КАК МОЛОДЫЕ
БЕЛОРУССКИЕ УЧЕННЫЕ
БЕРЕЖНО ЗАЩИЩАЮТ
РАСТЕНИЯ РАДИ
ПРОЦВЕТАНИЯ ЛЮДЕЙ

Согласно прогнозам экспертов ООН, более 100 млн жителей беднейших стран мира уже в ближайшие месяцы могут столкнуться с дефицитом продовольствия. На фоне этого глобального вызова Беларусь, с ее традиционно развитой аграрной отраслью, умеренным климатом без катаклизмов, населением, привязанным к родной земле, находится далеко не в худшем положении. Про человеческий фактор, играющий в сохранении благополучия страны первостепенную роль, упомянем отдельно: белорусы не только далеко за пределами Родины всегда славились своим трудолюбием и терпением – многие соотечественники традиционно близки к природе и умеют ее понимать.

Любовь Пашкевич – научный сотрудник Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Родилась в 1987 г. в Могилеве, где окончила СШ №1 и факультет естествознания Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова (с отличием по специальности «биолог, преподаватель биологии и химии»). Затем последовала учеба в магистратуре Института подготовки научных кадров НАН Беларуси, а после ее окончания в 2011 г. – в аспирантуре Института биофизики и клеточной инженерии (по специальности «биофизика»). Здесь, в лаборатории прикладной биофизики и биохимии, молодая исследовательница и осталась трудиться в качестве научного сотрудника по завершении учебы. За цикл работ «Исследование молекулярно-мембранных механизмов ответных реакций растений ярового ячменя на инфицирование грибом *Vipolaris sorokiniana* Shoem., опосредованных кратковременной гипертермией и экзогенным салицилатом» Любовь Пашкевич удостоена премии для молодых ученых НАН Беларуси им. академика В.Ф. Купревича по итогам 2021 г.

Например, отечественные ученые задались вопросом: можно ли сделать так, чтобы качественного продовольствия становилось больше, и при этом не страдала природная среда, в которой мы живем? Это целый комплекс задач, с решением которых связана жизнь и работа героини нашей рубрики о молодых ученых. Знакомьтесь: Любовь Пашкевич – фитобиолог, научный сотрудник и просто человек, любящий растения.

«Минздрав» белорусской нивы

Основные направления научной деятельности Любви Валерьевны затрагивают биофизические и биохимические основы функционирования растительных систем для создания новых адаптив-

ных и диагностических технологий для аграрной отрасли. «В частности, нами изучаются механизмы адаптации растений к действию различных факторов среды, разрабатываются и научно обосновываются технологические приемы повышения устойчивости сельскохозяйственных растений на основе использования полимеров, иммуномодуляторов, адаптогенов, наночастиц», – конкретизирует исследовательница. Она и ее коллеги создают экспресс-методы для диагностики устойчивости растений, с помощью которых можно проверять эффективность действия на них средств защиты. Кроме того, ученые разработали линейку новых иммуномодулирующих препаратов, представляющих собой, по словам Любви Пашкевич, «промежуточные продукты иммунных реакций». Даже названия этих средств (Иммунакт-СК, Иммунакт-АМК, Иммунакт-ГК) говорят о том, что в основе их действия лежит принцип стимулирования у растительных организмов механизма иммунной защиты против фитопатогенов.

– Это комплексные составы, содержащие водорастворимый полимер (ВРП-3, 0,4%) в качестве прилипателя и иммуномодулирующие агенты: β -1,3-глюкан (ГК, 0,01%), салициловую (СК, 10–4М) или аминокислоту, – приводит развернутые характеристики Любовь. – Результаты проведенных производственных испытаний показали высокую эффективность препаратов «Иммунакт» для защиты зерновых, овощных и технических культур, превышающую уровень стандартной технологии их возделывания и обеспечивающую получение стабильных урожаев высокого качества. Такие иммуномодуляторы характеризуются полифункциональным эффектом, широким спектром действия в отношении различных растений и комплекса неблагоприятных факторов, низкой стоимостью.

Решение ученых – новаторское: никакой «химии» и токсичности. «Разрабатываемые нами препараты – на основе биогенных или природных иммуномодуляторов, – подчеркивает исследовательница, – они не оказывают экологической нагрузки на окружающую среду и могут составить конкуренцию химическим пестицидам».

Иммунитет для урожайности

Любовь Пашкевич поставила перед собой цель: разработать технологию, которая помогла бы повысить устойчивость ярового ячменя к темно-бурой пятнистости – заболеванию, вызываемого грибом *Bipolaris sorokiniana*, из-за которого зерновые куль-

туры теряли более 50% урожая. Ей удалось снизить эти потери с помощью природных индукторов иммунитета.

Научная новизна этого метода в том, что механизм действия созданных нашими учеными средств защиты растений в корне отличается от традиционных. Как говорит Любовь, он основывается на реализации собственного защитного потенциала растения для борьбы с болезнями, а не на уничтожении патогенов, как это происходит в случае применения пестицидов.

– Стимуляция и управление иммунной системой – современное наукоемкое направление повышения устойчивости растений к болезням, – характеризует область своей деятельности собеседница, подчеркивая общность всех живых существ. – Такой метод защиты возможен благодаря наличию у растений приобретенного, или индуцированного, иммунитета. Как у животных и человека, он возникает в результате перенесенных растением инфекционных заболеваний или под влиянием различных индукторов. И точно так же возможен благодаря «иммунной памяти», которая проявляется в снижении вероятности их повторного заражения этим же патогеном.

Установив возможность проявления у растений приобретенного иммунитета, ученые научились использовать это свойство в практических целях – «проводить иммунизацию, то есть активацию природных защитных систем под влиянием факторов живой и неживой природы». Любовь Валерьевна уточняет, что биологическая иммунизация работает аналогично вакцинации у человека и животных. Растения обрабатываются ослабленными культурами патогенов, непатогенными организмами или их метаболитами, отчего происходит индукция их быстрой иммунной реакции при встрече с болезнетворными микроорганизмами.

– Химическая иммунизация основана на использовании разнообразных веществ, в том числе природного происхождения, называемых элиситорами, индукторами устойчивости, активаторами или иммуномодуляторами (адаптогенами), которые активируют защитные реакции (тоже по аналогии с человеком!) и повышают устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды, включая фитопатогены. Данный способ известен уже почти столетие, однако на наших просторах о нем впервые заговорили только в начале 70-х годов прошлого века.

В качестве индукторов устойчивости применяется широкий круг веществ органической и неорганической природы – вторичные метаболиты

микроорганизмов и растений, рассказывает исследовательница. В своей работе она предпочитает использовать натуральные продукты промежуточных реакций иммунного ответа: приоритет отдается салициловой кислоте и ее производным. *«Дополнительная обработка растений ячменя в начале их вегетации салицилатом вызывала рост устойчивости растений, в частности, к темно-бурой пятнистости и к комплексу неблагоприятных факторов среды в целом, – рассказывает Любовь про испытания новой методики. – Растения после предобработки их салициловой кислотой в очень небольших концентрациях активизировали весь комплекс защитных реакций, где сама СК, но уже эндогенного происхождения, – один из главных посредников. Как итог – рост урожайности культуры».*

Кроме того, обнаружен и исследован еще один фактор повышения устойчивости растений к грибному заболеванию – кратковременное воздействие на них в момент заражения тепловым шоком (40 °С в течение 3 ч). Было установлено, что *«за счет перекрестных механизмов устойчивости такое кратковременное тепловое воздействие запускает в растениях ячменя комплекс неспецифических защитных реакций, в результате чего в момент патогенного инфицирования они находились в стадии стимулирования своего иммунитета».* Эксперименты показали, что таким образом заболеваемость ячменя темно-бурой пятнистостью удастся снизить.

Язык несмолкаемой тишины

Любовь Валерьевна видит в своей ежедневной работе не только цели и задачи, но и настоящую миссию. И это не может не внушать огромного уважения.

– Своими исследованиями хотелось бы принести пользу, в первую очередь, самим растениям и природе, – рассуждает она, – ведь в основном мы у них берем – и очень мало полезного и безопасного отдаем взамен. Большинство неблагоприятных факторов, губительных для растений и природной среды, созданы в результате деятельности человека. Поэтому даже небольшой вклад в развитие экологического направления защиты растений в нашей стране немаловажен.

Кроме того, исследовательница отмечает, что еще один неоспоримый результат применения новых экологически безопасных методов защиты растений на основе индукторов иммунитета – ее вклад как ученого-микробиолога в продовольственную безопасность.

В каждом слове нашей героини чувствуется символичное и гармоничное сочетание: роли и ее собственного имени. О растениях Любовь рассказывает так, что понимаешь: представители зеленого мира для нее – не только объект изучения, но и «братья наши меньшие». И у них свой, не каждому понятный «язык».

Любовь хорошо понимает его. Каждое растение подает свои сигналы, отражающие его реакцию на условия меняющейся среды. Они незаметны для большинства людей. Как же удастся их «услышать»? В этом помогают знания и опыт, накопленные за годы учебы и работы. И все же не отпускает ощущение, что тут есть и особый дар. Может быть, молчание зеленого друга нужно слышать еще и сердцем?

– Основная трудность работы с растениями для меня – это уловить самые первые изменения в их нормальной жизнедеятельности, понять причины этого и установить связь с другими компонентами многогранного комплекса ответных реакций, – признается Люба. – Растение не закричит, не позовет на помощь, поэтому наша задача – правильно интерпретировать поступающие от него сигналы и по мере возможностей помочь доступными для нас способами. Это и есть самое сложное! У растений своя специфика, обусловленная во многом их уникальной способностью к аккумуляции солнечной энергии в процессе фотосинтеза. Они не могут избежать (уйти, спрятаться, одеться) какого-либо воздействия (холода, засухи, заражения и т.д.), и поэтому их иммунитет – это та основополагающая защита, которая способствует выживанию и процветанию царства растений на нашей планете.



Экологические технологии помогает популяризировать участие в выставках

И все-таки найти «общий язык» с ними, как и с природой в целом, услышать их «несмолкаемую тишину» – возможно. Именно над этим и трудятся не покладая рук ученые в естественнонаучной сфере.

Первые ростки к свету науки

Выбор профессионального пути не был для Любови Пашкевич спонтанным решением. «Наверное, к этому подвела сама жизнь, поэтапно и постепенно», – рассуждает она. Появилась на свет в городе на Днепре – Могилеве, выросла в интеллигентной семье: мама – музыкант, преподаватель по классу скрипки, отец – инженер-механик. Возможно, не случайно гармонию и красоту искусства она смогла совместить с точностью и функциональностью инженерии, воплотив это сочетание в заботу о полезных растениях, зеленых друзьях человека.

Она с теплотой вспоминает о родном городе, в котором прошли детство и юность. Ведь до переезда в столицу и первых шагов в большую науку именно там была заложена прочная основа знаний в школе и вузе. Наверное, можно было спокойно остаться дома и преподавать детям биологию и химию, но наука словно позвала в неведомые дали. Люба, которая, по ее собственным воспоминаниям, в детстве больше мечтала быть врачом или учителем вдруг уехала учиться дальше в столицу.

– Всегда был интерес к живой природе, – объясняет она силу, руководившую ею. – Поездки на дачу были одними из любимейших. С удовольствием занималась посевом и уходом за растениями. Красота природы наравне с музыкой – мои вдохновители! В детстве, как и сейчас, с огромной радостью воспринимала походы в лес на прогулку или за грибами, ягодами. Растительный мир уникален и неповторим для меня! Ведь он – тот уникальный источник, из которого черпают энергию жизни – в прямом смысле – все другие организмы!

Все это притягивало Любу еще в школьные годы. «Когда в 8-м классе стоял выбор специализации, без раздумий выбрала химико-биологическое направление. С этого момента, как оказалось, мой профессиональный путь был определен!». В юные годы ее, только делающую первые шаги по своей дороге, впечатлила судьба молодого ученого Татьяны Влащенко, работавшей в области микробиологии, чья биография легла в основу романа А. Каверина «Открытая книга»:

– Столь нелегкий, но мужественный путь женщины-ученого к научному открытию – выявлению лечебных свойств пенициллина, который



С научным руководителем Л.Ф. Кабашниковой и профессором И.Б. Заводником

позже, во время Великой Отечественной войны, спасет тысячи жизней солдат, – это был для меня пример личности настоящего ученого и порядочного человека.

Любовь и благодарность

Ей самой жизнь подарила встречи с «судьбоносными наставниками». В школьные годы это были учителя: Надежда Николаевна Сугак, ставшая для девочки примером человечности, доброты, чуткости и душевного благородства, преподавала русский язык и литературу; Сергей Михайлович Самолазов, благодаря которому ее первоначальный интерес к живой природе развился в тягу к исследованиям, – биологию. Оказали влияние и родные люди. «Огромную роль в моем взрослении и становлении сыграла бабушка – человек с неповторимой силой духа. Испытываю огромную нежность к моим родителям и благодарность: маме за заботу и поддержку, папе за надежную опору, – делится Любовь Валерьевна. – Часто папа в разговоре со мной вспоминает свои годы учебы в Могилевском машиностроительном институте и участие в научно-исследовательских разработках со своим руководителем. И хотя его жизненный путь в дальнейшем не был связан с наукой, всегда с теплотой и ностальгией вспоминает это интересное для него время».



Проростки ячменя, обработанные препаратом на основе салициловой кислоты



Фото новых средств защиты сельскохозяйственных культур

Учеба в Могилевском государственном университете им. А.А. Кулешова подарила ей еще немало встреч с прекрасными людьми на жизненном пути. *«Особенно хочется высказать большую благодарность Жариной Ирине Анатольевне и Жуковой Инне Ивановне – не только за их высокий профессионализм, любовь к своему делу, но и за дружеское сопереживание и участие в становлении моего научного пути! Инна Ивановна – мой первый научный руководитель в университете. Под ее руководством я сделала свои первые, еще такие робкие и несмелые шаги в научную жизнь, училась исследованию и анализу. А теперь с благодарностью вспоминаю истоки моих первых научно-исследовательских поисков».*

Любовь Валерьевна благодарна и академику Николаю Афанасьевичу Ламану – за ценные советы и первый опыт уже в большой науке, полученный в магистратуре. Она называет «важным примером целеустремленности в научном поиске и реализации научных идей работу члена-корреспондента, доктора биологических наук Людмилы Федоровны Кабашниковой – *«высококласного профессионала в области фотосинтеза, стрессовых и адаптационных процессов в растениях»*, своего научного руководителя.

– Я очень счастлива и благодарна судьбе за то, что на моем пути встречается много прекрасных людей, вдохновляющих меня и в жизни, и на научной стезе, – подытоживает наша героиня.

Наука длиною в вечность

«В первую очередь исследователь должен иметь высокий интерес и способность к научным исследованиям, быть ответственным, вдумчивым и трудоспособным», – делится своим видением идеального ученого Любовь. И цитирует труд биолога с мировым именем, основоположника учения о стрессе Ганса Селье «От мечты к открытию: как стать ученым»: *«Независимость мышления, инициатива, воображение, интуиция и одаренность – главные проявления оригинальности в науке – являются,*

несомненно, самыми редкими качествами, характерными для научной элиты. Просто удивительно, до какой степени оригинальность личности ученого и его мышления может компенсировать недостаток всего остального».

Кроме того, ее вдохновляет и в то же время заставляет задуматься напоминание великого русского ученого-физиолога Ивана Петровича Павлова: *«Будьте страстны в вашей работе и в ваших исканиях».*

Любовь отмечает, что благодаря таким ученым, как Павлов и Селье, уже сегодня достижения в медицине и биологии колоссальны. А что ждет эти области знания в будущем? *«Думаю, что за 50, а тем более за 100 лет мир, в том числе и научный, много раз поменяется. Трудно предсказать, какие именно исследования принесут плоды. Однако несомненно, что научные достижения расширят возможности человека, в том числе направленные на поддержание баланса между всеми участниками нашей биосферы, – уверена наша героиня. – Любые технологии, в том числе те, что спасают человеческие жизни, опираются исключительно на фундаментальные знания, и именно кропотливая работа ученых создаст задел для технологического развития и сбалансированной жизни в будущем. Поэтому залогом стабильного будущего является непрекращающийся научный поиск».*

Вместо послесловия

Возможно, именно способность мыслить независимо и упорно работать на будущее в пику любым обстоятельствам – это и есть то, что в разные исторические периоды помогло человечеству выжить, став источником нашей силы на всех уровнях.

Отношение к нашим «зеленым друзьям» – растениям – пересматривается сейчас в планетарном масштабе, потому что касается основ нашего существования. Ведь их состояние прямо отражается и на урожайности, и на содержании полезных компонентов в продуктах, и на нашем здоровье. И кто знает: может, пока выдающиеся умы мира продолжают научные поиски, все мы и окружающая природа, частью которой мы тоже являемся, незаметно, незримо, но постоянно обмениваемся друг с другом рецептами своей силы?

Может, мы тихо поддерживаем друг друга ради главного: нескончаемого торжества жизни?

Татьяна ЖДАНОВИЧ

Фото из архива Любви Пашкевич