



Марина ГЕВОРКЯН

Истоки

Традиционно разговор об эволюции биотехнологий начинается с отсылок к древним знаниям о сыроварении, изготовлении пива, вина и подобных материй, удовлетворяющих элементарные человеческие потребности. В предыдущих публикациях мы неоднократно обращались к этим сюжетам, особенно к тем, которые имеют отношение к проблемам продовольственной безопасности. Но есть и другая, не менее, а может, и более важная линия развития сферы знаний, которая имеет прямое отношение к человеческому здоровью, поскольку без него – здоровья – удовлетворение этих потребностей становится, мягко говоря, затруднительным. Речь идёт, как вы уже догадались, о медицине как об особом направлении в биотехнологиях. История находок и открытий в этой области шла весьма извилистыми путями, порой надолго застревая в тупиках заблуждений, а порой находя неожиданные решения извечных проблем.

1

Принято считать, что одной из самых первых медицинских практик была *фитотерапия*, то есть использование в лечебных целях мира растений, а попросту говоря – траволечение. Возникнув на заре времён, где-то в каменном веке, оно прошло сквозь тысячелетия и сохранилось до сих пор. Неудивительно, что при всём разнообразии ассортимента фармакологической продукции в совре-

менных аптеках всегда можно найти довольно-таки немалый набор самых разнообразных трав с рекомендациями по их применению. Более того, интерес к лекарственным травам в последнее время снова повысился, и это несмотря на наличие весьма эффективных, правда, не очень дешёвых препаратов. Но не будем касаться социальных проблем здравоохранения, это особая и, скажем прямо, весьма острая тема, которая требует отдельного разгово-

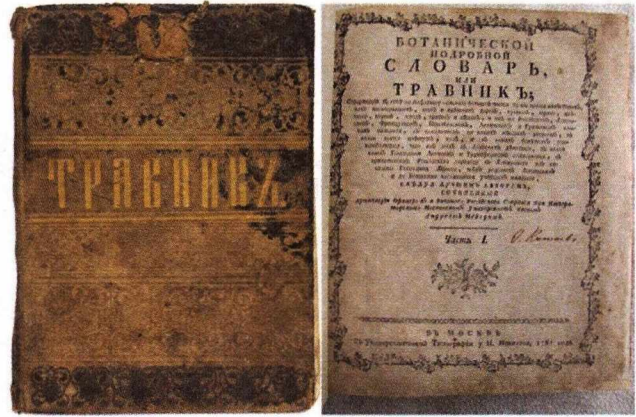
ра. Равно как и тема транснациональных фармацевтических корпораций, так называемой *бигфармы*.

Возвращаясь в фитотерапии, сразу скажем, что образ бабки-травницы (шамана, алхимика, деревенской ведьмы и т. п.) сейчас уступил образу учёного, поскольку в настоящее время многие из соединений, используемых в фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности, получают из тканей возделываемых или дикорастущих растений, часто принадлежащих к редким видам. Поэтому в фитобиотехнологии непрерывно ведётся поиск новых сырьевых источников в растительном мире и способов получения этих веществ. Преимущества использования культуры клеток растений заключаются в экологической чистоте производства, гарантированном воспроизводстве биомассы независимо от сезона и климата, отсутствии в биомассе вредных примесей и т. п.

Лекарственные препараты в массовом производстве получают с помощью различных химических и биотехнологических способов из растительного, животного или минерального сырья, при этом достигается весьма высокая степень очистки так называемого активного продукта. Но чрезмерное потребление таких быстродействующих «продуктов» может привести, скажем так, к разбалансировке организма. И тогда, излечивая одну хворь, можно вызвать другую, для которой потребуются иные препараты, и т. д.

С другой стороны, относительная доступность растительных средств, а также многочисленные издания, популярно рассказывающие о лекарственных растениях, своего рода продолжающих традиции старинных «травников» и «лечебников», порождают соблазн самолечения. Кстати, подобного рода книги, напечатанные и рукописные, или просто сшитые тетради с рисунками растений и рецептами, имели непростую судьбу. В разные времена они либо пользовались спросом, либо их сжигали на кострах – заодно с владельцами как носителями запретных знаний. Но это совершенно другая тема, к биотехнологиям отношения не имеющая, хотя и достойная отдельной публикации.

А вот вопрос самолечения, на первый взгляд требующий критической оценки, не так прост. Есть гипотеза о том, что человек в глубокой древности учился лечить свои болезни, внимательно наблюдая за животными, изучая способы их самолечения. И есть даже целая дисциплина – *фармакогнозия*, изучающая самолечение домашних и диких животных и претендующая на роль научного направления. Гипотезы о том, что животные



Старинные травники

используют некоторые вещества в растениях для поддержания своего здоровья, сформировалась в 1978 году, сам термин возник в 1993 году и составлен из «зоо» (животное), «фарма» (лекарство) и «когнозия» (знание). Распространение он получил благодаря книге Синди Энгель «Здоровье в дикой природе: Как животные поддерживают себя в хорошем состоянии и чему мы можем у них научиться» (2002). В основном предполагалось, что животные таким образом выводят из себя паразитов.

2

Вообще-то о самолечении животных упоминал ещё Плиний Старший (23–79) в своём многотомном труде «Естественная история». Некоторые тома посвящены медицинским знаниям того времени, приведены рекомендации по лекарственному применению многочисленных средств животного происхождения. Отношение Плиния Старшего к врачам невольно вызывает сочувствие, в предисловии к этим книгам он пишет: «Во время странствий мне часто приходилось из-за своей болезни или из-за болезни моих близких сталкиваться с разными обманами врачей. Одни врачи продавали самые дешёвые лекарства за огромные деньги, другие ради наживы брались лечить то, что не умели. Я узнал, что недомогания, которые можно было бы вылечить за несколько дней или даже часов, некоторые врачи растягивали на длительное время, чтобы дольше иметь доход от больных, считавших своё положение тяжёлым. Поэтому мне показалось необходимым собрать отовсюду полезные советы и объединить их в краткий обзор»

Так вот, Плиний, в частности, говоря о животных, ищущих целебные растения, явно придавал им человеческие



Даже маленький котёнок знает, какую траву нужно есть для здоровья

черты: «Они это делают так, чтобы человек не видел их... так как они не желают, чтобы люди узнали целительные свойства трав».

Но от пытливого взора людей трудно скрыться даже диким животным. Так что истоки народной медицины можно обнаружить и в наблюдениях за их самолечением. По преданиям коренных жителей Южной Америки, целебные свойства коры хинного дерева подсказали пумы: обглаживая её, они излечивали себя от лихорадки. Скорее всего, пумы избавлялись от паразитов, но человеческому организму хинин помог именно от лихорадки. Стимулирующее действие кофейных зёрен, по арабским сказкам, первыми открыли козы, а северные олени навели людей на тонизирующие свойства, которыми обладал так называемый маралий корень (левзея).

С тех пор накопилось немало сведений о самолечении животных. Самый распространённый пример – это кошки, которые время от времени едят траву, возможно, для пользы здоровью, а также чтобы избавиться от комка шерсти, накопившегося в желудке после гигиенических процедур. Валериану кошка использует не только для поднятия настроения, так сказать, но и для улучшения обмена веществ. Замечено, кстати, что летом и весной кошки едят перья дикого лука и листья пырея, а зимой не брезгают и картофельными очистками. Но можно ли это считать самолечением? Или просто рефлекторным поддержанием здоровья?

Куры (да и другие птицы, питающиеся зёрнами) глотают мелкие камни – это усиливает перетирание пищи

в желудке и тем самым облегчает процесс пищеварения. Вроде это не имеет отношения к самолечению, но если учесть, что птицы в основном ищут камешки, богатые кальцием (влияющим на крепость скорлупы), то как минимум это – поддержание здоровья.

В дикой природе ситуация несколько иная. Вот что пишет специалист по лесному хозяйству Владимир Забавский: «Лоси лечатся от болезней ядовитыми красными мухоморами, папоротником, чемерицей, вахтой, водяным трилистником. Поедая иву, в коре которой содержатся салицилаты (входящие в состав аспирина), лоси предохраняются от ревматических поражений суставов. От внутренних паразитов и заболеваний пищеварительного тракта диким и домашним копытным помогают избавиться полынь, тысячелистник, лебеда, пижма, кипрей и другие растения. Ондатра и кабан в качестве лекарства используют ядовитый топяной хвощ. Речные бобры с пользой для себя поедают вех ядовитый, калужницу, ландыш, частуху болотную. Белка чаще всего лечится красным мухомором. Ягоды голубики обладают глистогонным действием, и в предзимний период их с жадностью поедают птицы. Для лечения многих внутренних болезней дрозды и славки используют ядовитые ягоды омелы белой. Глухарь осенью переходит на питание сосновой хвоей, содержащей лечебную живицу. Тетерев лечится берёзовыми почками и ягодами можжевельника. После продолжительной холодной зимы кошки и собаки с великим усердием разыскивают только им одним известную осоковидную травку, помогающую в восстановлении ослабленного организма, пополнении его микроэлементами. Свои раны звери всегда зализывают – их слюна обладает целебными свойствами. При больших ранах они перед этим жуют полынь горькую и тысячелистник. Обогащённая соком этих растений, слюна предотвращает загнивание ран и способствует их более быстрому заживлению. При лечении ран дикие животные используют также “пихтовый бальзам” – живицу, собирающуюся в виде желваков на стволе под корой. Хищники сдирают кору с деревьев лапами, а копытные обгрызают её. После этого они легонько чешутся об оголённые участки стволов, и выступающая живица смазывает раны. При больших кровопотерях животные усиленно поедают сныть обыкновенную, способствующую быстрому восстановлению крови. При укусе гадюки собака и волк лечатся соком ломоноса. Это многолетнее растение рода *clematis* из семейства лютиковых. Хищники жуют эту траву, которая вызывает обильное слюноотделение. Слюна, смешанная с соком ломоноса, при зализывании укушенного места нейтрализует действие яда».

3

Самолечение наблюдается и у приматов. Так, например, шимпанзе едят в небольших количествах разные травы, причём выборочно: одни растения от инфекций, другие от паразитов и т.д. Орангутаны на острове Калимантан специально пережёвывают листья одной из разновидностей драцены и размазывают полученную мякоть по рукам и ногам. Предполагается, что это снимает болевые ощущения либо же расслабляет мышцы.

У насекомых тоже наблюдаются действия, весьма похожие на самолечение. Так, медоносные пчёлы порой собирают смолы, вырабатываемые растениями, и «складируют» их в улье (так называемый *прополис*). Если на пчёл воздействует определённый вредный грибок, то пчёлы увеличивают сбор смолы, а это, в свою очередь, уменьшает количество заражения грибами. Плодовые мушки-дрозофилы откладывают яйца в забродившие продукты с высоким содержанием этанола (спирта), защищая их от ос. Рыжие лесные муравьи, наподобие пчёл, при строительстве гнёзд используют природный антисептик – смолу хвойных деревьев – для предотвращения инфекций в муравейнике. Заражённая паразитами бабочка-монарх откладывает яйца на листьях молочая, млечный сок которой защищает их от паразитов и инфекций... Таких примеров можно привести множество, но невольно возникает вопрос – а как всё это работает?

Можно, разумеется, сослаться на эволюционные механизмы естественного отбора, когда за миллионы лет выжили именно те виды, которые в нужное время использовали нужные средства, это генетически зафиксировалось, и мы теперь наблюдаем то, что наблюдаем. Но как быть, например, с воробьями и зябликами, которые при строительстве гнёзд специально выискивают окурки?! Предполагается, что содержащийся в них никотин отгоняет клещей. С одной стороны, табачные листья появились в Евразии после открытия Америки, то есть сравнительно недавно. С другой – никотин содержится и в других растениях, например, в паслёновых, таких как картофель или томаты, кстати, тоже, пришедшие из Америки, или в баклажане (в котором никотина больше всего), попавшем к нам из Индии. Так что у птиц и других представителей животного мира было время выработать механизмы защиты. Кстати, некоторые исследователи считают, что пищевые продукты, содержащие никотин, в какой-то мере могут снизить риск развития болезни Паркинсона.

Некоторые виды самолечения могут вызвать оторопь! В конце прошлого века и начале нынешнего некоторые

учёные занимались изучением самолечения вальдшнепов. Вот что пишет биолог-охотовед Александр Поваренков: «В случае получения травм после нападения хищника или выстрела охотника вальдшнеп способен накладывать себе на раны своеобразные “гипсовые повязки”, состоящие из смеси слюны, перьев, глины, травы и опавших листьев. Такие “повязки” в первую очередь накладываются на конечности – лапы и крылья, реже на поверхностные раны туловища. Свежая повязка, на первый взгляд, выглядит как прилипшие к ране перья и лесной сор, сцементированный запёкшейся кровью птицы. Однако при внимательном рассмотрении видно, что “гипс” имеет неслучайное происхождение, в этом, например, убеждает наличие большого количества глины. Такие “повязки” вальдшнепы носят несколько недель до полного выздоровления. Подробное исследование состава такой “повязки” было проведено французскими орнитологами в 1999 году, и оно показало сложную последовательность и удивительную тщательность её наложения. Первый слой состоял из специально выбранных перьев и был наложен в направлении извне вовнутрь с захватом сустава для обеспечения фиксации кости. Следующий слой, состоявший из пуха, слюны и земли, имел целью закрепить первый слой. Для прочной фиксации этого биндажа птица соорудила шину из вертикально расположенных перьев и растительных волокон. Во избежание вращения этой сложной конструкции вокруг ноги был наложен четвёртый слой, выше предыдущего. Пятый слой можно рассматривать как “заглаживающий” все выступающие части каркаса и оберегающий



Странные стройматериалы для птичьих гнёзд, однако в таком решении есть свой смысл

кость от дополнительных травм. Шестой, последний слой был слеплен из листьев, перьев, травинки, земли, глины и слюны, он служил защитой всему предыдущему сооружению».

А теперь вспомним, что впервые гипсовую повязку как средство лечения применил в 1852 году великий русский врач, хирург Николай Пирогов.

Можно свести работу механизмов самолечения к инстинктам и рефлексам, но это как раз тот случай, когда есть опасность окончательно запутаться. Дело в том, что эти понятия в разных естественнонаучных и философских направлениях трактуются довольно-таки широко, не всегда между ними есть чёткая граница, и не всегда допускается наличие инстинктов у человека, их оставляют животному миру. Вот, например, общепринятые формулировки: *рефлекс* (от лат. *reflexus* – отражённый) – стереотипная (стандартная, одинаковая в одинаковых условиях) реакция живого организма на какое-либо воздействие (раздражитель), проходящая с участием рецепторов и под управлением нервной системы. А инстинкт (лат. *instinctus* – побуждение) – это врождённая склонность человека к сложным формам автоматического поведения, которые удовлетворяют специфические потребности организма. В узком смысле инстинкт определяется как набор наследственно обусловленных действий. Он проявляется в поведении, направленном на добывание пищи, самосохранение, достижение, стремление к продолжению рода.

Инстинкт – это безусловный рефлекс, который формирует принципы поведения животных. Многие специалисты считают, что это понятие неприменимо по отношению к человеку именно потому, что поведение его не автоматическое, а осмысленное, и он в состоянии в особых обстоятельствах не следовать так называемым основным инстинктам. Впрочем, попытки сведения человеческого разума к инстинктам и их подавлению (привет Зигмунду Фрейд) – тема отдельная и к биотехнологиям не относящаяся.

А вот в животном мире не исключено, что именно сбой иммунной системы больного организма приводил в своё время к разбалансировке инстинктов, заставляя отходить от традиционных поведенческих модусов, в первую очередь пищевых, и искать вещества, свойства которых каким-то образом запечатлены в геноме. Интересно, что и люди в некоторых ситуациях испытывают дестабилизацию вкусовых или обонятельных рецепторов. Вообще-то человек различает несколько тысяч запахов. По сравнению с животным миром – очень мало. Рыбы способны

уловить наличие определённых веществ, даже если всего капля их растворена в большом озере. Некоторые из них ловят «запах» реки, в которой родились, чуть ли не за тысячу километров.

Интересно, что у людей во время болезни (тот же ковид) или беременности может произойти смещение вкусовых и иных предпочтений. Организм словно пытается методом проб и ошибок вернуться в «нормальное» состояние. Впрочем, здесь как раз тот случай, когда самолечение категорически не рекомендуется.

4

Марк Хантер, профессор экологии и эволюционной биологии Мичиганского университета, и его коллеги считают, что самолечение животных воздействует на эволюцию взаимоотношений «паразит – хозяин», оказывая существенное влияние на их иммунную систему, что может в итоге привести к утрате некоторых её функций. В качестве примера приводятся те самые медоносные пчёлы, использующие прополис при строительстве улья. Анализ их генома показал, что у них отсутствуют многие гены клеточного и гуморального (содержащегося в жидкостях организма) иммунного ответа, которые есть у других насекомых. Причиной тому может быть именно самолечение, хотя учёные допускают, что возможность самолечения у них появилась как бы в компенсацию за утрату механизма иммунного ответа. Короче говоря, ясности в этой проблеме пока нет.

Но тема, касающаяся паразитов в живом организме, весьма серьёзна. Как известно, паразитизм – наиболее распространённая форма симбиоза, причём паразитами являются все вирусы, многие бактерии, некоторые виды грибов и высших растений. В животном мире к ним относятся 55 000 видов простейших, 7000 видов членистоногих, 20 000 видов червей. Паразитология как дисциплина изучает сложные взаимоотношения между единицами системы «паразит – хозяин – внешняя среда». О влиянии паразитов не только на биологические процессы, но и на психику и поведение животных и человека имеются многочисленные исследования. В качестве примера – один из наиболее известных, распространённых и относительно безобидных паразитов, тесно связанных с человеком, – одноклеточное *Toxoplasma gondii*. Вызываемая им инфекция называется токсоплазмоз. Она поражает мышей, затем кошек, которые их съели, а потом и хозяев этих кошек. Здоровым людям токсоплазма не вредит, но для ВИЧ-инфицированных и беременных могут быть опасные последствия. Поражённые этим па-

разитом мыши меньше боятся кошек и становятся лёгкой добычей. Кошки с токсоплазмой хорошо относятся к людям, а инфицированные люди начинают лучше относиться даже к запаху кошачьей мочи, а в некоторых случаях заводят несколько кошек. В историю паразитологии вошёл британский художник Луис Уэйн (в прошлом году о нём, кстати, был снят фильм «Кошачьи миры Луиса Уэйна»). Он рисовал только своих кошек, а в итоге «дорисовался» до шизофрении. Предполагается, что именно токсоплазмоз расшатал его нервную систему.

Но не всё так плохо, как может показаться на первый взгляд. Изучение некоторых паразитов-симбиотов может привести к революционным открытиям в области биотехнологий.

Известно, что виды рыб, принадлежащие роду *Oncorhynchus* (лосось, кета, горбуша, кижуч, чавыча, нерка, сима и другие), возвращаясь из океана в родные речки в северо-западных краях на нерест, неизбежно и массово гибнут после того, как отложат икру. Это явление носит название *феноптоз* – запрограммированная смерть особи. Биологический смысл гибели лососей заключается в том, что их тела становятся источником пищи для речных беспозвоночных, а те – пищей для маленьких лососей. Запуск программы стремительного старения происходит при переходе из морской воды океана в пресную, речную, для осуществления нереста.

Между тем обитающие в этих реках личинки пресноводной жемчужницы *Margaritifera margaritifera* – тканевого паразита эпителия жабр лосося – выключают механизм феноптоза у лосося, увеличивая продолжительность его жизни до 13 лет. То есть заражённые особи могут нереститься от двух до шести раз! Доктор биологических наук из Института биологии развития РАН Валерий Зюганов ещё в конце 1980-х – начале 1990-х годов сформулировал концепцию симбиоза «жемчужница – лосось»: когда рыба прибывает на нерест, жемчужница выстреливает в неё мириадами личинок, они закрепляются на жабрах, а вокруг них образуется доброкачественная опухоль,



Эволюция творчества Луиса Уэйна под влиянием болезни

в которой развиваются моллюски. Одновременно блокируется не только генетическая программа гибели лосося, но и его потребность в пище, поскольку кормиться он может только в море. И только после того, как через год вылупятся моллюски, весьма отощавший лосось уплывает в океан, чтобы снова повторить цикл. «Разобравшись, как моллюск отключает у рыбы программу быстрого старения и гибели, мы сможем получить естественное средство против старости», считает Зюганов. Исследования продолжаются...

Как видим, стоит только коснуться одной, казалось бы, узкой темы из предыстории развития медицинских биотехнологий, как в ней, наподобие океана, отражённого в капле, проявились целые напластования проблем и загадок, которые решает современная наука. И это мы ещё не приступили к «инвентаризации» древних знаний, объём и распространение которых наводит на подозрение, что гипотезы об исчезнувших высокоразвитых цивилизациях не столь и фантастичны.

Продолжение следует



Жемчужница