

Азәрбајҗан ССР Елмләр Академијасы
Академия наук Азербайджанской ССР

ХӘБӘРЛӘР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛӘРИ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

4

1988

4445

ПАМЯТКА ДЛЯ АВТОРА

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ, ПОСТУПАЮЩИХ
В РЕДКОЛЛЕГИЮ ЖУРНАЛА «ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК»

Журнал принимает научные статьи, написанные на азербайджанском и русском языках.

1. Статья, напечатанная на машинке через два интервала на одной стороне стандартного листа при плотности печати не более 28 строк по 58—60 знаков в каждой строке. Объем экспериментальных итоговых работ не должен превышать 10 стр., в обзорных — не более 20 стр. включая таблицы, рисунки и список литературы;

— в начале статьи указывается УДК (слева);

— после фамилий авторов дается название статьи, ниже — название учреждения, где выполнена работа;

— экспериментальные статьи должны излагаться по следующему плану: а) аннотация; б) введение; в) материал и методика; г) результаты и обсуждение;

— при описании методики эксперимента с использованием животных необходимо указывать тип применявшегося обезболевания, способ эвтаназии, вид, линию и количество подопытных особей;

— иллюстрации (рисунки, фото) представляются в 1 экз. На обороте иллюстраций указываются мягким карандашом фамилия и инициалы автора, сокращенное название статьи и порядковый номер, верх и низ иллюстрации (в случае необходимости или иллюстраций с названиями (в 2-х экз.).

Иллюстрации помещаются только

списка необходимо

затем на инициалы

для журнальных

выпуска, статьи необходимо

служебный адрес

на русском) или

х экз., на от

ат на русском

: УДК, раздел

еферата следу

слева в скоб

Реферат дол

убликованию.

ментов.

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОГИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

№ 4

1988

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ — ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЕЛМ»
БАКЫ — БАКУ



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Дж. А. Алиев (главный редактор), У. К. Алекперов (зам. гл. редактора), А. Н. Самедов (отв. секретарь), М. П. Бабаев, В. Д. Гаджиев, А. Г. Гасымов, Т. Г. Мамедов, М. А. Мамедъяров, С. К. Тагиев.

© Издательство «Элм», 1988 г.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Известий Академии наук Азербайджанской ССР (серия биологических наук)».

Сдано в набор 19.10.88. Подписано к печати 20.04.89.

ФГ 10579. Формат 10×100^{1/16}. Бумага типографская № 1.

Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 11,05.

Усл. кр.-отт. 11,05. Уч.-изд. лист 10,47. Тираж 560. Заказ 709. Цена 1 руб. 20 коп.

Издательство «Элм».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок. Главное здание.

Типография АН Азербайджанской ССР.

Баку, проспект Нариманова, 31.

АЗЭРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ

Биологика елмлери сериясы, 1988, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 4

Д. А. АЛИЕВ

О ПРИОБРЕТЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ*

В последнее время усилена роль отделений республиканской Академии наук в организации и развитии научных изысканий. В этом деле на первое место мы ставим привлечение талантливых ученых, мобилизацию сил научного потенциала, определение перспектив науки, разработку приоритетных направлений исходя из необходимости экономики, нужд народного озаяства, а в области фундаментальных исследований — развитие новых идей, свободу мысли, творчества научного потенциала на основе таланта ученого.

Работа определения биологических наук Академии наук Азербайджанской ССР по определению приоритетных направлений получила высокую оценку президента АН СССР академика Г. И. Марчука на заседании Президиума АН Азербайджанской ССР 4 мая 1987 г. Г. И. Марчук подчеркнул, что опыт отделения биологических наук по разработке приоритетных направлений заслуживает распространения его во всех академиях наук страны.

Правильное определение перспектив развития науки, ее приоритетных направлений — основа творчества, познания, а также эффективности научных поисков. Данный вопрос постоянно глубоко и всесторонне обсуждается членами отделения, научными коллективами.

Коллективы институтов ОБН совместно с институтами Агропрома, Минздрава и Минвуза выполнили задание Продовольственной и экологической программ СССР по комплексным научно-техническим программам: «Интенсификация-90», «Физико-химическая биология», «Мозг», «Фундаментальные науки — медицине», «Дальнейшее развитие новых направлений биологии и биотехнологии», «Плодородие почв», «Кормопроизводство и животноводство», «Каспий-90» и др. Ученые ОБН принимали активное участие в выполнении заданий 28 международных, общесоюзных и республиканских программ по решению межотраслевых научно-технических проблем.

Биологи Академии наук и всей республики ставили перед собой цель поднять биологическую науку в республике на качественно новый уровень, добиться, чтобы в основных направлениях биологических исследований были достигнуты успехи, обеспечивающие ускорение научно-технического прогресса.

Сегодня для выполнения поставленных перед биологами задач необходимо сделать прорыв в разработке таких фундаментальных направлений, как молекулярная биология и генетика, генетическая и клеточная инженерия, биотехнология, иммунитет, математическая биология, рациональное природопользование и др. Осуществление этих исследований даст мощный импульс прикладным наукам, реше-

* Выступление на годичном общем собрании Академии наук Азербайджанской ССР 11-го мая 1988 г.

нию практических вопросов медицины и агропромышленного производства.

Первостепенное внимание уделено определению приоритетных направлений каждого научного учреждения и отделения биологических наук в целом. При разработке этих проблем приняты во внимание первоочередные потребности народного хозяйства, биологические ресурсы и экологические проблемы республики, а также достижения ученых, наличие кадрового потенциала и материально-технической базы институтов отделения.

Для отделения биологических наук утверждено приоритетное направление: «Биологические ресурсы Азербайджана, их охрана, рациональное использование, обогащение, молекулярно-генетические основы повышения продуктивности и устойчивости». На уровне каждого учреждения отделения определены свои направления.

В целом развитие биологической науки направлено на разработку научных основ Продовольственной программы, укрепление здоровья людей, изучение, сохранение и обогащение живого мира, защиту экологии. Для решения этих задач необходимо широкое использование достижений новых направлений биологии, в частности молекулярной биологии и компьютерной техники.

В научном обеспечении агропромышленного производства особое значение придается разработке и освоению эффективных методов биотехнологии, генной и клеточной инженерии, созданию на их основе новых высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, пород, штампов микроорганизмов с запрограммированными качествами, развитию безотходных технологий и технологических процессов производства пищевых, кормовых продуктов, аминокислот, ферментов, регуляторов роста, гормонов, биопрепаратов, созданию биологических средств защиты растений, эффективных экономо-математических методов моделирования.

Успехи молекулярной биологии, в частности широкое использование методов генной и клеточной инженерии, геноинженерной технологии, открывают большие перспективы в решении многочисленных проблем медицины, сельского хозяйства, пищевой и химической промышленности.

Именно на основе достижений молекулярной биологии и молекулярной генетики становится возможным победить различные неизлечимые и наследственные болезни, создать недостающие и новые препараты, решить Продовольственную программу и, наконец, познать тайны жизнедеятельности живых организмов.

Большой потенциал несет развитие биотехнологии клеток как источник различных соединений и создания тканей.

Уже созданы и широко применяются в практике медицины, пищевой промышленности и других отраслях такие препараты, как интерфероны, интерлейкины — для профилактики и лечения вирусных и раковых болезней; инсулин, соматотропин и другие гормоны человека; различные вакцины, иммуногенные препараты, а также лекарственные биопрепараты — производство серпентина — средства от повышенного давления.

Культура тканей человека обеспечит выращивание человеческой кожи в питательной среде, что имеет важное значение в пересадке ко-

жи при ожогах. Метод позволяет из кусочка кожи в 1 кв. см, взятый у больного, за 3—4 недели получить ее размером в 1—2 кв. м.

Биосинтетические возможности мира растений огромны: известно около 2×10^4 веществ, полученных из растений. Число вновь открытых веществ возрастает со скоростью около 1600 в год.

Метод получения безвирусных растений с помощью культуры тканей в настоящее время широко применяется в ряде стран для оздоровления многих плодовых и сельскохозяйственных культур и гарантированного высокого урожая. Использование генной инженерии в области микробиологии позволит создать микроорганизмы, фиксирующие азот более эффективно, чем природные штаммы, или способные фиксировать азот во взаимодействии с пшеницей, кукурузой и другими культурами: может иметь большое значение в создании микроорганизмов, устойчивых к различным химическим препаратам или способных разлагать в почве гербициды, и т. д.

Успехи биотехнологии в сельском хозяйстве называют «второй зеленой революцией». Биореволюция набирает темпы во всем мире. В западных странах в этом направлении созданы и успешно функционируют сотни фирм.

В Академии наук Азербайджана и в Институте земледелия Госагропрома республики по новым направлениям биологии и биотехнологии, в частности по молекулярной биологии и генетике, осуществлена интенсивная подготовка научных кадров в ведущих институтах страны путем стажировки и целевой аспирантуры. Проводятся широкие экспериментальные работы по оригинально поставленной и не дублирующей ни в одном институте страны задаче.

В исследованиях достигнуты определенные успехи в области молекулярной организации и структуры генома фотосинтетического аппарата: получена библиотека генов хлоропластной ДНК различных сельскохозяйственных растений; клонированы гены ключевых ферментов фотосинтеза; созданы системы для переноса чужеродных и модифицированных белков в хлоропласт с целью направленной модификации хлоропластного генома. В области генной инженерии растений получены эффективные векторные системы для переноса и адресованной экспрессии чужеродных генов высших растений. Весьма перспективными являются биотехнологические работы по получению биологически активных природных соединений (глицерина) из культуральной среды местной устойчивой фотосинтезирующей водоросли — дюналиеллы, создание первичных селекционных материалов сельскохозяйственных растений методом клеточной инженерии.

Изучение организации пигментного аппарата хлоропластов, тилакоидных мембран, мембранных частиц, обогащенных фотосистемами 1 и 2, реакционными центрами 1 светособирающих растений позволило выдвинуть предположение о существовании в тилакоидных мембранных хлоропластах высших растений лабильных белков с низкой молекулярной массой. Предложена модель структурно-функциональной организации тилакоидных мембран высших растений.

Установлено, что карбоангидраза листьев двудольного растения нута является октамером, состоящим из идентичных субъединиц, каждая из которых содержит один атом цинка; предложена четвертичная структура фермента.

Следует отметить, что уровень подготовленных научных кадров и проводимых экспериментальных работ в области геноинженерной биотехнологии достаточно высок, и коллектив может успешно выполнить поставленную оригинальную задачу.

Однако круг исследований в республике необходимо расширить и подготовку кадров увеличить. Прежде всего нужно охватить область физиологии и медицины, микробиологии и зоологии, животноводства и ветеринарии, ботаники и генетики и др.

Мировые запасы энергии и продовольствия зависят от способности зеленых растений трансформировать солнечный свет в химическую энергию, а углекислый газ и воду — в углеводы, жиры, белки. К сожалению, КПД солнечной энергии посевами значительно (в 10—15 раз) ниже теоретически возможного. Минеральное питание растений, кормление животных, различные экзогенные регуляторы — гормоны, стимуляторы, биопрепараты, лечебно-профилактические средства могут обеспечить продуктивность в пределах генетически потенциальной величины коэффициента. Изменением генома можно переступить этот предел, в связи с чем прилагаются значительные усилия для того, чтобы модифицировать геном фотосинтеза.

Проводимая в нашей Академии работа по структуре ДНК хлоропласта, являющаяся единственной в стране и имеющая большое научное значение, послужит основой модификации фотосинтетического аппарата с целью увеличения КПД солнечной энергии и обеспечения устойчивости растений к различным стрессовым явлениям, химическим препаратам и внесет определенный вклад в мировую науку исследования генома фотосинтеза.

Засуха, высокая температура и содержание солей в почве неблагоприятны для многих растений; подавляя их деятельность, они снижают урожай. В природе, особенно в числе дикорастущих растений, имеется немало генотипов, переносящих эти факторы лучше, без существенного воздействия на развитие и урожай. Используя такие формы методами генетической инженерии намечается создание растений, устойчивых к подобным стрессам. Но в этом направлении предстоит еще большие работы, ибо прежде чем разыскать гены, ответственные за ту или иную функцию или структуру, необходимо знать многообразные механизмы взаимодействия растений с окружающей средой. Сложность вопроса связана с взаимодействием множества генов в этих процессах. Вместе с тем не разгадан точный механизм благоприятного перенесения рядом растений высокой температуры, засухи, содержания солей в окружающей среде и т. д. В большом долгу за эти неразрешенные вопросы физиология растений — наука о жизнедеятельности растительного организма, через который реализуется вся генетическая информация.

Настало время подобно изучению анатомии растений или человека исследовать назначение всех генов генома растений и многообразие возможностей их трансплантации.

В числе постоянных и первоочередных проблем человечества, требующих быстрого решения, обеспечение питанием является ведущим.

Питание — это одно из главенствующих условий формирования, сохранения и умножения человеческой жизни. Деятельность организ-

ма в целом и каждого органа в отдельности зависит от снабжения его энергетическим материалом. С другой стороны, обновление клеток и выработка жизненно важных факторов (ферментов, гормонов, плазмы крови и т. д.) требует постоянного притока строительного материала. Выполняя эти свои основные функции, питание регулирует развитие жизни, а степень удовлетворения этих потребностей организма определяет оптимальность питания. Особая роль при этом отводится белкам, так как дефицит его является причиной многих неблагоприятных изменений организма: снижения работоспособности, повышения восприимчивости к заболеваниям, особенно при хроническом дефиците белка, в частности, у детей замедляется физическое и умственное развитие, отражающееся на всей последующей жизни; наблюдается болезнь квашиоркор (детская недоразвитость) и др. Положительное усугубляется тем, что восполнить недостаток белка в организме человека очень трудно, а механизмы уменьшения его потребности в белке неизвестны, тогда как недостаток энергии, получаемой с пищей, можно компенсировать ограничением подвижности. Дневная потребность в белке составляет 70 г., в том числе 30 г животного происхождения. Вычислив на основании этих данных дефицит белка, нетрудно рассчитать или приблизительно представить, насколько далеко питание нашего населения от элементарно необходимого.

В разработке Продовольственной программы с учетом количественных и качественных показателей главное — это определение наиболее эффективной структуры и размещения необходимых сельскохозяйственных культур, исходя из возможностей земельного фонда и особенно — водных ресурсов республики с обязательным учетом на будущее демографических факторов.

Выбор сельскохозяйственных культур, выведение сортов с низкими транспирационными коэффициентами или высокой продуктивностью транспирации для зон с недостаточным водообеспечением должны быть основными путями. Количество воды в граммах, израсходованной при накоплении одного грамма сухого вещества, называется транспирационным коэффициентом, и у разных растений он в зависимости от условий выращивания меняется в пределах от 1000 до 100, а часто соответствует 300. Отношение количества воды, израсходованной растением за промежутки времени, к количеству накопленного за это время сухого вещества называется продуктивностью транспирации, выражается в граммах на килограмм израсходованной воды и колеблется от 1 до 8, а чаще всего равен 3. Таким образом, на 1000 л воды, израсходованной растениями, накопленный урожай сухого вещества у различных видов и сортов может меняться примерно до 10 раз. Поэтому в условиях водной недостаточности и засушливых зон подбор видов и создание сортов с высокой транспирационной продуктивностью и их возделывание может сделать реальным выращивание высокого и гарантированного урожая. Эффективной культурой в этом отношении является виноград, обладающий большой продукционной способностью в условиях водного дефицита и являющийся крупным генератором кислорода.

Выполнение Продовольственной программы в значительной степени связано с селекционными работами, современный уровень и темпы развития которых требуют поиска новых методов и исходных форм

для создания сортов будущего. Благодаря форсированию этих работ урожайность зерновых и ряда культур увеличена в 5—10 раз: урожайность пшеницы превысила 100 ц/га, а кукурузы — 150 ц/га. Во многих развитых странах урожайность по стране составляет для пшеницы около 70 ц/га, а для кукурузы — более 100 ц/га.

В настоящее время самой серьезной проблемой в сельском хозяйстве является получение гарантированных урожаев. В среднем 12%, а у ряда культур одна треть всего урожая уничтожается болезнями и вредителями. Более важным представляется сохранение урожая, нежели дальнейшее его увеличение. Болезнь и вредители могут полностью уничтожить урожай, если не провести с ними интенсивных мер борьбы на полях хлопчатника, винограда, некоторых овощных и других культур. В решении этой проблемы первостепенное значение имеет создание сортов важнейших сельскохозяйственных культур, обладающих толерантностью к болезням, вредителям, гербицидам и стрессовым факторам среды. Для наших условий важна их невосприимчивость к засухе, высокой температуре, засолению почв и к ряду болезней и вредителей.

Для реализации своих возможностей селекционная работа получила принципиально новые методы — генную и клеточную инженерию. Характерной особенностью новейших принципов улучшения и создания сортов растений является **слияние протопластов клеток** различных видов растений с последующей регенерацией полученных гибридов в целый организм или **регенерация из клеток, тканей** с определенными измененными формами (клеточная инженерия), а также перенос в существующие сорта ген хозяйственно полезных свойств из культурных или дикорастущих генотипов (генетическая инженерия).

Ключевое направление исследований биотехнологических методов связано с разработкой методики выделения генов одного организма и введения их в другой. В результате растение-реципиент обретает новые признаки. Адресованный перенос необходимых генов обеспечит рецидиву приобретение новых необходимых свойств.

Современное агропромышленное производство создает свои проблемы. Интенсивное применение минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов и других вредных веществ приводит к различным побочным последствиям: накапливаясь в сельскохозяйственных продуктах, а также другими путями они отравляют организм человека, подавляют или вовсе уничтожают деятельность микрофлоры почвы, нередко делают последнюю безжизненной, чем приводят ее к потере естественного плодородия, загрязняют воды рек, родников, озер и других источников. Использование азотных удобрений в больших дозах сильно снижает активность фермента нитратредуктазы, что значительно уменьшает усвоение азота, а большая часть внесенного удобрения лишь загрязняет почву. Трагическая судьба птиц и других животных очевидна; мутятся вирусы, иные возбудители болезней приобретают толерантность к средствам защиты, возрастает частота опасности заболевания раком. В районе, где интенсивно применяются пестициды, отмечается самое большое число новорожденных с дефектами. Поэтому требуются новые подходы, принципы и методы в деле развития сельскохозяйственного производства. Еще раз возникает острая не-

обходимость усиления исследования по сельскохозяйственной и водной микробиологии на уровне современных идей и методов.

Исходя из перечисленных выше отрицательных воздействий используемых химикатов в последнее время имеется тенденция к увеличению применения бактериологических удобрений, биологических мер борьбы с вредителями; зарубежные фирмы все больше выпускают биоудобрения, пестициды и другие биосредства. Например, пиретрины, выделяемые из цветков хризантемы (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) являются чрезвычайно мощным инсектицидом, который в отличие от синтетического не обладает кумуляторной токсичностью и не вызывает устойчивости к ним у насекомых.

С другой стороны, сейчас все больше увеличивается количество хозяйств, которые получают устойчиво высокие урожаи без применения минеральных удобрений и пестицидов.

Опыт традиционного земледелия убедительно показывает, что ущерб от вредителей, болезней, а также стрессовых факторов может быть снижен в результате правильного и последовательного использования комплекса агротехнических, селекционных, организационно-хозяйственных мероприятий.

Экстенсивные технологии, культуры, сорта и интенсивные технологии, новые сорта по-разному ставят новые проблемы. У традиционной системы земледелия свои пределы. Большинство ее культур имеют ограниченный генетический потенциал урожайности, однако методы земледелия обеспечивают «принцип устойчивости», «гарантийности».

Согласно расчетам ученых-футурологов, традиционное сельское хозяйство не может прокормить все растущее население Земли, численность которого перешагнула 5 млрд, каждый год увеличивается на 80 млн, и через сто лет стабилизируется на уровне 10 млрд. Дальнейший прогресс человечества во многом будет зависеть от развития биотехнологии, перспективы которой беспредельны.

Поэтому необходимы новые культуры, животные, микроорганизмы и соответствующие технологии, способные дать в несколько раз больше урожая или осуществить необходимые биотехнологические процессы, ставящие, однако, свои проблемы: болезни, вредители, машины, гербициды, пестициды, и т. д.

Задача науки заключается в том, чтобы найти методы, которые сохранили бы достоинства традиционного земледелия и в то же время отвечали нуждам новой эпохи. При этом необходимо объединить все положительное традиционного земледелия с современной интенсивной технологией и геноинженерной биотехнологией. Создание с помощью геноинженерных биотехнологических методов новых видов и сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к засухе, засолению, болезням может стать важным шагом в увеличении производства сельскохозяйственных продуктов.

Таким образом, сегодня не может быть однозначных рекомендаций и приемов ведения сельского хозяйства и решения продовольственной проблемы. Необходима дифференцировка и в структуре, и в технологии, а также традиционной с интенсивной индустриальной технологией системы сельского хозяйства с обязательным наращиванием промышленного производства на основе геноинженерных биотехноло-

гических принципов, которые вовсе не являются научной роскошью, а есть необходимость современной интенсификации производства.

Биотехнология — использование биохимических и генетических свойств живых организмов в практических целях — сыграет решающую роль в производстве, приобретающем все более широкие масштабы и открывающем большие возможности для улучшения жизни.

Каждому времени свойственны определенные вопросы, и ставшая острой проблемой экология — взаимодействие организмов с окружающей средой — выдвигает трудно решаемые вопросы в агропромышленном производстве.

Часто очистка окружающей среды от загрязнения требует в несколько раз больше средств, чем предупреждение загрязнения, а порой становится вообще невозможной (как в случаях загрязнения радиоактивными элементами и др.), в связи с чем вопросам радиэкологии необходимо уделять максимально серьезное внимание.

В настоящее время наблюдается значительное увеличение содержания естественных радионуклидов (ЕРН) в биосфере, источниками поступления которых становятся некоторые виды минеральных (особенно фосфорных и калийных) удобрений, отходы урановой промышленности и АЭС тепловых электростанций, работающих на угле и сланцах, пластовые воды нефтяных и газовых месторождений, минеральные воды и др. В числе естественных радионуклидов преобладает уран (^{238}U), радий (^{226}Ra), полоний (^{201}Po), торий (^{232}Th , ^{228}Th), калий (^{40}K).

Все это обуславливает необходимость изучения закономерностей передвижения важнейших ЕРН и ИРН в разных компонентах биосферы. Исследование в этом направлении должно охватить прежде всего Апшерон и другие нефте- и газодобывающие регионы, а также районы с интенсивным сельскохозяйственным производством.

Перспективными могут быть исследования, выявление или создание средств и способов для связывания и выведения радионуклидов из организма. Результаты поисков в этом направлении оптимистичны.

Сосредоточения внимания требует экологическая обстановка на Апшероне, вызванная добычей нефти и газа, орошением и другими мероприятиями. Замазучивание почв Апшерона, заболачивание пластовой водой и другие источники загрязнения, о котором мы часто слышим, — это лишь видимая часть айсберга, а главное, не видимое «невооруженным глазом» — это радиоактивные элементы, уровень грунтовых вод, являющиеся угрозой для городов и уничтожения самой почвы.

В Институте ботаники методами генной инженерии конструируются почвенные бактерии для очистки почв Апшерона от нефтепродуктов.

Низкий технический уровень мелиоративных систем, некачественные гидротехнические сооружения и недостаточно экономное водопользование, малоэффективная структура земледелия привели к значительному повышению уровня и изменению качества заболачивания, закамыванию, засолению большей части апшеронских земель и создают угрозу для земледелия, а также для городов и поселков. Уровень грунтовых вод на Апшероне поднялся выше одного метра.

Созданная отделением биологических наук специальная радиобиохимическая лаборатория может внести определенный вклад в реше-

ние этой грандиозной проблемы, если дать ей соответствующий статус и дооборудовать.

Развитие новых направлений биологии, широкое использование геноинженерной биотехнологии открывает большие возможности в решении перечисленных вопросов.

Ч. Э. Элиев

БИОЛОКИЈА ЕЛМИНИ БИРИНЧИ ДЭРЭЧЭЛИ ИСТИГАМЭТЛЭРИ НАГГЫНДА

Магаләдә биолокија елмини тәтбиги тәдгигатлар сәһәсиндәки нағлијәтләрини тәбаһәт вә аграр-сәнајә истеһсалында тәтбиги, бу сәһәләрдә јаранан кәркин проблемләрин елми һәллине еһтијачлар ирәли сүрүлүб конкрет тәклифлар едилир.

Молекулјар биолокија вә молекулјар кенетика, кен мүнһәндислији биотехнолокијасынын нағлијәтләрини биолокијанын мұхтәлиф сәһәләриндә истифадәси вә оријинал елми идеја вә ахтарышлар үзрә тәдгигатлар апарылмасында дүја сәвијјәсинә мұвафиг елми иһтисаслы, һазырлыгы кадрларын јетишдирилмәси вә республикада бу сәһәдә бөјүк елми коллективни фәалијјәт кәстәрмәси, еколокија, тәбаһәтти јени мүнһәм проблемләрини һәллиндәки әсас ролу мұзакирә олунур.

УДК 633.11:581.132

Д. А. АЛИЕВ, Н. М. ГУЛИЕВ, С. Х. КЕРИМОВ, Р. Б. ИДАЯТОВ

ФЕРМЕНТЫ ПЕРВИЧНОГО АКЦЕПТИРОВАНИЯ CO_2 В ОНТОГЕНЕЗЕ ФЛАГОВОГО ЛИСТА ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

В работе проведено сравнительное исследование активности ферментов первичного акцептирования CO_2 -карбоангидразы, рибулозо-1,5-дифосфат-карбоксилазы-оксигеназы (РДФКО), фосфоенолпируваткарбоксилазы (ФЕП-карбоксилазы) флаговых листьев генотипов пшеницы, отличающихся по фотосинтетическим признакам и урожайности. Показано, что в ходе развития флаговых листьев активности карбоангидразы, РДФ-карбоксилазы и РДФ-оксигеназы изменяются параллельно. При этом отношение карбоксилазной активности РДФКО к оксигеназной в онтогенезе флаговых листьев изученных генотипов практически сохранялось на одном уровне. Между величиной активности изученных ферментов и урожайности генотипов пшеницы обнаружена тесная положительная корреляция.

Среди процессов, лежащих в основе высокой продуктивности растений, ведущая роль принадлежит фотосинтезу, и это нашло свое отражение в теории фотосинтетической продуктивности [11, 12]. Однако, как показали исследования, между фотосинтезом и урожайностью растений связь достаточно сложна; выяснение ее требует дальнейшего, более глубокого изучения зависимости продуктивности растений различного происхождения от эффективности фотосинтеза. Большой интерес в этом отношении представляет изучение деятельности фотосинтетического аппарата разных по продуктивности сортов, созданных в процессе селекции, а также эволюционно различающихся форм растений.

Сравнительное исследование фотосинтетической деятельности различных по продуктивности сортов показало, что новые высокопродуктивные сорта обладают более высокой интенсивностью фотосинтеза [3, 4], скоростью транспорта электронов, циклического и нециклического фотофосфорилирования и имеют более мощные системы генерации восстановительного потенциала [5, 6, 9]. В связи с этим практика сельского хозяйства все настойчивее выдвигает задачу введения сортов с повышенной интенсивностью отмеченных показателей фотосинтеза, рассматривая это как существенный резерв повышения урожайности. Хотя исследование процесса фотосинтеза в связи с продукционным процессом в основном проводилось на уровне первичных фотосинтетических процессов поглощения и преобразования световой энергии [1, 5, 16], исследование особенности фотосинтетического метаболизма углерода и их ферментов в высокопродуктивных сортах представляет особую актуальность, поскольку эти показатели во многом определяют эффективность деятельности фотосинтетического аппарата.

В данной работе проведено сравнительное исследование активности ферментов первичного акцептирования CO_2 -карбоангидразы, РДФКО, ФЕП-карбоксилазы в онтогенезе флаговых листьев геноти-

пов пшеницы, отличающихся по фотосинтетическим признакам и урожайности.

В опытах использовали генотипы озимой пшеницы: низкорослые высокоурожайные генотипы интенсивного типа, высокорослые низкоурожайные генотипы экстенсивного типа и мелколистные среднеурожайные генотипы, которые выращивали в полевых условиях на экспериментальном поле АзНИИЗемледелия по принятой методике [2].

Для определения активности ферментов листья пшеницы промывали, срезали оба конца и гомогенизировали механическим дезинтегратором типа MPW-302 в течение 3 мин в 0,05 М трис-НСI буфере, рН 8,5, содержащем 1 мМ дитиотрейтола (ДТТ), 5 мМ MgCl_2 , 1 мМ ЭДТА, 1% поливинилпирролидона К 25 (фирма FERAK). После каждой минуты осуществляли перерыв длительностью до 1 мин. Гомогенат отжимали через марлю в 4 слоя и центрифугировали 10 мин при 300g, а второй раз 30 мин при 1000g. Осадок отбрасывали и супернатант служил источником исследуемых ферментов.

Активность РДФ-карбоксилазы определяли спектрофотометрическим методом, основанном на количественном определении 3-фосфоглицериновой кислоты (3-ФГК) в присутствии фосфоглицераткиназы и глицеральдегидфосфатдегидрогеназы [15].

Мерой активности РДФ-карбоксилазы является скорость уменьшения оптической плотности при 340 нм (OP_{340}) и 30°C. Реакционная среда содержала 0,05 М трис-НСI буфер, рН 7,8, 0,05 М NaHCO_3 , 0,01 М MgCl_2 , 0,005 М ДТТ, 0,01 М АТФ, 0,25 мМ NADH, 0,3 мМ РДФ, 10 Е глицеральдегидфосфатгидрогеназы, 10 Е фосфоглицераткиназы и 0,2—0,4 мг белка исследуемого препарата. Контрольный вариант содержал все компоненты, кроме NADH.

Для определения активности РДФ-оксигеназы использовали амперометрические изменения скорости поглощения кислорода, обусловленного окислением РДФ в присутствии активированного фермента с использованием полярографической ячейки.

Мерой активности фермента являлась скорость поглощения кислорода [15]. Реакционная среда содержала 50 мМ трис-НСI буфер, рН 8,6, 5 мМ MgCl_2 , 0,5 мМ РДФ, 1—3 мг белка предварительно активированного ферментного препарата. Фермент активировали инкубацией его при комнатной температуре в течение 5—10 мин в присутствии 10 мМ NaHCO_3 и 5 мМ MgCl_2 при рН 8,6.

Активность ФЕП-карбоксилазы определяли спектрофотометрическим методом [15]. Реакционная среда содержала 50 мМ трис-НСI буфер рН 8,0, 5 мМ MgCl_2 , 10 мМ NaHCO_3 , 0,25 мМ NADH, 10 Е малатдегидрогеназы, 0,04—0,8 мг исследуемого белка и 5 мМ ФЕП. Контрольный вариант содержал все компоненты, кроме NADH. Мерой активности ФЕП-карбоксилазы являлась скорость уменьшения OP_{340} .

Активность карбоангидразы определяли электрометрическим методом по начальному изменению рН в процессе гидратации CO_2 . Сдвиг рН измеряли с помощью рН-метра рН-262 и самопишущего потенциометра-КСП-4. Контролем служила неэнзиматическая реакция гидратации CO_2 . Активность фермента рассчитывали в единицах Вильбура—Андерсона по формуле $\lambda = 10 \left(\frac{T_0}{T} - 1 \right)$, где T_0 — время (в с.) изменения рН-неэнзиматической (контрольной) реакции, T — время (в с.) изме-

нения рН-энзиматической реакции (20), а также в мкмоль CO_2 на мг белка и см^2 листа.

Измерения активности ферментов первичного акцептирования CO_2 у различных генотипов пшеницы показывают, что у высокоурожайных и сортов пшеницы интенсивного типа активность РДФ-карбоксилазы и карбоангидразы с начала формирования флаговых листьев монотонно увеличивается, достигает своего максимума в фазе колошения и затем уменьшается до конца вегетации.

В отличие от этих сортов, у высокорослой пшеницы экстенсивного типа активность указанных ферментов несколько раньше достигает своего максимума, затем падает (рис. 1, 2).

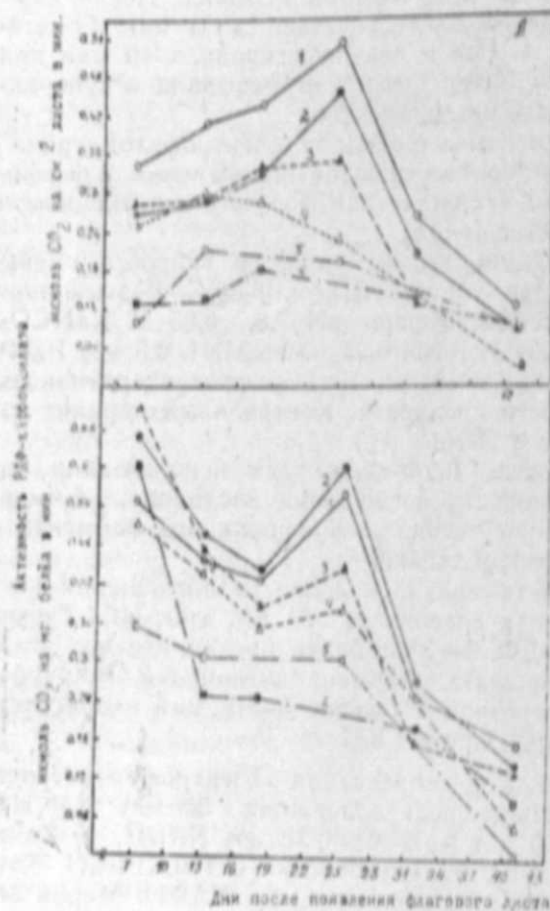


Рис. 1. Изменения активности РДФ-карбоксилазы в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы:

1,2 — низкорослые, высокоурожайные; 3,4 — мелкоколосные среднеурожайные; 5,6 — высокорослые, низкоурожайные сорта пшеницы. А — активность фермента рассчитана на кв. см листа; Б — активность фермента рассчитана на мг белка

Обращает на себя внимание тот факт, что в ходе развития флаговых листьев активности карбоангидразы и РДФ-карбоксилазы у исследованных высокоурожайных генотипов пшеницы изменяются параллельно, что может свидетельствовать о согласованной работе этих ферментов.

Такая корреляция обнаруживается между интенсивностью ассимиляции CO_2 и активностью этих ферментов у высокоурожайных сортов [7].

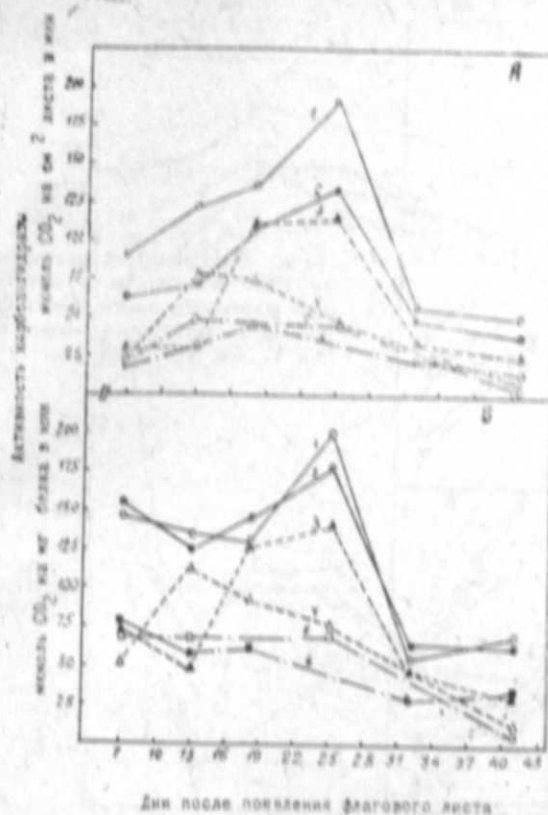


Рис. 2. Изменения активности карбоангидразы в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

Полученные данные свидетельствуют о том, что у высокоурожайных генотипов пшеницы высокая активность карбоангидразы и РДФ-карбоксилазы, по-видимому, играет существенную роль в поддержании ассимиляции CO_2 на высоком уровне при его низких концентрациях. Эти данные еще раз указывают на важную роль карбоангидразы в процессе фотосинтеза.

Измерение активности РДФ-оксигеназы у исследованных генотипов пшеницы показало, что изменение ее активности в ходе развития флаговых листьев аналогично тому, как это наблюдалось в случае РДФ-карбоксилазной активности. При этом, как и активность РДФ-карбоксилазы, активность РДФ-оксигеназы у высокоурожайных генотипов выше, по сравнению с этой активностью у низкоурожайных генотипов (рис. 3).

Как известно, РДФКО катализирует уникальную реакцию карбоксилирования и окисления РДФ с последующим образованием 3-ФГК-первичного продукта фотосинтеза и фосфогликолевой кислоты, которая является субстратом фотодыхания [21]. С другой стороны, фотодыхание, как известно, является процессом, в ходе которого теряется часть ассимилированной CO_2 . Однако исследованные нами низкорослые сорта пшеницы, которые имеют высокую активность РДФ-оксигеназы, являются высокоурожайными.

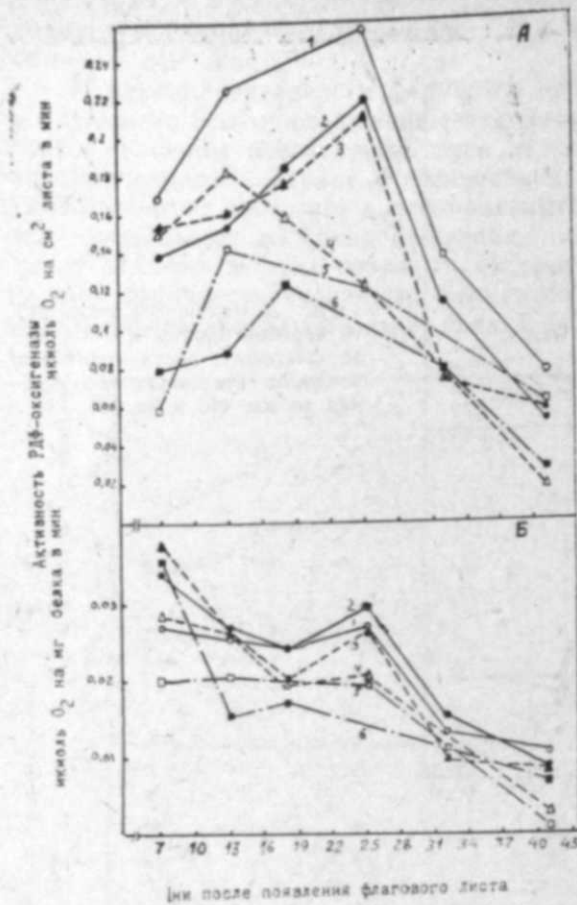


Рис. 3. Изменения активности РДФ-оксигеназы в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы (условные обозначения те же, что и на рис. 1)

Что касается активности ФЕП-карбоксилазы, то она остается на достаточно высоком уровне во всех фазах развития флагового листа исследованных генотипов (рис. 4). В ходе формирования флагового листа активность фермента несколько повышается, затем падает. У высокоурожайных генотипов пшеницы активность ФЕП-карбоксилазы несколько выше, по сравнению с низкоурожайными генотипами.

На рис. 5 представлены изменения соотношения карбоксилазно-оксигеназной активности РДФКО в ходе формирования флагового листа генотипов пшеницы. Как видно из рисунка, отношение карбоксилазной активности фермента к оксигеназной в онтогенезе флагового листа изученных генотипов практически сохраняется на одном уровне. Однако изменения соотношения карбоксилазно-оксигеназной активности имеют определенное генотипическое различие. Генотипы различаются между собой также по карбоксилазной и оксигеназной активности РДФКО. Следовательно, исследуемые нами генотипы отличаются по скорости фотосинтеза и фотодыхания. С другой стороны, поставленные опыты по измерению компонентов углекислого газообмена у этих генотипов пшеницы показали, что отношение выделения CO₂ на свету к истинному фотосинтезу близко для обеих групп генотипов [8].

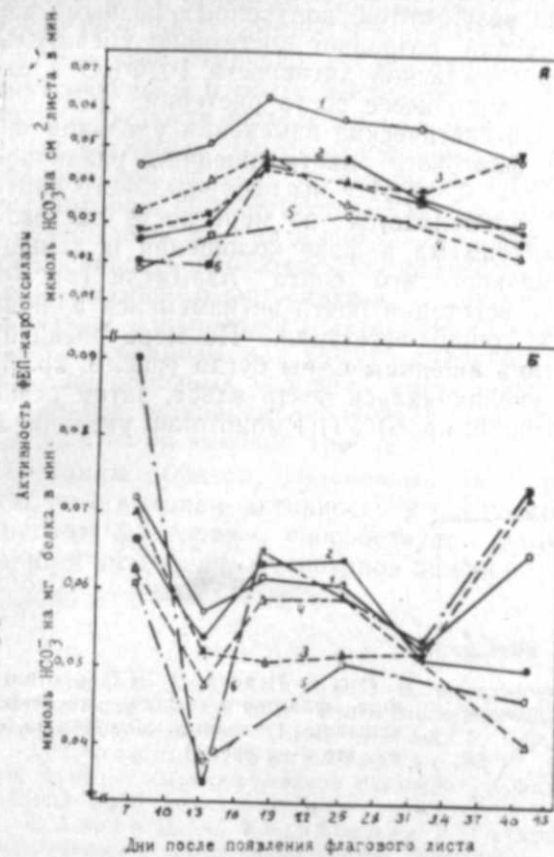


Рис. 4. Изменения активности ФЕП-карбоксилазы в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы (условные обозначения те же, что и на рис. 1)

Аналогичные результаты, показывающие постоянство отношения карбоксилазной активности к оксигеназной, были получены для яровой и других сортов озимой пшеницы [20], морских и пресноводных

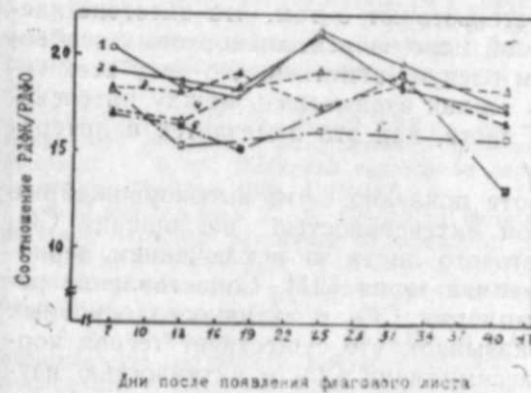


Рис. 5. Изменения соотношения карбоксилазной активности РДФКО к оксигеназной в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы (условные обозначения те же, что и на рис. 1).

водорослей [10], генотипов подсолнечника [18] и для некоторых видов хлопчатника [14].

Таким образом, совпадение результатов, полученных разными методами и на разных видах растений, позволяет достаточно убедительно считать, что отношение карбоксилазной активности РДФКО к оксигеназной остается постоянным в процессе роста растений.

На рис. 6 представлены онтогенетические изменения удельной поверхностной плотности (УПП) флагового листа пшеницы различной продуктивности. Как видно из рис. 6, УПП у высокоурожайного сорта Гарагылыч-2 (рис. 6, кр. 1) увеличивается по мере роста листовой пластинки, достигает своего максимума в фазе колошения и дальше практически не меняется. У низкорослого сорта Азаматли (рис. 6, кр. 2) этот показатель в начале вегетации почти не изменялся а лишь незначительно увеличивался к концу вегетации. По мере развития листа у низкоурожайного генотипа пшеницы Сары бугда (рис. 6, кр. 5) до 28-дневного возраста УПП увеличивалась почти вдвое, затем резко падала. У генотипа Севиндж (рис. 6, кр. 6) УПП монотонно увеличивалась до конца вегетации.

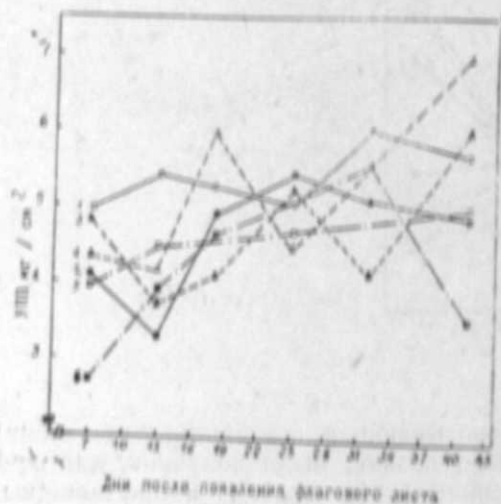


Рис. 6. Изменения УПП в онтогенезе флагового листа генотипов пшеницы (условные обозначения те же, что и на рис. 1)

Полученные результаты свидетельствуют о том, что онтогенетические изменения УПП в значительной мере зависят от сортовых особенностей растения. Однако при этом следует отметить, что не у всех генотипов пшеницы обнаруживается тесная взаимосвязь между интенсивностью ассимиляции CO_2 и УПП листа, как это отмечается в литературе [13].

В опубликованной ранее работе показано, что высокоурожайные генотипы обладают более высокой интенсивностью поглощения CO_2 во всех периодах онтогенеза флагового листа за исключением периода, охватывающего конец фазы налива зерна [21]. Сопоставление результатов по исследованию ассимиляции CO_2 и активности основных карбоксилирующих ферментов показывает, что существует тесная корреляция между интенсивностью ассимиляции CO_2 и активностью изученных ферментов. При этом высокоурожайные генотипы имели более высокие значения этих показателей, в отличие от низкоурожайных. С другой стороны, полученные нами результаты показывают, что исследованные генотипы проявляют значительные различия на уровне не

только первичных фотохимических реакций, но и фотосинтетического метаболизма углерода, транспорта и распределения фотоассимилятов среди различных органов пшеницы [8].

Как уже отмечено, исследованные высокоурожайные генотипы характеризуются и более высокими значениями активности РДФ-оксигеназы и скорости выделения CO_2 при фотодыхании. Эти результаты наводят на мысль, что исследованные низкорослые генотипы, полученные современной селекцией, имеющие оптимальную архитектуру посева, которая способствует эффективному использованию солнечной энергии, несмотря на высокую скорость фотодыхания, имеют большую интенсивность наблюдаемого фотосинтеза за счет более высокого значения истинного фотосинтеза. С другой стороны, следует отметить, что продукты гликолатного метаболизма сами могут быть использованы в синтезе сахарозы или могут транспортироваться. Тем самым и они при определенных условиях могут обеспечить активный транспорт ассимилятов, одновременно создав при этом условия, поддерживающие фотосинтез на высоком уровне.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что высокая активность исследуемых нами ферментов, наряду с другими факторами, способствует формированию высокого урожая зерна и интенсивных генотипов пшеницы.

Литература

1. Алиев Д. А., Азизов И. В. Фотохимическая активность хлоропластов озимой пшеницы в связи с ее оптико-биологической структурой, продуктивностью и условиями освещенности. — Изв. АН АзССР, Сер. биол., 1977, № 5, с. 69—75.
2. Алиев Д. А., Казимбекова Э. Г. Об архитектонике и фотосинтетической функции высокоурожайной пшеницы. — Физиология растений, 1977, т. 24, вып. 5, с. 962—967.
3. Алиев Д. А., Казимбекова Э. Г. Особенности интенсивности фотосинтеза экстенсивных и интенсивных сортов пшеницы. — Изв. АН АзССР, Сер. биол., 1979, № 3, с. 10—14.
4. Бывков О. Д., Зеленский М. И. Экологическая и видовая дифференциация пшеницы по уровню фотосинтетической активности. — Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1987, т. 100, с. 186—202.
5. Володарский Н. И., Быстрых Е. Е., Николаева Е. К. Об энергетической эффективности фотосинтеза у озимой пшеницы высокопродуктивных сортов. — Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, 1980, № 9, с. 84.
6. Гавриленко В. Ф., Рубин Б. А., Жигалова Т. В. Фотосинтетическое фосфорилирование изолированных хлоропластов и интенсивность фотосинтеза у проростков пшеницы различной продуктивности. — Сельскохозяйств. биол., 1974, т. 9, № 1, с. 345.
7. Гулиев Н. М., Керимов С. Х., Джангиров А. А., Идаятов Р. В. Активность ферментов фотосинтеза и интенсивность ассимиляции CO_2 у генотипов пшеницы. — В сб.: Элементы газообмена листа и целого растения и их изменения в онтогенезе. Пушкино, 1985, с. 15—17.
8. Джангиров А. А. Продукты фотосинтеза и особенности их утилизации у растений пшеницы различной урожайности. Дис. канд. биол. наук. — 1987.
9. Казимбекова Э. Г., Азизов И. В., Алиев Д. А. Фотосинтетическая активность хлоропластов у пшеницы различной урожайности. — Изв. АН АзССР, Сер. биол., 1985, № 5, с. 3—10.
10. Казинкина Л. Г., Русинова Н. Г., Строганов В. П. Влияние на оксигеназную активность рибулозодифосфат карбоксилазы, активность гликолатдегидрогеназы и выделение гликолевой кислоты в процессе роста морской и пресноводной хлореллы. — Физиология растений, 1981, т. 28, вып. 1, с. 5.
11. Ничипорович А. А. Теоретические и практические аспекты проблем фотосинтеза. — Вест. АН СССР, 1972, № 12, с. 69—76.

12. Ничипорович А. А. Физиология фотосинтеза. — М.: Наука, 1982, с. 7—33.
13. Расулов Б. Х., Асроров К. А. Зависимость интенсивности фотосинтеза различных видов хлопчатника от удельной поверхностной плотности листа. — В кн.: Физиология фотосинтеза. М.: Наука, 1982, с. 270—282.
14. Расулов Б. Х., Лайск А. Х., Асроров К. А. Фотосинтез и фотодыхание в онтогенезе некоторых видов хлопчатника. — Физиология растений, 1983, т. 30, вып. 4, с. 637—645.
15. Романова А. К. Биохимические методы изучения автотрофии у микроорганизмов. — М.: Наука, 1980, с. 42—56, 95—98.
16. Сахарова Д. В., Быков О. Д., Вержук В. Т. Энергетическая и ассимиляционная способность листьев яровой пшеницы в онтогенезе у растений с различным вегетационным периодом. — Практ. по прикл. бот., ген. и селек., 1984, т. 84, с. 83—89.
17. Evans L., Dunstone R. Some physiological aspects of evolution in wheat. — Austral. J. Biol. Sci., 1970, 23, No 4, p. 725—741.
18. Lloyd N. D., Convin D. T. Photosynthesis and photorespiration in Sunflower selections. — Canad. J. Bot., 1977, v. 55, p. 3006.
19. Thomas S. M., Hall N. P., Nerrett M. Y. Ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase activity and photorespiration during the ageing of flag leaves of wheat. — J. Exptl. Bot., 1973, v. 29, No 112, p. 1161—1168.
20. Wilbur K. M., Anderson N. G. Electrometric and colorimetric determination of carbonic-anhydrase. — J. Biol. Chem., 1948, v. 176, No 7, p. 147—154.
21. Zelitch I. Improving the efficiency of photosynthesis science. — 1975, v. 188, No 4188, p. 626—653.

Ч. Э. Элиев, Н. М. Гулиев, С. Х. Каримов, Р. Б. Идајатов

БУГДА КЕНОТИПЛАРИНИН ФЛАГ ЖАРПАГЛАРЫНЫН ОНТОКЕНЕЗИНДЭ СО₂-НИН ИЛКИН МЭНИМСЭНИЛМЭСИНДЭ ИШТИРАК ЕДЭН ФЕРМЕНТЛЭР

Мағалада фотосинтетик көстөрчиләринә вә мәһсулдарлығына көрә фәргләнен бугда кенотипларинин флаг жарпағларында СО₂-нин илкин мәнимсәнилмәсиндә иштирак едән ферментләрин—карбоангидразаның рибулозо-1,5-дифосфат карбоксилаза-оксигеназаның (РДФКО), фосфоенолпируват карбоксилазаның (ФЕП-карбоксилаза) активликләринин мугәјисәли тәдғигинин нәтичәләри верилмишдир. Көстөрилмишдир ки, флаг жарпағларыниңикишафы әрзиндә карбоангидраза, РДФ-карбоксилаза вә РДФ-оксигеназа активликләри параләл дәјишир. Бу заман РДФКО ферментинин карбоксилаза активлигинин оксигеназа активлигинә нисбәти өҗрәнилән кенотипларинин флаг жарпағларынын онтокенезиндә практикә оларәг бир сәвијјәдә галмышдир. Өҗрәнилән ферментләрин активликләри илә бугда кенотипларинин мәһсулдарлығы арасында мүсбәт корреләсијаның олмасы мүһәһидә едилмишдир.

УДК 581.181.1:151:193

С. М. ТАИРЛИ, А. А. МАРДАНОВ

ДИНАМИКА РОСТА И НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ КОРНЯМИ И ПОБЕГАМИ ФОСФОРДЕФИЦИТНЫХ И ФОСФОРБЕСПЕЧЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

Анализ распределения биомассы между корнями и побегами фосфордефицитных и фосфоробеспеченных растений в 80 опытах из литературы позволил выявить 3 группы результатов. У фосфордефицитных растений масса корней больше (I группа), равна (II группа) и меньше (III группа) массы корней фосфоробеспеченных растений. В большинстве опытов (45 из 80) количественное отношение массы корней к массе побегов (ОМКП) у фосфордефицитных растений выше, чем у фосфоробеспеченных. Наши опыты с растениями кукурузы выявили 3 фазы в динамике морфометрических показателей (масса, объем, поверхность) корней фосфордефицитных растений: подъема, перехода и спада. Для всех фаз характерно высокое ОМКП. Дано объяснение разноречивости результатов, имеющихся в литературе. Делается вывод о том, что отрицательное действие дефицита фосфора или совсем не сказывается (I фаза) или сказывается значительно слабее (II и III фазы) на росте и накоплении биомассы корнями по сравнению с побегами.

Дефицит фосфора в питании отрицательно сказывается на росте, развитии и продуктивности растений. Однако анализ результатов работ различных авторов (см. табл.) показывает, что дефицит фосфора неодинаково сказывается на росте и накоплении биомассы корнями и побегами растений. Так, в 13 экспериментах из 80, проведенных с различными объектами и в различных условиях выращивания растений, масса корней фосфордефицитных растений увеличивалась на фоне снижения их общей массы, в 21 опытах она не изменялась, а в 46 — уменьшалась (рис. 1). При этом обращает на себя внимание тот факт, что даже в этих 46 опытах отрицательное действие дефицита фосфора по-разному сказывается на побегах и корнях. Объективное представление о степени отрицательного действия недостатка фосфора на накопление биомассы корнями и побегами может дать показатель количественного отношения массы корней к массе побегов (ОМКП). По этому показателю результаты всех опытов можно разбить на 3 группы (см. табл. и рис. 2). В 45 опытах из 80 ОМКП у фосфордефицитных растений было выше, чем ОМКП фосфоробеспеченных растений (I группа), в 24 опытах оно было на уровне ($\pm 10\%$) фосфоробеспеченных (II группа), а в 11 — ниже (III группа). Следовательно, отрицательное действие недостатка фосфора в среде выращивания растений сильнее сказывается на росте побегов, чем на росте корней. Однако эта закономерность прослеживалась не во всех опытах. Требовалось выяснить причины расхождений результатов. Допускалось, что расхождение этих результатов связано с длительностью фосфорного голодания. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение динамики роста и накопления биомассы корнями и побегами растений, выращенных в различных условиях фосфорного питания.

Изменение биомассы корней и побегов и взаимоотношение между этими органами в зависимости от условий фосфорного питания растений

№ п/п опытов	Условия опытов	Варианты опытов		Объект опыта	Продолжительность опыта	Продолжительность опыта				Источник
		контроль	опыт			корни	побеги	ОМКП	Источник	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Пч		Суперфосфат+ (NH ₄) ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄	I группа Ячмень	Ранняя стадия	114	57	205	[15]	
2. ВК	СС	"	-Р В 1954 г.	Тыква	4 недели	28	14	194	[9]	
3. "	"	"	В 1956 г.	"	"	23	13	174	[9]	
4. "	СП	ППС	ПС-Р на свету	Озимая пшеница	13 дн.	85	74	115	[6]	
5. "	"	"	в темноте	"	"	101	76	133	[6]	
6. "	СГ	НРКСа	НКСа	Ячмень	19 дн.	165	96	162	[8]	
7. "	ВОПК	НРК	НК	Сахарный тростник	14 дн.	119	76	156	[8]	
8. "	СХ	Ин.Р	0,1н.Р	Ячмень	180 дн.	90	70	127	[14]	
9. "	СГ	Ин.Р	-Р	Тыква	19 дн.	155	96	163	[16]	
10. ВК	СК	ППС	ПС-Р	"	17 сут.+Р	114	101	113	[19]	
11. "	"	"	"	"	17 сут.+Р	89	78	114	[19]	
12. "	"	"	"	"	17 сут.+Р	61	135	135	[19]	
13. "	"	Ин.Р	0,2н.Р	Тыква	13 сут.-Р	114	93	123	[18]	
14. ВК	СК	Ин.Р	-Р	«Перехватка» Тыква	10 сут.	91	72	126	[18]	
15. ВК	СК	ППС с NO ₃ ⁻	ПС-Р с NO ₃ ⁻	«Кентукская» Тыква «Донская»	8 дн.	100	68	147	[18]	
16. "	"	ППС	ПС-Р	Тыква	6 дн.	21	8	265	[18]	
17. "	"	ППС+NO ₃ ⁻	ПС-Р+NO ₃ ⁻	Тыква	4 недели	26	19	138	[18]	
18. "	"	ППС+NH ₄ ⁺	ПС-Р+NH ₄ ⁺	"	"	69	60	116	[18]	
19. ПК	СК	Ин.Р	-Р	Кукуруза	"	33	28	119	[10]	
20. ВК	СК	Ин.Р	+1/40Р	Подсолнечник	13 дн.	182	101	180	[17]	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. "	"	"	"	"	16 дн.	60	43	139	[17]	
2. ВОПч	"	+Р	+1/20Р	Подсолнечник	27 дн.	94	46	205	[17]	
3. "	"	"	-Р	"	I пара листьев	133	67	200	[5]	
4. "	"	"	"	"	II пара листьев	54	33	163	[5]	
5. "	"	"	"	"	IV пара листьев	91	82	111	[5]	
6. ВК	СГ	+Р	-Р	Конские бобы	Бутонизация	85	72	119	[5]	
7. "	"	"	"	"	14 дн.	126	75	168	[11]	
8. "	"	"	"	"	30 дн.	86	41	211	[11]	
9. "	"	"	"	"	Вег. фаза 3 дн.	107	95	113	[11]	
10. "	"	"	"	"	Вег. фаза 10 дн.	120	92	130	[11]	
11. "	"	"	"	"	Вег. фаза 30 дн.	130	70	183	[11]	
12. "	"	"	"	"	Вег. фаза 60 дн.	57	41	137	[11]	
13. "	"	"	"	"	7 дн.	103	93	111	[12]	
14. ВК	СГ	+Р	-Р	Конские бобы	14 дн.	123	87	164	[12]	
15. "	СХ	Р=7,68 мкМ	-Р	Капуста	28 дн.	89	50	221	[12]	
16. "	"	"	"	"	35 дн.	19	11	173	[23]	
17. "	"	"	"	"	"	62	36	172	[23]	
18. "	"	"	"	"	"	77	61	126	[23]	
19. "	"	"	"	Салат	"	17	13	131	[23]	
20. "	"	"	"	"	"	24	19	126	[23]	
21. "	"	"	"	"	"	39	26	150	[23]	
22. "	"	"	"	"	"	79	29	272	[23]	
23. "	"	"	"	"	"	93	75	131	[23]	
24. ВО	"	НРК	НК	Озимая пшеница	Выход в трубку	95	80	119	[3]	
25. "	"	0,5 мР	ОмР	Хлопчатник	13 дн.	101	75	131	[22]	
II группа										
1. Пч	"	Суперфосфат	Б/удобр.	Ячмень	Ранняя стадия	81	82	100	[15]	
2. "	"	Тройн. суперф.	Б/удобр.	Лен	Через месяц после посева	62	67	92	[15]	
3. "	"	Тройн. суперфос. (NH ₄) ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄	"	"	70	71	99	[15]	
4. ПО супер-чер-сч. ноз.	"	1ц/га супер-фосфата	-Р	Дуб	Сеянцы	80	80	100	[13]	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	"	60 кг/га Р	-Р	Ясень, зеленый		96	95	100	[20]
6.	ПО	60 кг/га Р	-Р	Вяз обыкновен.		51	46	109	[20]
7.	супер-чер-сч. ноз.		-Р	Лох узколистный		83	87	95	[20]
8.	ВК	Са(NO ₃) ₂ + K ₂ PO ₄	Са(NO ₃) ₂ + KCl	Ячмень	12 дн.	93	87	108	[8]
9.	"	НРК темнота	НК	"		90	98	92	[8]
10.	"	I опыт	"	"		97	97	99	[8]
11.	"	Темнота II опыт		Ячмень		93	95	98	[8]
12.	ВОПК	+Р	-Р	Сахарн. тростник		60	65	93	14
13.	ВОПч	I нр	0,1 нр	Гречиха	135 дн.	74	75	100	[18]
14.	"	Почва+Р	Почва -Р	Подсолнечник	2 месяца	64	62	103	[5]
15.	ВК	+Р	-Р	Конские бобы	Цветение	99	95	104	[1]
16.	ВК	Р=7,68 мкМ	Р=0,48 мкМ	Капуста	7 дн.	113	104	109	[23]
17.	"	"	Р=0,96 мкМ	"	35 дн.	97	91	106	[23]
18.	"	"	Р=0,84 мкМ	"	"	93	97	96	[23]
19.	ВО	НРК	НК	Озимая пшеница	прекращение осен. вегетации	65	70	93	[3]
20.	"	"	"	"	колошение	89	90	99	[3]
21.	ВК	+Р	-Р	Кормовые бобы	20 дн.	66	69	97	[2]
22.	"	ППС	ПС-Р	Подсолнечник	20 дн.	75	68	110	[2]
23.	ПК	0,5 мР	ОМР	Хлопчатник	15 недель	34	29	108	[21]
24.	-				8 дн.	94	93	100	[22]
1.	Пч	Р (удобр.)	Б/удобр.	III группа		66	87	75	[15]
2.	ВК	НРК	НК	Овес		82	98	84	[8]
3.	"	+Р	-Р	Ячмень		71	88	80	[8]
4.	"	"	"	"		83	97	85	[8]

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.	ВОПК	СХ	0,1 н.Р	Сахарн. тростник	45 дн.	77	87	88	[14]
6.	"	"	"	"	90 дн.	62	92	68	[14]
7.	Пч	Почва+удобр.	-Р	"		50	80	63	[16]
8.	ПК	+Р	Почва+б/уд.	Кукуруза		30	628	49	[10]
9.	"	"	"	"		33	70	47	[10]
10.	ВК	"	"	Тыква	15 дн.	45	54	83	[7]
11.	"	СХ	Р=7,68 мкМ	Салат	35 дн.	103	127	85	[23]

Примечание: Пч — почва; ВК — водная культура; СС — собственная смесь; СП — смесь, Прянишкова; СГ — смесь Гельригеля; ВО — вегетационные опыты; ПК — песчаная культура; СХ — смесь Хогланда; СК — смесь Кюпа; ВОПК — вегетативные опыты, песчаная культура; ВОПч — вегетативные опыты, почва.

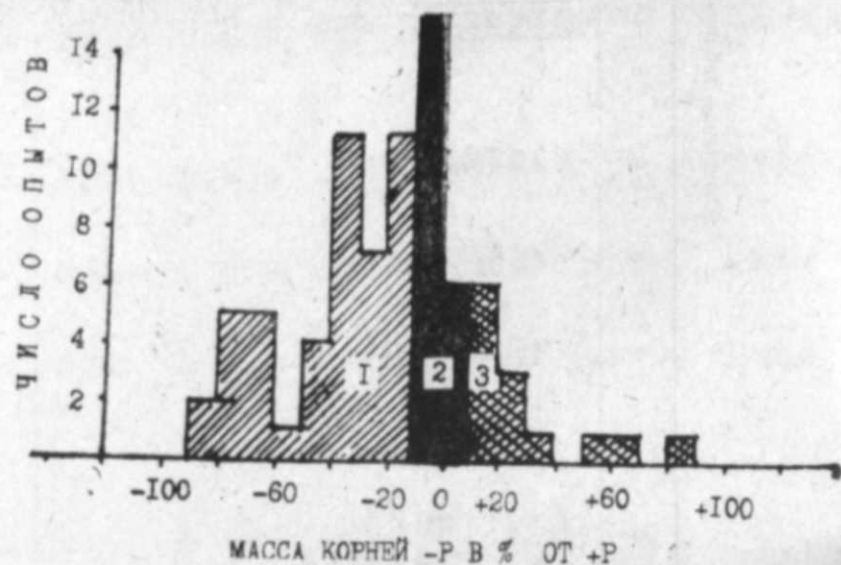


Рис. 1. Масса корней фосфордефицитных растений в % от массы корней фосфоробеспеченных растений по результатам 80 опытов из литературы: 1 — меньше фосфоробеспеченных; 2 — на уровне фосфоробеспеченных; 3 — больше фосфоробеспеченных

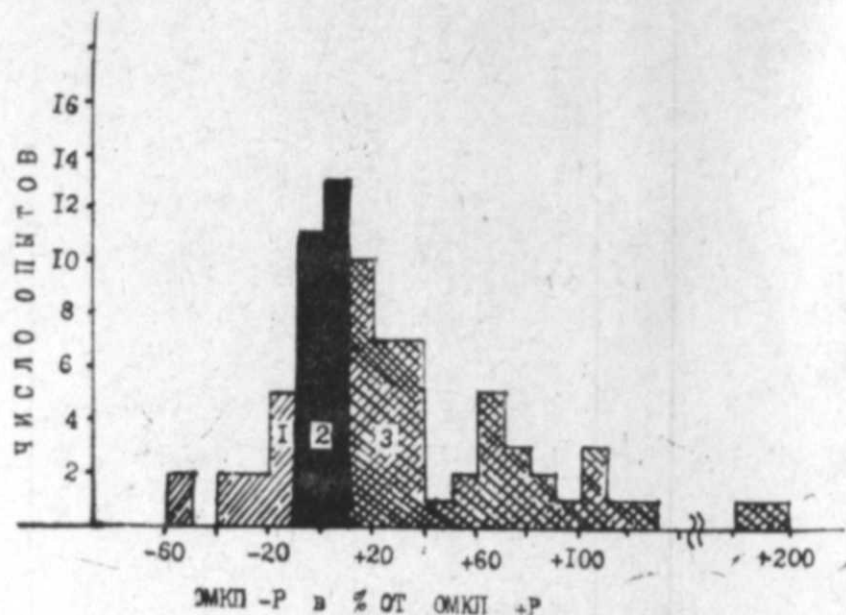


Рис. 2. Величина отношения массы корней к массе побегов (ОМКП) фосфордефицитных растений в % от величины ОМКП фосфоробеспеченных растений по результатам 80 опытов из литературы (усл. обозначения те же, что и на рис. 1).

Отобранные по внешнему виду одинаковые 4-дневные проростки кукурузы (*Zea mays* L.) сорта «Закатальская улучшенная» высаживали по одному в литровые сосуды с питательной смесью Журбицкого (см. [4]) без фосфора и с фосфором (по 20 сосудов в каждой группе). Для исключения фосфора из питательной среды NaH_2PO_4 заменяли эквивалентным количеством NaNO_3 . Для уменьшения количества NO_3^- ионов в среде NH_4NO_3 брали соответственно в меньшем количестве. Питательный раствор аэрировали круглосуточно, реакцию в нем поддерживали на уровне pH-6. Растения выращивали под люминесцентными лампами дневного света (4,5 тыс. лк на уровне растений) с фотопериодом 16 ч света + 8 ч. темноты.

Сухую массу и содержание воды в растениях определяли высушиванием предварительно убитых сухим жаром в течение 10 мин при 150°C в сушильном шкафу материалов до постоянного веса при 60°C . Объем и поверхность корней определяли по Колосову [8].

Из рис. 3 видно, что с самого начала фосфорного голодания масса надземных органов растений неуклонно снижалась и к 35-у дню составляла лишь 28% от массы надземных органов фосфоробеспеченных растений, в то время как масса корней вначале несколько увеличивалась, а затем, начиная с 21-го дня голодания, также уменьшалась. Но уменьшение массы корней всегда было менее существенным по сравнению с побегами. В результате этого ОМКП у фосфордефицитных растений по сравнению с фосфоробеспеченными растениями всегда повышалось. Следовательно, недостаток фосфора в питательной среде и в наших опытах прежде всего отрицательно сказывался на накоплении биомассы побегами, а затем уже корнями.

В зависимости от длительности фосфорного голодания объем, общая адсорбирующая и рабочая поглощающая поверхности корней до 21-го дня увеличивались, а затем снижались и к 35-у дню доходили до уровня фосфоробеспеченных растений (рис. 4).

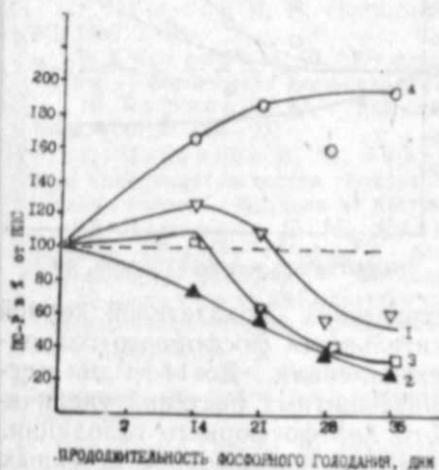


Рис. 3. Динамика накопления биомассы корнями (1), побегами (2), целыми растениями (3) и отношение массы корней к массе побегов (4) фосфордефицитных растений в % от соответствующих величин фосфоробеспеченных растений, принятых в каждой точке за 100%

Содержание воды (рис. 5) в корнях фосфордефицитных растений по сравнению с корнями фосфоробеспеченных растений во все сроки определения повышалось, а в побегах, наоборот, снижалось. Это приводило к тому, что отношение содержания воды в корнях к ее содержанию в побегах (ОВКП) у фосфордефицитных растений по сравнению с фосфоробеспеченными растениями всегда повышалось, т. е. относительная оводненность корней фосфордефицитных растений также всегда была выше, чем у фосфоробеспеченных.

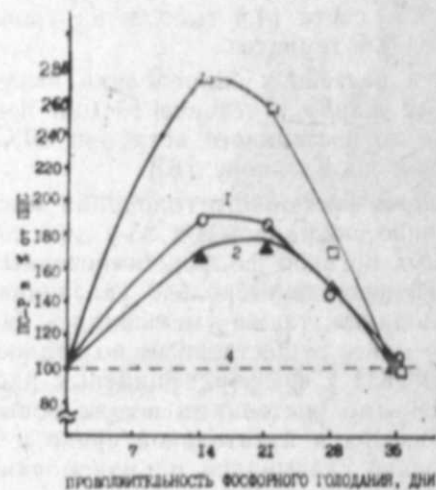
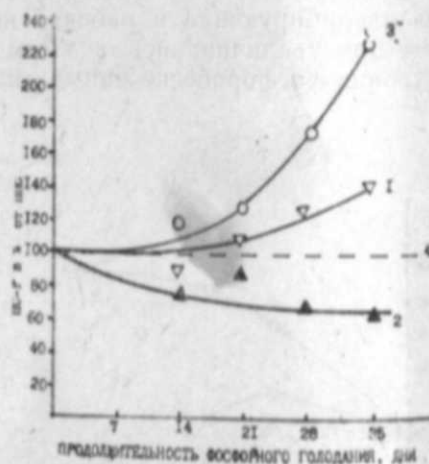


Рис. 4. Динамика прироста морфометрических показателей корней кукурузы, выращенных в условиях с фосфором и без него. Объем (1), общая адсорбирующая (2) и рабочая поглощающая (3) поверхности корней растений в % от соответствующих показателей фосфоробеспеченных растений (4), принятых в каждой точке за 100%.

Рис. 5. Содержание воды в корнях (1), побегах (2) и отношение содержания воды корней к содержанию воды побегов (3) — (ОВКП) фосфордефицитных растений в % от соответствующих показателей фосфоробеспеченных растений (4), принятых в каждой точке за 100%.



В динамике изменения морфометрических показателей корней (рис. 3 и 4) в зависимости от продолжительности фосфорного голодания отмечалось 3 фазы: подъема, перехода, спада. До 14-го дня масса, объем и поверхность корней фосфордефицитных растений увеличивались. Фаза перехода начиналась с 14-го дня фосфорного голодания. При этом между корнями фосфордефицитных и фосфоробеспеченных растений достоверной разницы в данных не наблюдалось. В фазе спада (начиная с 21-го дня голодания) морфометрические и другие показате-

тели корней фосфордефицитных растений значительно отставали по сравнению с фосфоробеспеченными растениями.

Таким образом, материалы наших исследований дают возможность объяснить противоречивость литературных данных следующим образом. Результаты, обнаружившие усиление роста корней, по-видимому, были получены в экспериментах с фосфордефицитными растениями, корни которых находились в I фазе (фаза подъема) фосфорного голодания. Результаты, указывающие на отсутствие достоверной разницы между корнями фосфордефицитных и фосфоробеспеченных растений по морфометрическим показателям, соответствуют II фазе (фаза перехода) ростовой реакции на дефицит фосфора в питании. Авторы, по данным которых дефицит фосфора в питании растений сопровождался замедлением роста их корней, по всей вероятности, экспериментировали с корнями, находящимися в III фазе фосфорного голодания растений.

Литература

1. Андреева Т. Ф., Персанов В. М. Влияние продолжительности фосфорного голодания на интенсивность фотосинтеза и рост листьев в связи с продуктивностью конских бобов. — Физиология растений, 1970, т. 17, в. 3, с. 478—484.
2. Анисимов А. А., Булатова Т. А. Содержание ауксинов и ингибиторов роста при разных условиях минерального питания. — Физиология растений, 1982, т. 29, в. 5, с. 908—914.
3. Бондаренко В. И., Ткалич И. Д. Влияние элементов минерального питания на формирование корневой системы, транспирацию и продуктивность озимой пшеницы. — Агротехника, 1978, № 11, с. 53—58.
4. Данилова Н. С. Использование проростками кукурузы азота эндосперма и азота питательного раствора. — Физиология растений, 1966, т. 13, в. 1, с. 91—98.
5. Дорошенко В. Ф. О связи формирования корневой системы подсолнечника с наличием питательных веществ в почве и фотосинтетической деятельностью. — Физиология растений, 1969, т. 16, в. 2, с. 250—254.
6. Зуев Л. А., Голубева П. Ф. Сравнительное действие недостатка азота, фосфора и калия на поглощение и обмен фосфора у озимой пшеницы на свету и в темноте. — Физиология растений, 1962, т. 9, в. 1, с. 41—47.
7. Казуто О. Н., Туева О. Ф. Значение деятельности корней для нуклеинового и белкового обмена листьев в условиях последствия фосфорного голодания. — Физиология растений, 1974, т. 21, в. 2, с. 272—277.
8. Колосов И. И. Поглощательная деятельность корневых систем растений. — М., 1962. — 388.
9. Курсанов А. Л., Кулаева О. Н. Обмен органических кислот в корнях тыквы. — Физиология растений, 1957, т. 4, в. 4, с. 322—331.
10. Кушнир Г. П. Физиолого-биохимические основы питания растений. — Киев, 1967, с. 230—237.
11. Персанов В. М., Андреева Т. Ф. Влияние продолжительности фосфорного голодания на состав продуктов фотосинтеза в связи с ростом и продуктивностью конских бобов. — Физиология растений, 1970, т. 17, в. 4, с. 693—700.
12. Персанов В. М., Андреева Т. Ф. Влияние продолжительности фосфорного голодания на отток и использование ассимилятов в связи с ростом и продуктивностью растения. — Физиология растений, 1970, т. 17, в. 6, с. 1175—1181.
13. Пискарева/Цитируется по И. В. Красовской. О развитии корневой системы при различных условиях почвенного питания. — Тр. Ин-та лета АН СССР, 1955, т. 24, с. 216—239.
14. Слинг Дж. Влияние недостатка фосфора на рост сахарного тростника и поглощение им питательных элементов. — Физиология растений, 1962, т. 9, в. 3, с. 289—296.
15. Соколов А. В. Распределение питательных веществ в почве и урожай растений. — М., 1947. — 331 с.
16. Станков Н. З. Корневая система полевых культур. — М., 1964. — 280 с.
17. Строганова Л. Е. О величине расхода органических веществ на дыхание

в различных условиях минерального питания растений. — Физиология растений, 1968, т. 15, в. 2, с. 272—280.

18. Туева О. Ф. Фосфор в питании растений. — М., 1966.—296 с.

19. Туева О. Ф., Данилова Н. С., Казуто О. Н. Первичные изменения в азотном обмене растений в связи с недостаточной обеспеченностью фосфором. — В кн.: Роль минеральных элементов в обмене веществ и продуктивности растений. М., 1964, с. 5—12.

20. Федоров/Цитируется по И. В. Красовской О развитии корневой системы при различных условиях почвенного питания.—Тр. Ин-та леса АН СССР, 1955, т. 24, с. 216—239.

21. Nwoboshi L. C. Indexes of macronutrients deficiencies i Khaya senegalensis (Juss) seedlings. — Commun. Soil. Sci. and Plant Anal., 1982, N 8, 667—683.

22. Radin J. W., Eidenboeck M. P. Hydraulic conductance as a factor limiting leaf expansion of phosphorus-deficient cotton plants. — Pinay Physiol., 1984, 75, 372—377.

23. Temple-Smith M. L., Menary R. C. Growth and phosphate absorption in lettuce and cabbage plants in dilute solution culture. — Austral J. Plant. Physiol., 1977, 4, N 4, 505—513.

Lavandula vera D. C., Lavandula spica L.

С. М. Тахирли, А. А. Мәрданов

ФОСФОРЛА ТӘМИН ОЛУНМУШ ВӘ ОЛУНМАМЫШ БИТКИЛӘРИН КӨК ВӘ ЈЕРҮСТҮ НИССӘЛӘРИНДӘ БОЈУ ВӘ КҮТЛӘНИН ТОПЛАНА ДИНАМИКАСЫ

Күтләнин көк вә јерүстү ниссәләр арасында пәјланмасына көрә әдәбијјатда олан 80 тәчрүбәнин нәтичәләри 3 група бөлүнүр: фосфорла тә'мин олунаммыш биткиләрин көкләри фосфорла тә'мин олунаммыш биткиләрин көкләриндән чохдур (I груп), она барабардир (II груп), ондан азыр (III груп). Тәчрүбәләрин экскривјәтиндә (80 тәчрүбәдән 45-дә) көк күтләсинин јерүстү күтләјә мигдарча нисбәти фосфорла тә'мин олунаммыш биткиләрдә фосфорла тә'мин олунаммыш биткиләрә нисбәтән јүксәк олур.

Фосфорла тә'мин олунаммыш биткиләрин көкләринин бөјүмәсиндә вә онларда күтләнин топланмасында 3 фаза гәјдә алынмышдыр: артма фазасы, кечид фазасы, азалма фазасы. Нәр 3 фазада фосфор гытлыгынын биткиләрә мәнфи тә'сири ән аз көкләрдә, ән чох јерүстү ниссәләрдә өзүнү көстәрир. Бу материаллар әсасында әдәбијјатда видд нәтичәләрин сәбаби изаһ едилир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмләри серијасы, 1988, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 4

УДК 581.1:631.547

Э. А. КУРБАНОВ

ДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ТУР (ССС) НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ, ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ ЖЕЛЕЗКИ ЧАБРЕЦА

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

В условиях интродукции (Апшерон) установили положительные действия препарата ТУР на биомассы и эфиромасличные железки чабреца.

Исследования по применению препарата ТУР в сельском хозяйстве, проведенные в нашей стране и за рубежом в течение последних лет, позволяют определить некоторые перспективные направления его использования в растениеводстве. В настоящее время установлено, что препарат ТУР замедляет рост более 80 видов растений, в том числе многих культивируемых, особенно хлебных злаков, некоторых плодовых, ягодных и овощных [1—11]. Однако работы с применением ретардантов в эфиромасличных культурах не проводились [1, 6].

Учитывая свойства препарата ТУР, мы поставили перед собой задачу — изучить его действие на интродуцированное эфиромасличное растение — чабрец карамарьянский, дать цитологические, анатомические характеристики вегетативных и генеративных органов, а также эфиромасличных железок.

Объектом исследований служили листья, цветки, пыльцевые зерна, эфиромасличные железки одного эндемического вида — чабреца карамарьянского (*Thymus karamarjanicus* Klok. et Shost. из сем. Губоцветных (Lamiaceae Lindl.)).

Для изучения влияния препарата ТУР на вегетативные, генеративные органы, фертильность пыльцы, эфиромасличные железки у чабреца применяли следующие водные концентрации: 0,03; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2% в фазе начала бутонизации растений с экспозицией воздействия 7 сут. Опыты проводили на коллекционном участке Ботанического сада Института ботаники АН Азербайджанской ССР в четырехкратной повторности, на общей площади 100 м². Фертильность пыльцы у опытных и контрольных растений изучали путем приготовления временных ацетокарминовых препаратов. Полученные количественные данные по линейным размерам зрелых пыльцевых зерен и побегов обработаны методом математико-статистического анализа [5]. Эфиромасличные железки у опытных и контрольных растений были изучены на анатомических срезах, полученных с мезофилла листовой пластинки. Препараты исследовали с помощью микроскопа МБИ-6, рисунки получены при помощи рисовального аппарата РА-5. Работа проводилась в лаборатории цитозембриологии Института ботаники АН Азербайджанской ССР в 1980—1983 гг.

Весной с наступлением необходимой положительной температуры у чабреца карамарьянского начинается развитие и формирование мо-

лодых побегов. В то время когда эти побеги достигают в длину 10—15 см, на их верхушках в акропетально-базипетальном порядке отмечены закладки оси соцветий.

Из использованных различных водных концентраций препарата ТУР более эффективным оказался 0,1%-й раствор. Растения обрабатывали 0,1%-м раствором препарата ТУР, путем одноразового опрыскивания за 7 дней до цветения.

Изменения в генеративных и вегетативных органах анализировали в период цветения. Установили, что при действии препарата ТУР происходит временное подавление роста растений, а затем начинается дополнительная транспортировка питательных веществ к репродуктивным органам. Вероятно, это приводит к тому, что активность физиолого-биохимических процессов возрастает и в генеративных органах. Пыльцевые зерна становятся более жизнеспособными. Размеры пыльцы становятся более выровненными, увеличивается их фертильность, возрастает функциональная активность и прорастаемость.

Сравнивая полученные экспериментальные данные чабреца с контролем можно сказать, что после применения 0,1%-го водного раствора препарата ТУР увеличивается зеленая масса. Это происходит за счет возобновления спящих почек из пазухи листа, увеличения размеров однотипных морфобиологических показателей. Различия между опытными и контрольными растениями особенно хорошо наблюдается во время их цветения. У опытных растений после обработки препаратом ТУР побеги более укороченные, мутовки соцветия располагаются плотнее, листья приобретают темно-зеленую окраску. Данные по изменению вегетативных и генеративных органов с использованием препарата ТУР приводятся в таблице. Из таблицы видно, что количественные данные по линейным размерам побегов и пыльцевых зерен резко различаются. Это подтверждается также методом статистического анализа.

Следует указать, что у эфиромасличных растений, в том числе и у чабреца карамарьянского, имеются специальные органы — железки, которые расположены между ребрами чашечки цветка, стебля, листовой пластинки, на лепестках и тычинках. Увеличение количества надземных органов растений влияет на получение из них эфирного масла — ценного продукта, используемого во многих отраслях промышленности. Общеизвестно, что образовавшиеся на органах растений железки остаются до конца их жизнедеятельности. Количество железок на органах растений также имеет свою постоянную величину для каждого вида или сорта. У чабреца карамарьянского в нижних ярусах стебля листья и расположенные в нем железки крупные по сравнению с верхним.

Анатомические срезы, полученные с мезофилла листовой пластинки, показали, что у чабреца карамарьянского после применения препарата ТУР размеры эфиромасличных железок (рис. 1 а) по сравнению с контролем (б) увеличиваются на 8—10 мкм. Они расположены на обеих сторонах листа, вид их сверху и сбоку резко различается, но на нижней стороне листа железок больше.

Полученные с мезофилла листовой пластинки анатомические данные также показали, что дифференцированная эфиромасличная железка у чабреца карамарьянского состоит из одноклеточной ножки (или шейковой клетки) и 14-клеточной головки. Головка железки име-

Влияние 0,1%-го раствора препарата ТУР на вегетативные и генеративные органы чабреца карамарьянского в условиях интродукции Апшерона

Год проведения опыта	Морфобиологические показатели контрольного растения в период цветения			Морфобиологические показатели опытного растения в период цветения		
	длина побега, см	размеры пыльцевого зерна, мкм длина полярной оси	ширина экваториального диаметра	длина побега, см	размеры пыльцевого зерна, мкм длина полярной оси	ширина экваториального диаметра
1980	18,1	41,4	38,7	17,6	42,5	39,8
1981	18,6	41,7	38,8	17,8	42,6	39,6
1982	18,5	41,0	38,0	17,7	42,2	40,1
1983	18,9	39,9	38,5	17,7	41,5	39,9
	18,5±0,4	41,3±0,4	38,5±0,4	17,7±0,1	42,2±0,6	39,8±0,3

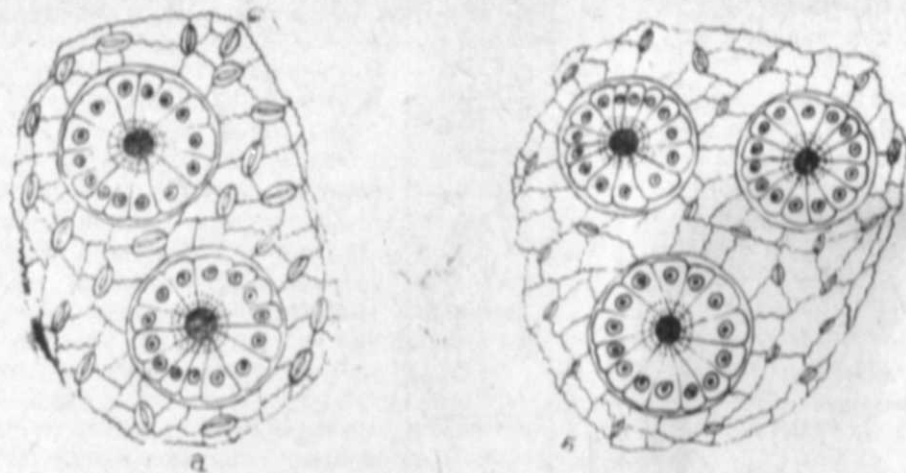


Рис. 1. Анатомический срез мезофилла листа чабреца карамарьянского с эфиромасличными железками, а — обработанные 0,1%-ным препаратом ТУР; б — контроль. Ув. $\times 400$

ет округлую форму. В субкутикулярной полости головки содержится эфирное масло (рис. 2).

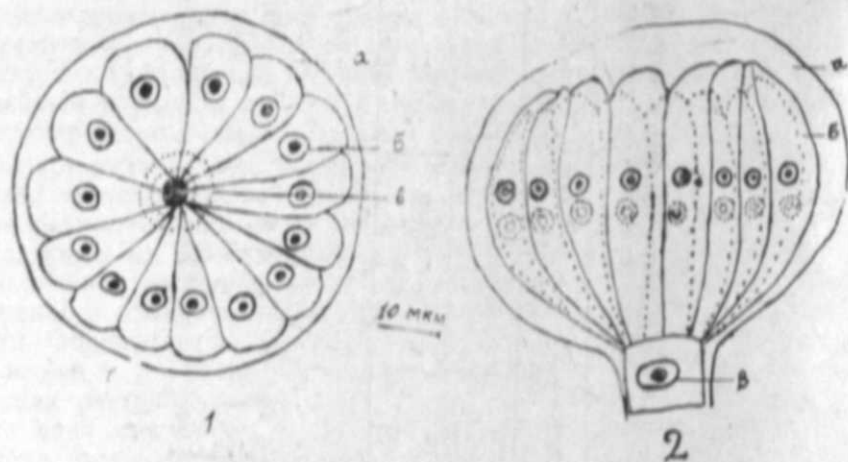


Рис. 2. Эфиромасличная железка 14-клеточной головкой чабреца карамарьянского (1 — вид сверху, 2 — вид сбоку): а — субкутикулярная полость, заполненная липидами; б — клетки головки; в — клетка-ножка (шейковая клетка). Окраска ацето-железо-гематоксилином. Ув. $\times 900$

Результаты исследования по применению препарата ТУР показали, что на опытных растениях чабреца карамарьянского, за счет ограничения роста побегов, размеры железок на листьях, по сравнению с контролем, имеют более темную окраску и увеличенные железки визуально хорошо просматриваются.

Полученные данные свидетельствуют о том, что обработка чаб-

реца препаратом ТУР перед цветением является наиболее эффективной.

Литература

1. Босела Х. А., Смык Г. К. Биоморфологические изменения у *Metha piperita* L., *M. crispa* L. под влиянием регуляторов роста. — Укр. бот. журн., 1977, т. 34, № 1, с. 95—99.
2. Голубинский И. Н., Самородов В. Н. Влияние физиологически активных веществ на процессы опыления и оплодотворения у груши. — В сб.: Экология опыления. Пермь, 1980, с. 106—112.
3. Голубинский И. Н., Самородов В. Н. Характер прорастания пыльников груши при совместном действии физиологически активных веществ и частей гинецея. — В сб.: Экология опыления растений. Пермь, 1984, с. 105—111.
4. Задонцев А. И., Пикуш Г. Р., Гриченко А. Л. Хлорхолохлорид в растениеводстве. — М.: Колос, 1973.—359 с.
5. Каплан В. Г. Экспресс-расчет основных математико-статистических показателей. — Баку: Maarif, 1970.—446 с.
6. Курбанов Э. А. Влияние препарата ТУР на генеративные органы различных культур. — В сб.: Регуляторы роста и развития растений. — М.: Наука, 1981, с. 251—252.
7. Проценко Д. Ф., Капля А. В., Мороз Т. А. Влияние хлорхолохлорида на рост и морозоустойчивость плодовых. — Физиология и биохимия культурных растений, 1971, т. 3, вып. 2, с. 134—139.
8. Хрянин В. Н., Хрянина Т. М. Действие хлорхолохлорида и гиббереллина на рост и развитие растений. — В кн.: Рост растений и его пути регулирования. — М., 1976, с. 111—119.
9. Чайлахян М. Х., Кочанков В. Г. Влияние ретардантов на рост и цветение растений. — Физиология растений, 1967, вып. 5, № 14, с. 773—784.
10. Шляпникова С. Б. Применение ретардантов в плодоводстве. — Сельское хозяйство за рубежом, 1971, № 7, с. 21—25.
11. Шоферистова Е. Г. Развитие эфиромасличных железок *Lavandula vera* D. C., *Lavandula spica* L. и биологическая роль эфирного масла. — Бот. журн., 1971, вып. 6, с. 882—891.

Е. Э. Гурбанов

КАКЛИКОТУНУН ВЕКЕТАТИВ, КЕНЕРАТИВ ОРГАНАРЫНА ВЭ ЕФИР ЯАГЫ ВЭЗЛЭРИНЭ ТУР ПЕРЕПАРАТЫНЫН (ССС) ТЭ'СИРИ

Абшерон шэрантинда нитродоксија едилмиш какликотунун гарамэрјан ивүно чичкелэмөжө 7 күн галмыш ТУР-препаратыны 0,1%-ли суда мөһлүдү чилэнмөклө, веке-татив, кенератив органлар вэ ефир јагы вэзлэрини морфо-биоложи эламэтлэри өјр-анилмишдир. Тэдгигат нэтичэсинде мэлүм олмушдур ки, ТУР перепараты биткини узунуна бөјүмэсини мүөјјөн вахт сахламагла, гыда маддалэрини элаво олараг веке-татив вэ кенератив органлара ахмасына шэрант јарадыр. Бунун нэтичэсинде јарпаг голту-гундан јени зоглар эмэлэ кэлир, јашыл күтлэ артыр, тозчуг вэ јумурталыглар өз мөһ-төвијатыны хејди јакшылашдырыр, мајалайма нормал кетмөклө, һөјатилији јүксөк олан тохумун эмэлэ калмэсине шэрант јараныр.

ТУР перепараты тэтбиг едилмиш биткини ефир јагы вэзлэрини контрола нисбэтэв 8—10 мкм ири олмасы мүөјјөн едилмишдир.

УДК 631.525

Х. Б. ГАСАНОВА

**НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ТЯЖЕЛОПАХУЧЕГО (*JUNIPERUS FOETIDISS-
IMA WILLD.*) В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

На протяжении нескольких лет (1973—1985 гг.) в условиях Апшерона (Ботанический сад) у можжевельника тяжелопыхучего изучали семенное и вегетативное размножение. При семенном размножении лучшим сроком оказался осенний, когда семена вошли через год, а при вегетативном лучшее укоренение наблюдалось при весеннем сроке — в марте, у шаровидной формы — на 20—30%. Проводятся также данные фенологических наблюдений за началом и продолжительностью роста, фазой цветения, плодоношением, зеленением (охвоение) и указывается тесная связь этих фаз с температурой вегетационного периода. Этот вид декоративен, переносит засуху, морозостоек, лучше себя чувствует на открытых солнечных местах, его можно применять в полупустынных зонах Апшерона.

Можжевельник тяжелопыхучий (*Juniperus foetidissima Willd.*) относится к семейству Сupressaceae — Кипарисовые.

В природе СССР распространен на северных склонах Крымских гор, на Северном Кавказе, в Закавказье. Растет также в Турции, Сирии, на Балканах и на о. Кипр [2, 4].

В Азербайджане встречается в Нахичевани, Гобустане, Боздаге и в Турничаском заповеднике. Этот вид не образует чистых насаждений, а произрастает с можжевельником многоплодным [3].

Дерево до 10—15 м высоты, с широко пирамидальной или яйцевидной густой кроной, листья на ветках почти трехугольные или ланцетные.

На Апшероне в культуре м. тяжелопыхучий произрастает в бакинском Ботаническом саду Института ботаники АН Азербайджанской ССР. В настоящее время в саду имеется больше 20 растений в различных возрастах, которые в 1972 г. были выращены из семян. Все эти растения в новых условиях — на глинистых и песчаных почвах — растут хорошо. Постоянную сырость не выносят и в тенистых местах растут слабо. Повреждений хвой и побегов от низкой и высокой температур в течение 1972—1985 гг. не наблюдалось.

Можжевельник тяжелопыхучий размножается семенами и зелеными черенками.

Посев семян был провен в питомнике на средней суглинистой почве. Глубина заделки семян 1,5—2,0 см. Семена заделывали влажной садовой землей в смеси с опилками, перепревшего навоза и морского песка в равных соотношениях.

При осеннем посеве семена дают всходы через год, а весеннем — через два. Всходы с двумя изогнутыми семядолями, подсемядольное колено 3,1 см длины, 2 мм толщины, карминное, семядоли линейные 2,0—2,5 см длины, 1,2—1,7 мм ширины, жесткие, верхушка тупая, сни-

зу ярко-зеленая, сверху сизоватая, опадают в конце вегетации первого года. Вслед за семядолями на 7—9-й день появляются игольчатые хвонки, которые быстро растут. Первичные боковые побеги появляются на 3—4-м месяце, а настоящая хвоя на 4—5-м году жизни.

Опадение хвой наблюдали на 6-м году. При вегетативном размножении в открытом грунте лучшее укоренение наблюдалось при сроке март у шаровидной формы на 20—30%, а при сроке август-сентябрь — на 10%. Срок укоренения от 120 до 210 дней (в зависимости от срока посадки черенков). При семенном размножении сеянцы-однолетки имели годовой прирост 4—6 см, а растения вегетативного происхождения — до 7—10 см.

Фенологические наблюдения над м. тяжелопыхучим проводились в течение 1973—1985 гг. через каждые 5—10 дней. В условиях Апшерона самое раннее цветение отмечено в 1979 г. — 22 февраля, когда среднедекадная температура воздуха была +6,8°C, а самое позднее наблюдалось 19 марта 1985 г. Разница в цветении от самого раннего до самого позднего срока у м. тяжелопыхучего составляет 25 дней.

В коллекции Ботанического сада имеется один старый экземпляр в 45-летнем возрасте, который имеет высоту 370 см, диаметр 14 см. Впервые начала плодоносить в 1984 г. (в возрасте 43 лет).

Рост ягдовидных шишек наблюдается после цветения через 8—12 дней, а формируется в мае. В первый год вначале они растут быстрее, наибольшего прироста по длине и по диаметру достигают во II декаде июня. Ягдовидные шишки шаровидные, темно-бурые с негустым сизым налетом, состоят из 4—6 чешуек, созревают на второй год в октябре.

В каждой шишке 1—3 семени. Семена костянистые, имеют овальную форму. На Апшероне набухание почек отмечено во II или III декаде марта. От набухания до полного распускания почек проходит 6—9 дней. Самое раннее набухание и распускание почек отмечено в 1979—1983 г. Результаты фенонаблюдений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Фенологические фазы м. тяжелопыхучего за 1973—1985 гг.

Фаза	Наступление фаз		
	семя ранняя	семя поздняя	средняя
Набухание почек	12.III	26.III	18.III
Распускание почек	18.III	5.IV	27.III
Зеленение	22.V	8.VI	28.V
Конец роста побега	18.IX	10.X	4.X
Цветение:			
начало	22.II	19.III	4.III
конец	1.III	22.III	12.III
Созревание ягдовидных шишек:			
начало	6.IX	22.X	14.IX
конец	12.X	27.X	18.X

Наши наблюдения показали, что рост побегов и хвой начинается в конце II декады марта или в начале апреля. От начала фазы роста хвой до полного зеленения проходит 38—64 дня. Рост хвой заканчивается в конце мая или в I декаде июня.

Наиболее интенсивный рост побегов наблюдался в III декаде ап-

Таблица 2

Прирост верхушечного побега по месяцам у м. тяжелопахучего в условиях Апшерона (в см)

Год наблюдений	Возраст	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Годовой прирост (в среднем)	Общая высота (в среднем)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1973	2	—	2,0	3,5	0,1	—	—	0,4	—	6(3-9)	10(5-15)
1974	3	—	0,9	3,1	1,0	—	—	1,0	—	6(4-8)	16(9-23)
1975	4	0,2	1,8	5,0	0,5	—	—	1,3	—	9(6-12)	25(15-35)
1976	5	—	1,6	3,9	2,5	—	0,3	2,2	0,2	11(8-14)	36(23-49)
1977	6	0,3	1,9	6,7	1,6	—	0,3	2,2	0,5	13(10-16)	49(33-65)
1978	7	0,2	1,6	4,0	1,2	—	—	2,2	0,8	10(7-13)	59(40-78)
1979	8	0,8	2,0	5,4	1,0	—	0,2	2,0	0,6	12(8-16)	71(48-94)

реля и продолжался до конца мая. С повышением температуры воздуха до $+24-26^{\circ}\text{C}$ интенсивность уменьшается. В наиболее жаркие месяцы (июль—август) рост побегов останавливается и вновь возобновляется в III декаде августа или в начале сентября. За вегетационный период м. тяжелопахучий имеет два прироста, первый прирост завершается в конце июня, а второй в конце сентября или в первой половине октября. Продолжительность роста верхушечного побега составляет 140—150 дней.

По литературным данным можжевельники в различных почвенно-климатических условиях растут с различной быстротой [1]. В Ботаническом саду АН Узбекской ССР м. тяжелопахучий в 8-летнем возрасте достигает 200 см высоты [4]. В Азербайджане на Боздаге средний прирост у м. тяжелопахучего не превышает 5,7—7,7 см [3]. Прирост верхушечного побега по месяцам у м. тяжелопахучего от 2-х до 8 лет отражен в табл. 2.

В условиях Апшерона в Ботаническом саду, начиная от 2-летнего возраста до 14 лет при умеренном поливе увеличение годового прироста происходит медленно, прирост в среднем не превышает 6—13 см, 8-летние растения имеют высоту в среднем 71 см.

Корневая система мощная и глубокоидущая. У сеянцев-однолеток стержневой корень имел 20—25 см, при диаметре корневой шейки 0,1—0,2 мм. Боковые корни в числе 4—5 шт. короткие, находятся в 3—5 см слое почвы диаметром 0,1 см.

Изучение биологических особенностей м. тяжелопахучего в условиях Апшерона показало, что этот вид размножается семенами и черенками. Наиболее интенсивный рост побегов наблюдался в III декаде апреля и продолжался до конца мая. В наиболее жаркие месяцы (июль—август) рост побегов останавливается и вновь возобновляется в конце августа—начале сентября. Продолжительность роста верхушечного побега составляет 140—150 дней.

Этот вид вполне засухо- и морозоустойчивый, растет даже без полива, высокодекоративен и очень перспективен для озеленения Баку и полупустынных зон Апшерона в групповых и одиночных посадках.

Литература

1. Григорьян А. А. Применение можжевельника в озеленении Армянской ССР.— Тез. докл. сессии совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции растений, лесомелиорации, декоративного садоводства и защиты растений. Тбилиси: Мецинереба, 1971, с. 63.
2. Деревья и кустарники СССР. — М.—Л.: Изд. АН СССР, 1949, т. 1, с. 268.
3. Прилипко Л. И. Деревья и кустарники Азербайджана, т. 1.—Баку: Изд-во АН АзССР, 1962, с. 78.
4. Славкина Т. И. Дендрология Узбекистана, т. II. — Ташкент: Фан, 1968.

Х. Б. Насанова

АБШЕРОН ШЭРАТИНДЭ АҒЫРИЛИ АРДЫЧЫН БЭЗИ БИОЛОЖИ ХУСУСИЈАТЛЭРИ

1973—1985-чи илләрдә Абшерон шэраитиндә Баку ботаника бағында ағырили ардычын тохум вә гәләм илә чоһалдымасы өҗрәнилмишир. Апарылан төчрүбәләрин нәтичәси көстәрмишиди ки, тохумларын чүчәрмәси үчүн ән јахшы вахт пајыз (октябр), гәләмлә чоһалмада исе јаз (март) олмушдур. Бу вахтда ән јахшы көк бағлама 20—30 фанз шарабәнзәр формада мүәјјән едилмишиди.

Мәғаләдә ағырили ардычын фенологијасы да өҗрәнилмишир (бөјүмәнин башланмасы, дајанмасы, јарпағанма, чичәкләнмә, мејвәәмәләкәтирмә вә с.). Бу фазалар векетәсија мүддәтиндә һаванын температуру илә сых алағәдәрдыр.

Гурағлыга вә шахтаја давамлы олан бу ивә бәзәк формасына маликиди. Она көрәдә, Бакунын парк вә бағларында, Абшеронун јарымсәһра зоналарында истифадә едилә биләр.

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ, П. А. САМЕДОВ

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ И МОКРИЦ НА ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОЧВЫ

Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

В почвенных шлифах прослежены изменения микроморфологических признаков в результате деятельности дождевых червей и мокриц и их влияние на формирование органо-минеральной плазмы почвы.

Микроморфологические исследования, будучи в настоящее время одним из важных методов научного поиска, находят все большее применение для познания особенностей строения почв и их генезиса. Специальный раздел микроморфологии занимается изучением деятельности почвенной фауны. С помощью этого метода можно получить дополнительный, полезный материал об их участии в почвообразовании.

В почвенных шлифах можно наблюдать последовательность стадий разложения и гумификации растительных остатков, образование соединений гумуса с неорганическими веществами, оценить влияние организмов на структурообразование [5].

Исследованиями М. С. Гилярова, Г. Ф. Курчевой было установлено, что в процессе воздействия первичных (моллюски, энхитреиды, мокрицы, клещи) и вторичных (дождевые черви, личинки двукрылых) разлагателей на растительные остатки происходит не только минерализация, но и их интенсивная гумификация [1, 3]. Почвенной фауне отводится особая значимость в формировании водопрочной, зернистой структуры почвы [1, 4].

В создании гумусовых веществ, органо-минеральной плазмы почвы существенная роль принадлежит дождевым червям — активным гумификаторам, в кишечнике которых происходит полимеризация низкомолекулярных компонентов и образование собственно гумусовых веществ.

С целью выяснения воздействия дождевых червей и мокриц на лугово-сероземную почву (залеж, 0—30 см слой), взятую с Кура-Араксинской низменности в процессе переработки различных растительных остатков, с каждым в отдельности были проведены вегетационные опыты. Длительность опытов один месяц, повторность пятикратная.

В вариантах с червями и мокрицами использовалось по 500 экз. экспериментируемых беспозвоночных животных. Измененная почва, копролиты дождевых червей и мокриц подвергались физико-химическому и микроморфологическому анализу.

Агрегатный анализ почвы, переработанный дождевыми червями, показал, что она приобрела хорошо выраженную оструктуренность, где преобладали агрономически ценные агрегаты, необходимые для формирования почвенного плодородия (таблица).

Агрегатный состав почв, измененный под влиянием деятельности дождевых червей (сухое просеивание)

Варианты опытов	Размер агрегатов, мм								
	15—10	7	5	3	2	1	0,25		
Почва без дождевых червей	12,28	8,24	7,65	8,10	6,67	9,78	13,42	14,62	19,24
Почва, измененная деятельностью дождевых червей	30,09	11,84	10,38	9,80	7,58	6,00	7,04	8,27	9,00

Однако наиболее детальные исследования влияния дождевых червей и мокриц на характер преобразования органических остатков и физические свойства почвы удалось выявить только микроморфологическим методом. И не случайно, что использование этого метода позволило обнаружить новую сторону деятельности дождевых червей — образование микрозон оглиения в связи с восстановлением железа в местах концентрации органического вещества [6].

Анализ почвенных шлифов, приготовленных по методике Э. Ф. Мочаловой, показал существенные различия в изменении микроморфологических признаков почвы в результате деятельности дождевых червей и мокриц [2].

Исходная почва (рис. 1), взятая для опыта вследствие слабого наличия в ней гумусовых веществ, имела светлые тона. Основную часть плазмы составляет карбонатная, глинистая масса с незначительным содержанием органического вещества. Скелет почвенной массы состоит из отдельных минеральных остатков в виде небольших кристаллов кальцита. Органическое вещество находится в форме слаборазложившихся частей растений. Проба шлифа плотная, без заметной агрегированности. Порозность слабо выражена и представлена в основном мелкими порами размером 0,4 мм, занимающими значительную часть шлифа.



Рис. 1. Исходная почва

Мокрицы, как представители почвенной мезофауны, оказали на почву незначительное влияние. В описанном шлифе (рис. 2), где проявлялась деятельность мокриц, содержание органической массы было незначительным, хотя и в несколько большем количестве, чем в исходной почве, поэтому цвет шлифа приобрел более темную окраску. Проба плотная, представленная слабожелезистой глинистой массой. Поры в основном мелкие, размеры 0,4—0,6 мм, свободные от органики, но встречаются отдельные линзообразные поры размером 1,5 мм. Органическая часть представлена в виде слаборазложившихся растительных остатков. Агрегированность отсутствует. Скелет сложен из отдельных кристаллов кальцита и остатков карбонатных пород.

Наиболее значительные микроморфологические изменения произошли в вариантах с дождевыми червями (рис. 3, 4).

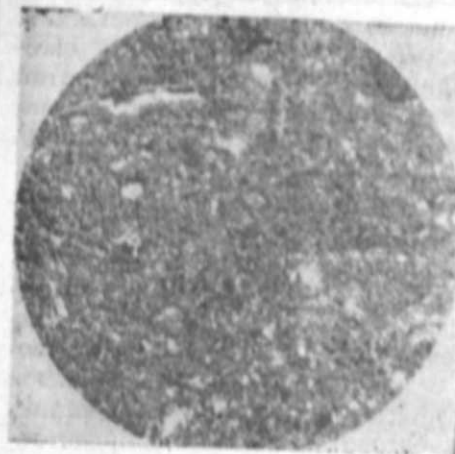


Рис. 2. Почва, измененная деятельностью мокриц

Рис. 3. Почва, измененная деятельностью дождевых червей



Рис. 4. Почва, измененная деятельностью дождевых червей

Окраска шлифа значительно потемнела вследствие содержания большого количества гумуса. Скелет почвы состоит из крупных кристаллов и мелких зерен кальцита, железистых и карбонатных остатков. Плазма карбонатно-глинистая, в некоторой степени со следами ожелезнения. Органическое вещество находится в виде темно-буровой массы, равномерно пропитывающей всю плазму, а также из хорошо разложившихся растительных остатков и из скелета присутствующих радиолярий.

Образец почвы сильно агрегирован и состоит из отдельных зернистых конкреций, пропитанных органикой. Агрегированность, в свою очередь, обеспечивает хорошо выраженную порозность. Поры довольно крупные, размером 2—4 мм, внутри которых имеются скопления органико-минеральных соединений, т. е. органика, сцементированная гидроокислами железа и кальцита, обеспечивающая длительное сохранение и закрепление гумусовых веществ в почве как резерва элементов питания и энергии растений. В свою очередь, поры окружены характерной минеральной (карбонатной, кальцитовой) оболочкой, представляющей собой продукт жизнедеятельности дождевых червей и результат трансформации и локализации кальцитовых зерен в процессе передвижения животного в местах порообразования (см. рис. 4).

Существенные преобразования претерпели и копролиты дождевых червей (рис. 5). Минеральный скелет их состоит из тонких зерен



Рис. 5. Срез дождевого червя

кальцита железистых и карбонатных образований. Основная часть образца копролитов представлена ожелезненной алевритисто-известковой глиной. Главная составляющая часть — высокодисперсная глинистая масса. Органическое вещество представляет собой ожелезненную буроватую массу, равномерно распределенную по всей плазме. Присутствующие поры и пустоты имеют разную форму и величину, заполнены гумусовыми веществами, придающими копролитам выраженную скважинность и губчатое строение. Внутри пор встречаются также агрегаты овальной формы, представляющие собой микрокопролиты дождевых червей.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что почвенные беспозвоночные животные, в частности дождевые чер-

ви и морицы, могут активно участвовать в формировании важных микроморфологических признаков почвы.

Из сказанного можно сделать следующие выводы.

1. Дождевые черви, улучшая оструктуренность почвы, увеличивают количество агрономически ценных агрегатов, имеющих важное значение для создания почвенного плодородия.

2. В изменении основных микроморфологических признаков почвы деятельность дождевых червей по сравнению с морицами более существенна.

3. Микроморфологические описания свидетельствуют, что дождевые черви более активно способствуют формированию в почве органико-минеральных новообразований, чем морицы.

Литература

1. Гиляров М. С. Почвенные беспозвоночные как показатели особенностей почвенного и растительного покрова лесостепи. — Тр. Центрально-Черноземного заповедника, 1960, вып. 6, с. 283—320.
2. Мочалова Э. Ф. Изготовление шлифов с ненарушенным строением — Почвоведение, 1956, 10.
3. Курчева Г. Ф. Роль почвенных животных в разложении и гумификации растительных остатков. — М.: Наука, 1971.—154 с.
4. Пономарева С. И. Влияние жизнедеятельности дождевых червей на создание устойчивой структуры дерново-подзолистой почвы/Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, 1953, т. 41, с. 304—378.
5. Парфенова Е. И., Ярилова Е. А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. — М.: Наука, 1977, с. 195.
6. Ganson C. Micromorphologie et pedozoologie experimental. In: Soil Micromorphology, Amsterdam—London—New-York, Elsevier Publ. CO., 1964.

И. Ш. Исхандаров, П. Э. Самедов

ТОРПАГЛАРЫН МИКРОМОРФОЛОЖИ ӨЛАМЭТЛЭРИНИН ДЭЖИШИЛМЭСИНДЭ ЈАҒЫШ ВЭ МЭРЈЭМ ГУРДЛАРЫНЫН ФЭАЛИЈЭТИНИН ТӨСИРИ

Моголада торпагларын ба'зи микроморфоложи өламетлэринин јагыш вэ мерјэм гурдларынин тө'сирин натичесинде дәјишмеси вэ онларын торпагын үзвн-минерал плазмасынын формалашынындакы ролу мугајисали-шәкилда изаһ олуруп.

УДК 595.7—15

А. А. АБДИНБЕКОВА, В. А. КАДЫМОВ

**ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ
POLISTES GALLICUS L. (HYMENOPTERA, VESPIDAE)
В АГРОЦЕНОЗАХ ХЛОПЧАТНИКА**

Институт зоологии АН АзССР

В статье излагаются данные по изучению пищевых связей, поискового, фуражировочного, охотничьего и гнездового поведения полиста. Несомненно, многие осы полезны в качестве регуляторов численности сельскохозяйственных вредителей. Полезная деятельность ос как энтомофагов, по сравнению с другими насекомыми, изучена еще недостаточно.

Изучение этих вопросов, связанных с поведением ос, имеет большое практическое значение.

Одной из важнейших задач сельского хозяйства на современном этапе является повышение эффективности защиты хлопчатника и других сельхозкультур от вредителей и болезней посредством интегрированных методов борьбы, включающих биологический. Надо отметить, что для эффективности защиты и повышения продуктивности сельскохозяйственных растений в последнее время ученые и специалисты большое внимание уделяют биологическим методам борьбы. В этом плане важное значение приобретают энтомофаги.

В Азербайджане оса-полист почти не изучена. Подробное изучение таких вопросов, как пищевые связи, поисковое, фуражировочное, охотничье и гнездовое поведения полиста, в условиях Азербайджана изучаются нами впервые.

Известно, что кастовый полиэтизм у полистов четко выражен в качественном и количественном отношении, при этом поведенческий репертуар активных цариц богаче и сложнее по сравнению не только с молодыми самками, но и с рабочими [5].

В литературе имеются данные о том, что плотоядные личинки общественных ос, наряду с животной пищей, получают также и углеводы [3, 7].

Нами изучены особенности поведения и трофические связи *Polistes gallicus* L. [1, 4].

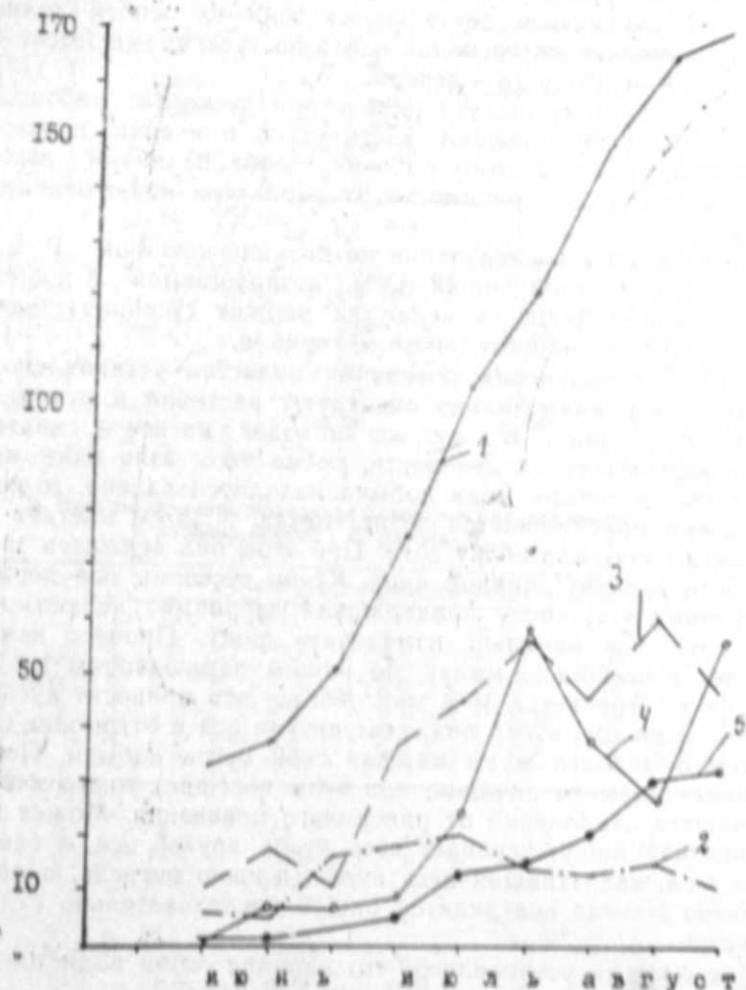
Идея настоящей работы состоит в изучении суточной частоты (повторности) некоторых поведенческих элементов, в том числе особенностей поиска полистами белкового (гусениц), углеводного (нектар) кормов и строительного материала. Кроме того, изучаемый вопрос может быть практически важен, так как немаловажным компонентом пищевого рациона ос являются гусеницы хлопковой совки — опаснейшего вредителя хлопчатника в условиях нашей республики.

Исследования по изучению особенностей поведения осы *Polistes gallicus* L. на хлопчатнике проводились в Сабирабадском районе Азербайджана с 1984 по 1985 г. в колхозе им. Куйбышева.

Для изучения поискового, охотничьего и фуражировочного поведения полиста на хлопчатнике были выделены стационарные участки

площадью в 1 га. Работы проводились в летний период (июнь, июль, август); ежедневно велись наблюдения над гнездами (с утра до вечера).

Для изучения поведения ос использовались как искусственные, так и обнаруженные в природе гнезда. Изучение пищевых связей, поведения полиста проводилось методом визуальных наблюдений в поле и рядом с гнездами. Пищевые связи *P. gallicus* L. изучались путем переноса гнезда в садки по методике Джибо [6]. Гнезда брались в начале развития семьи, преимущественно с одной самкой — основательницей или несколькими рабочими (2—3) осами [3]. Для придания гнезду естественного положения оно приклеивалось к крышке садка так, чтобы отверстия ячеек были направлены вниз. Выдеживали ос до утра вторых суток, что способствовало лучшему приживанию на



Изменение числа ячеек (1), яиц (2), личинок (3), куколок (4) и имаго (5) в гнезде полиста в летний период

новом месте. Садок с гнездом ставили на постоянное место. Пересадку гнезда можно проводить в вечерние часы или в прохладную погоду.

Изучалась внегнездовая (фуражировка нектара в зобике, комочков животного происхождения и строительного материала) и внутригнездовая деятельность (проверка ячеек, контакты с личинками, постройка сот и чистка ячеек, чистка тела, терморегуляция ячеек) полистов.

Как видно из рисунка, максимальная численность ячеек, яиц, куколок и рабочих особей наблюдается в течение всего лета в гнезде полистов, а максимальный рост числа ячеек наблюдается только в июле—августе. В этот период также максимальна и численность взрослых полистов. В июле среднее число ячеек в сотах составляет 121,4, яиц — 20,8, личинок — 56,4, куколок — 68,2, взрослых особей — 14,8. В августе среднее число ячеек составляет 170, яиц — 15,6, личинок — 60,4, куколок — 56,6 и взрослых особей — 32,5.

Изучение охотничьей деятельности рабочих особей полистов показало, что наиболее интенсивная охота за гусеницами имеет место от 9 до 12 ч дня и от 16 до 18 ч вечера.

Наблюдения показали, что рано утром несколько рабочих ос внимательно проверяют ячейки, чистят тело и ячейки, проверяют личинок в гнездах. После этого рабочие особи начинают вылетать из гнезда за добычей. В зависимости от характера ноши оса ведет себя по-разному.

Нами проведены исследования по питанию личинок *P. gallicus* L. «мясной» и углеводной пищей. Осы возвращаются с ношей в виде комочка белковой пищи (в челюстях держат гусеницу), нектара (в зобике) или комочка строительного материала.

В результате изучения поведения полистов установлено, что во время охоты осы внимательно обследуют растения и отыскивают гусениц. Найдя гусеницу, оса тут же нападает на нее и, схватив жалами, сразу разгрызает на две части, после чего, взяв один маленький кусок, улетает в гнездо. Если добыча находится далеко, то оса на некоторое время присаживается возле гнезда, а затем влетает в него и устраивается снизу или сбоку сота. При этом она держится за сот задними ногами и висит спинкой вниз. Кусок гусеницы оса держит голеними передних ног, снизу придерживая верхними челюстями. Находясь на соте, оса начинает измельчать пищу. Процесс измельчения продолжается несколько минут, по нашим наблюдениям до 5 мин. В среднем на это требуется 3—4 мин. Когда оса приносит кусок гусеницы и садится на сот, к ней подходит другая оса и отгрызает себе кусочек. Затем осы долго жуют каждая свой кусок добычи. После этого оса начинает кормить личинок, при этом посещает много ячеек. Иногда отмечаются отклонения от описанного поведения. Может быть, что оса, принеся пищу, передает весь кусок другой осе, а сама только чистится. Оса, захватившая весь кусок, в свою очередь, делится им с другой осой. Иногда оса делится пищей последовательно с двумя или тремя осами.

Наблюдениями установлено, что рабочие особи полистов могут в 3—4 приема перетаскать одну гусеницу в гнездо.

Результаты наблюдений показали, что гусеницы почти всех возрастов терпят урон от полистов, но в основном это гусеницы 3—4 возрастов.

Рабочие особи полистов тоже собирают нектар с цветков или листьев хлопчатника. Рабочие особи полита, возвратившиеся с ношей нектара, сразу делятся им с другими осами. При этом две осы соприкасаются головами. Прилетевшая оса кладет свой хоботок в рот другой осы и выпускает капелючку прозрачной жидкости, которую поглощает последняя. После этого обе осы сразу приступают к кормлению личинок, погружая головы в ячейки с личинками.

Во время кормления между взрослыми особями и личинками наблюдается обмен сигналами. Например, взрослые особи полита своим брюшком постукивают по ячейке, после чего просовывают голову в

Таблица 1

Внегнездовое поведение самки — основательницы и рабочих особей *Polistes gallicus*

Месяц, декада	Колич. гнезд	Среднее число прилетов политы с жертвой в гнездо	Среднее количество ос, доставляющих	
			нектар	строительный материал
Июнь	I	5	1,3	2,4
	II	5	1,9	4,8
	III	5	4,28	8,4
Июль	I	5	8,4	10,4
	II	5	8,05	10,2
	III	5	9,7	12,2
Август	I	5	9,2	11
	II	5	10,0	3,2
	III	5	5,8	1,3

Таблица 2

Внутригнездовое поведение самки — основательницы и рабочих особей *P. gallicus* L.

Месяц, декада	Колич. гнезд	Повторность поведенческих элементов за день						
		проверка ячеек	контакты с личинками	операции по постройке сот и чистка ячеек	состояние покоя	операции по терморегуляции в ячейках	чистка тела	
Июнь	I	5	8	17	4,8	7,2	—	4,8
	II	5	17,2	30,8	9	11,2	—	7,8
	III	5	22,6	42,6	12,4	20	5,6	18
Июль	I	5	32,6	56,6	17	24,8	8,3	18,2
	II	5	30,2	70,6	16,6	24,8	8	18
	III	5	38,6	90,2	20,4	30	9,8	21,8
Август	I	5	33	96,4	17,8	25,4	8,6	20,2
	II	5	19,8	116,6	15,2	24,6	9	22,8
	III	5	12	62,5	5,4	32	2,6	18,3

нее. Если личинки не отвечают на сигналы взрослых, пища им не дается.

Покормив личинок, взрослые особи отдыхают в течение 1—2 мин или производят вентиляцию ячеек или другую работу, после чего вновь приступают к фуражировочной деятельности.

Строительный материал осы приносят в форме небольшого комочка. При этом оса не делится ни с кем своей ношей, она быстро бежит, проводя кусочком строительного материала по краю сота и строит таким образом новую или достраивает уже начатую ячейку.

Среднее число и повторность поведенческих элементов самки-основательницы и рабочих особей в течение дня указаны в таблицах 1 и 2.

Как видно из табл. 1, в июне в гнезде находится лишь самка — основательница полиста, она приносит в гнездо наибольшее число жертв — в среднем около 2 гусениц, нектара в среднем 20 раз в день, строительного материала около 5 раз, хотя это является обязанностью рабочих особей.

Наблюдения за политами показали, что пик охотничьей деятельности (наибольшее количество приносимой в гнездо пищи — гусениц) приходится на июль—август, когда в гнезде имеется максимальное число личинок и взрослых особей.

Из табл. 1 видно, что рабочие особи полистов в третьей декаде июля и во второй декаде августа приносят максимальное количество гусениц и нектара, например, в июле в среднем 10 гусениц, нектара почти 16 раз, строительного материала 12 раз в день; в августе также 10,0 гусениц, нектара 17 раз, строительного материала 3 раза в день.

В месяцы, когда в гнезде имеется максимальное число личинок и взрослых особей, а именно в июле, у *Polistes gallicus* из 61 учтенной ноши белковая пища составляла 53,1%, нектар — 26,7%, строительный материал — 20,1%, в августе из 63 учтенных нош белковая пища составляла 63,4%, нектар — 30,7%, строительный материал—5,7%.

Результаты изучения внутригнездового поведения рабочих особей полиста отражены в табл. 2.

Количественные учеты показали, что частота (или повторяемость) поведенческих элементов за день также высока в третьей декаде июля и во второй декаде августа.

Относительная частота поведенческих актов имеет тесную связь с составом колонии, ее состоянием, стадией развития, действием внешних факторов.

После 19 ч вечера около 70—80% рабочих особей сидят в гнезде на сотах, время от времени совершая колебательные движения антеннами. Остальные 20—30% рабочих особей занимаются кормлением, чисткой ячеек и тела.

Таким образом, данные по изучению особенностей поведения общественной осы — полиста пополнили наши знания по экологии этого насекомого и, вероятно, могут быть использованы при разработке научных основ интегрированного метода борьбы с хлопковой совкой.

Литература

1. Абдинбекова А. А., Кадымов В. А. Особенности поведения *Polistes gallicus* L. (Hymenoptera, Vespidae) в Азербайджане. Деп. в ВИНТИ, 31.08.83. № 4906—83.

2. Гриффельд Э. К. Питание общественной осы *Polistes gallicus* L. (Hymenoptera, Vespidae). — Энтомологический обзор, 1977, т. LVI, вып. 1, с. 34—41.

3. Гриффельд Э. К. Происхождение и развитие антофилии у насекомых. — Л., 1978, с. 152—169.

4. Кадымов В. А. Полисты (*Polistes gallicus* L.) — хищники вредителей сельскохозяйственных культур. — Мат-лы симп. «Полезные насекомые и их охрана в Азербайджане», Баку, 16 дек. 1982, с. 42.

5. Гречка Е. О. Количественное изменение поведения общесоюзной осы — полистес. — Мат-лы 3-ей Всесоюз. конф. по поведению животных. М., 1983, т. 2, с. 138—141.

6. Gibo D. The selective advantage of foundress associations in *Polistes fuscatus* (Hymenoptera, Vespidae) a field study of the effects predation on productivity. *Canad. Ent.*, 1978, 110, p. 519—540.

7. Rau P. The honey-gathering habits of *Polistes* wasps. *Biol. Bull.*, 1928, vol. 54, N 6, p. 503—519.

А. Э. Абдинбекова, В. Э. Гадимов

ПАМБЫГ АГРОСЕНОЗУНДА *POLISTES GALLICUS* L.-УН ДАВРАНЫШ ХҮСУСИЈАТЛАРИ

Мәгаләдә Сабирабад районунун памбыг сәһәләриндә *Polistes gallicus* L. -ун даврамыш хусусијәтләри, гәдә алағәси вә хәјирли ролу өјрәнилмишдир.

Мүәјјән едилмишдир ки, ијул-август ајларында полистләрин јуваларында фәрдләрин сәјм күтләви артыр вә бу заман күн эрзиндә јығылан памбыг совкасы тыртыларынын мигдары да чох олур.

Ејни змәндә мүәјјән олунмушдур ки, ијул ајынын үчүнчү онкүнлүјүндә вә август ајынын икинчи онкүнлүјүндә полистләрин даврамыш элементләринин тезлији күн эрзиндә даһа јүксәк олур.

Мүшаһидәләрин нәтичәләри көстәрмишдир ки, башга энтомофағларла бәрәбәр, полистләр дә памбыг совкасы тыртылларынын сәјынын азалмасында мүәјјән гәдәр рол ојнајыр.

УДК 576.895.132

И. Э. САДЫГОВ, Г. Ы. ФЭТЭЛИЈЕВ, М. Ш. ЈОЛЧУЈЕВ

**ЛЭНКЭРАН НУТРИЈА ФЕРМАСЫНДА НУТРИЈАЛАРЫН
TRICHOCEPHALUS MYOCASTORIS ENIGK, 1933
ИЛЭ ЈОЛУХМА ДИНАМИКАСЫ ВЭ ОНУН
ПРОФИЛАКТИКАСЫ**

Азербайжан ССР ЕА Зоолокија Институту

Моголэде Лэнкэран нутрија тэсэррүфатында 132 нутријаны там хелминтологи тэдиги, онларда 1 нөв хелминтин— *Trichocephalus myocastoris* Enigk, 1933 ашкар едилмэси, бу хелминтин хэмин тэсэррүфатда фэсиллэр үзрэ јайылмсы вэ онун профилактикасы көстэрилмишдир.

«1986—1990-чы иллэрдэ вэ 2000-чи илэдэк олан дөврдэ ССРИ-нин иштисади вэ социал инкишафынын эсас истигамэтлэри»ндэ дикэр истехсалат саһэлэри илэ биркэ, јун, хэз вэ көн-дэри хаммалы истехсалынын артырлмасына, онларын кејфијјэтинин јүксэдилмэсинэ кениш јер верилмишдир. Елэчэ дэ башга кэнд тэсэррүфаты һејванлары илэ јанашы, хэзли һејванларын бэслэнмэсинэ вэ онлара көстэрилэн бајтар хидмэтинин јакшылашдырлмасына даһа чох дигтэт јетирилмишдир.

Нутрија (*Myocastor coypus*) јарым су һајаты кечирэн кэмиричи һејвандыр. Онун вэтэни вахты илэ Чэнуби Америка олмушдур. Бу һејван Совет Иттифагына 1930-чу илдэ кэтирилмишдир.

Азербайжан нутријанын иглимлэшдирилмэси мэсэлэсинэ 1931-чи илдэн башланмышдыр. Нутријаны артырмаг вэ ондан дэри истехсал етмэк мэгсэди илэ 1933-чү илдэ Гарајазы вэһши һејванлар совхозу тэшкил едилмиш вэ һал-һазырда һэмин совхоз фэалијјэт көстэрмэкдэдир. Бундан башга республикамызын јардымчы тэсэррүфатларында нутрија фермалары јарадылмышдыр. Бу көстэрилэн тэсэррүфатлардан бири дэ Азэриттифагын Лэнкэран нутрија фермасыдыр. Бурада һал-һазырда 3000-дэн чох нутрија сахланылыр, хэз-дэри тэдэрүк едилир вэ елэчэ дэ онларын этиндэн гита кими истифадэ олунур. Нутријачылыг тэсэррүфатларынын белэ инкишафы илэ элагэдар олараг онларын бир чох хэстэликлэрдэн, хүсусилэ, хелминтозлардан горунмасынын бөјүк эһэмијјэти вардыр.

Эдэбијјат мэлуматына көрэ Чэнуби Америкада нутријада 19 нөв хелминт гејд едилмишдир. Нутријалар Чэнуби Америкадан ССРИ-јэ кэтирилдикдэн 3 ил сонра Салтыков вэһши һејванлар совхозунда [13] апарылмыш тэдигатлар көстэрмишдир ки, онларда 6 нөв хелминт паразитлик едир. Бу совхоздан нутрија Азербайжана—Гарајазы вэһши һејванлар совхозуна кэтирилдикдэн сонра [1] онларда Петров вэ Гаибов 6 нөв хелминт гејд етмишлэр. Хэмин хелминтлэрдэн 4 нөвү нутријаларда кэтирилмиш, галан 2 нөвлэ— *Gongylonema pulchrum*, Molin 1857 вэ *Ascsriidata* gen. sp. исэ онлар иглимлэшдирмэ мүддэтиндэ јерли фаунадан јолухмушлар. Күрдэмир рајонунда [1] нутријаларда 2 нөв

52

хелминт— *Trichocephalus myocastoris* (Enigk, 1933) вэ *Gastrodiscoides, hominis*; даһа сонра [4] һэмин рајонда тэдигат едилмиш нутријаларда көстэрилэн нөвлэрлэ јанашы, һэм дэ *Plagiorchis arvicolae* ашкар едилмишдир ки, бу да нутријалар үчүн јени нөв һесаб олунур.

Лэнкэран рајону эразисиндэ [3] тэдигат нэтичэсиндэ 5 нөв хелминт мүэјјэн едилмишдир ки, бунлардан *Fasciola gigantica*, *Echinoccus granulosus*, *Hydatigera taeniaeformis* нутријалара иглимлэшдирмэ дөврүндэн јолухмушдур.

Бундан сонра мүхтэлиф дөврлэрдэ Азербайжанын [6, 7, 8] рајонларында 277 нутрија тэдигат едилмиш вэ нэтичэдэ онларда 6 нөв хелминт ашкар едилмишдир. Бунлара *Gastrodiscoides hominis*, *Plagiorchis arvicolae*, *Rodentolepis awetjanae*, *Hymenolepis horrida*, *Trichocephalus myocastoris*, *longistriata myopotami* аиддир.

Бундан элава [11] Шамхор нутрија фермасындан вэ Гарајазы вэһши һејванлар совхозундан 15 баш, Бејлэган рајонунун эразисиндэн сэрбэст јашајан 1 баш нутрија тэдигат едилэрэк, онларда 5 нөв хелминт гејд едилмишдир: *Plagiorchis arvicolae*, *Rodentolepis awetjanae*, *Trichocephalus myocastoris*, *Strongyloides myopotami*, *Longistriata myopotami*.

Умумијјэтлэ, индијэ гэдэр Азербайжанда нутријада 18 нөв хелминт гејд едилмишдир. Хелминтологи тэдигатлар нэтичэсиндэ ашкар олунмушдур ки, нутријалар өз вэтэнлэриндэн кэтирдиклэри хелминт нөвлэринин иглимлэшдирмэ нэтичэсиндэ итирмиш вэ эвэзиндэ јерли фаунаја аид олан нөвлэр көтүрүмүшлэр ки, бунлар да мүвэггэти характер дашыыр [5].

Азербайжанда мүхтэлиф вахтларда нутријаларда кэнд тэсэррүфаты һејванлары, елэчэ дэ инсан үчүн эһэмијјэт кэсб едэн ехинококк, фассиола, гастродискоид, трихоцефалус вэ с. хелминтлэр гејдэ алынмышдыр.

Нутријалар бэ'зи һалларда инсанлары трихинеллјоз илэ јолухдура билэр. Белэ ки, Исвечрэдэ инсанларын бу хэстэликлэ нутријалардан јолухмалары һаггында мэлумат вардыр [14, 15, 16].

Јухарыда көстэрилэнлэри нэзэрэ алараг, Лэнкэран нутрија фермасында нутријаларын хелминтлэрлэ јолухма дэрэчэсини, онларын јолухма јолларыны өјрэнмэк, һэмин хелминтлэрэ гаршы профилактик тэдбирлэр һазырламаг мэгсэдилэ 1982—1984-чү иллэр эрзиндэ мүэллифлэр тэрэфиндэн тэдигат иши апарылмышдыр.

Хэмин мүддэт эрзиндэ там хелминтологи јарма үсулу илэ [10] Лэнкэран нутрија фермасында 132 нутрија тэдигат едилмишдир. Нэтичэдэ онларда 1 нөв хелминтин— *Trichocephalus myocastoris* (Enigk 1933) паразитлик етдији гејд едилмишдир.

Тэдигат иши јаз вэ пајыз фэсиллэрини эһатэ етмишдир (1-чи чэдвэл). 1-чи чэдвэлдэн көрүндүјү кими, нутријаларын *T. myocastoris* илэ јолухма интенсивлији вэ екстенсивлији һэр ики фэсилдэ јүксэк олмушдур. Бу онунла изаһ олунур ки, һэмин фэсиллэрдэ нутријалар су этрафы гамышылыглара бурахылыр вэ онлар тэбиэтдэ һэмин хелминтлэ јолухурлар.

Нутријаларын *T. myocastoris* илэ јолухма дэрэчэсини өјрэнмэк мэгсэди илэ копрологи тэдигат иши апарылмышдыр. Белэ ки, нэчис нүмунэлэри нутријаларын сахландыгы гэфэслэрдэн, су вэ торпагла элагали волјерлэрдэн көтүрүлүмүшдүр. Хэмин нүмунэлэр Фүллеборн мето-

Ланкаран нутрија фермасында нутријаларын фәсилләр үзрә
T. myocastoris -лә јолухма дәрәчәси

Фәсилләр	Тәдгиг едилмиш һејванын мигдары	Јолухмуш һеј- ванын мигдары	Јолухманын интенсивлији	Јолухманын екстенсивли- ли (%-лә)
Јаз	59	27	2—87	45,7
Пајыз	73	38	9—103	52
Чәми:	132	65	2—103	41,3

2-чи чөдвөл

Көпрөлөжи тәдгигат нәтижәсиндә Ланкаран нутрија фермасында
нутријаларын фәсилләр үзрә јолухма дәрәчәси

Фәсил	Материалын кө- түрүлдүјү јер	Нүмунәнин сајы	Јолухманын мигдары	Јолухманын екстенсивлији
Јаз	Волјер	160	65	40,6
	Гәфәс	90	29	32,2
Чәми:		250	94	37,6
Пајыз	Волјер	186	56	30,1
	Гәфәс	116	29	25,0
Чәми:		302	85	28,1

ду илә ишләнәрәк, нәчисин тәркибиндән һелминтин јумурталары ашкар едилмишдир.

2-чи чөдвөлдән көрүндүјү кими, һәр ики фәсилдән нутријаларын *T. myocastoris* илә јолухмасы волјердән көтүрүлмүш нүмунәләрдә јүксәк, гәфәсләрдән көтүрүлмүш нүмунәләрдә исә ашағы дәрәчәдә олмушдур. Бу нутријалар гәфәсдә сахландыгларына көрә онларын торпагла әлагәси олмур, нәчисләри гәфәсин алт һиссәсиндә синирләрә төкүлүр. Она көрә дә онлар һәммин һелминтин јумурталары илә јолухмур.

Нутријалар әсас етибарилә кеһелминтлә јолухурлар, бунун сәбәби онларын гидасыны битки јеми тәшкил етмәсиндән ибарәтдир. Гыш фәслиндә онлар тәбиәтдән бағлы шәраитә гәјтарылараг гуру от, гарышыг јем вә арпа илә гидаланырлар. Бу да онларын һелминтләрлә јолухма еһтималынын аз олмасына кәтириб чыхарыр.

Јухарыда гејд едилмишдир ки, һәммин тәсәррүфатда нутријалар јаз вә јәј фәсилләриндә тәбиәтә бурахылар, орада сәрбәст гидаланырлар. Онлар сәрбәст һәјат тәрзи кечирмәләри илә әлагәдар әзәлә гурду олан трихинелла илә јолуха биләрләр. Бу да нутријаларын әти илә гидаланан инсанларын бу гурдла јолухмасына сәбәб олар. Бу паразит Азәрбајчанда бүтүн әтјејән вәһши һејванларда [2, 9, 11, 12] гејд едилмишдир.

Һәммин тәсәррүфатда 100 баш нутријанын ајры-ајры органларындан 223 әзәлә нүмунәләри компрессор вә мәдә ширәсиндә һәллетмә үсулу илә тәдгиг едилмишдир. Нәтичәдә һәммин нүмунәләрдә трихинелла гејд едилмәмишдир. Буна бахмајараг, һәммин зонада нутријалар арасында грехинеллјозун јәјылма еһтималы вардыр. Она көрә дә, һәммин зонада, еләчә дә республиканын башга нутрија тәсәррүфатларында трихинеллјо-за гаршы тәдгигат ишини күчләндирмәк ләзимдыр.

Беләликлә, јухарыда көстәриләнләри нәзәрә алараг, ашағыдакы профилактик тәдбирләрин һәјата кечирилмәсини вачиб һесаб едирик:

волјердә вә гәфәсләрдә нәчисин күндәлик тәмизләнмәсини, һәфтәдә бир дәфә ферма әразисиндән пејинин вә дөшәнәкләрин дашынамасыны, пејинин хүсуси пејин анбарларында сахланмасыны вә вахташыры хлорлу әһәнклә дезинфексија едилмәсини тәмин етмәли; милчәкләри вә онларын сүрфәләрини, јумурталарыны 1%-ли хлорофосун, карбофосун сулу мәһлулу илә дезинфексија етмәли; өлмүш һејванларын чөмдәкләри вә бәзи туллантылары јуртычы һејванлар тәрәфиндән јејилмәсин дејә јандырылмалы вә ја дәрин басдырылмалы; һејванларын јемләндирилмәси зоотехники гәјдада апарылмалы вә һејванлар волјер вә гәфәсләрдә сахланан заман онларын јеминә бағырсаг гурдларыны, хүсусилә трихосефаллары төкән үчјарпаг су јончасы гатмалы; гиданын һазырланмасында, һејванларын ичмәсиндә вә јујунмасында ишләдилән су мүхтәлиф гурд јумурталарындан вә ибтидәләрдән тәмиз олмалыдыр; һәфтәдә бир дәфәдән аз олмајараг, ферманын бүтүн әразиси, гәфәсләр, иш аләтләри, габлар, кејим палтарлары вә с. исти (80°) 2%-ли натриум јод мәһлулу, 100°-ли гәјнар су вә ја гәјнар лампасы илә дезинфексија едилмәлидир.

Индијә гәдәр нутријада гејд едилмиш бир чох һелминтозларын (ехинококкоз, трихинеллјоз, фассиолјоз вә с.) јәјылма еһтималыны мәһдудлашдырмаг мәгсәди илә ферма әразисинә вәһши вә әһли јуртычыларын, чүтдырнаглыларын вә кәмиричиләрин дахил олмасына јол вермәмәк, еләчә дә ферма ишчиләринин шәхси санитариија гәјдаларына чидди әмәл етмәләрини тәмин етмәк ләзимдыр.

Әдәбијат

1. Асадов С. М. Гельминты нутрии, акклиматизированной в Азербайджане. — Изв. АН АзССР, 1951, № 9, с. 41—46.
2. Елчуев М. Ш., Садыхов И. А. О выявлении (*Trichinella Nelsoni* Britov et Boev, 1972) у диких псовых в Шеки-Закатальской зоне Азербайджанской ССР. — Докл. АН АзССР, 1983, т. 39, с. 69—72.
3. Мустафаев Ю. Ш. К изучению гельминтофауны грызунов Азербайджана. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Сер. биол. наук, 1965, № 1, с. 43—47.
4. Романов Н. П., Найденова Н. В. К фауне паразитических червей нутрии (*Myopotamus coypus*). — В кн.: Тр. Всес. НИИ охотн. промысла, 1953, № 12, с. 197—202.
5. Садыхов И. А. Изменение гельминтофауны нутрии и енота под влиянием акклиматизации их в Азербайджане. — Тез. докл. науч. конф. ВОГ, ч. 2, с. 52—53.
6. Садыхов И. А. Гельминтофауна пушных зверей Азербайджана. — Баку, 1962. — 173 с.
7. Садыхов И. А. К познанию гельминтофауны диких млекопитающих Кызыл-Агачского заповедника/Иссл. по зоол., паразитол. в Дагестане. — Махачкала, 1969, с. 72—79.
8. Садыхов И. А. К формированию гельминтофаунистического комплекса нутрии в Азербайджане. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1975, № 1, с. 74—77.
9. Садыхов И. А. Гельминты промысловых зверей Азербайджана. — Баку, — 1981.—167 с.
10. Скрябин К. И. Методы полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. — М.: Изд-во МГУ, 1928.—45 с.
11. Фаталиев Г. Г. Эколого-фаунистическая характеристика распространения гельминтов пушно-промысловых зверей на Малом Кавказе и в Мильско-Карабахской степи Азербайджана: Дис... канд. биол. наук. — Баку, 1980.—271 с.
12. Фейзуллаев Н. З., Литвинов Ф. П., Литвинов В. Ф. *Trichinella spiralis* в хищных млекопитающих Кызыл-Агачского заповедника. — Докл. АзССР, 1977, с. 61—62.
13. Шульц Р. С., Петров А. М. Гельминты нутрии. Рукопись центр. научн. иссл. лаб. Главпушнина НВВГ, 1931.
14. Nelson G. S., Mukundi J. A strain of *T. spiralis* from Kenya of low infectivity to rats and domestic pigs. — J. Helminthol. vol., 1963, № 4, p. 324—339.

15. Högnig B. Zur Naturherd. Problematik der Trichinelose in der Schweiz. Rev. suisse, 1968, 75, 4: 1063—1066.

16. Rubbi H. Trichinose beim sumpfbiber, *Myocastor coypus* Mol. Schweiz Arch Fischelk 78, 1936. Ref., Cbl. Bakter, Paras. Ref. Bd, 1937, 126.

И. А. Садыгов, Г. Г. Фаталиев, М. Ш. Елчуев

ДИНАМИКА ЗАРАЖЕННОСТИ НУТРИЙ ТРИХОЦЕФАЛИОСОМ НА ЛЕНКОРАНСКОЙ ФЕРМЕ И ЕГО ПРОФИЛАКТИКА

Авторами в течение 1982—1984 гг. на Ленкоранской нутриеводческой ферме методом полных гельминтологических вскрытий исследованы 132 особи нутрий, а также проведены копрологические исследования фекальных проб от 557 особей животных, собранных с учетом их места содержания. Обнаружен 1 вид — *Trichocephalus myocastoris* (Enigk, 1933).

В статье приводятся практические рекомендации и меры по усилению борьбы с указанным гельминтозом в данном хозяйстве.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ
Биологика елмлэри серијасы, 1988, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 4

УДК 593.17

И. Х. АЛЕКПЕРОВ

СООТНОШЕНИЕ ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП ПРЕСНОВОДНЫХ ИНFUЗОРИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА В РАЗНЫХ БИОТОПАХ И ИХ БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С ДРУГИМИ ГИДРОБИОНТАМИ

Институт зоологии АН АзССР

Изучено соотношение основных трофических групп инфузорий в цилиоценозах 12 биотопов пресных водоемов Азербайджана. Для многих видов указаны предпочитаемые ими кормовые организмы. Отмечается, что в определенных условиях некоторые инфузории переходят от гистофагии к хищничеству.

Общие закономерности организации цилиоценозов были изучены еще Ноландом [6], выделившим 2 основных типа цилиоценозов: бактериальный и водорослевый, причем в каждом из них встречаются и небольшие трофические группы хищников и гистофагов. Подобное условное деление используется и в настоящее время [2].

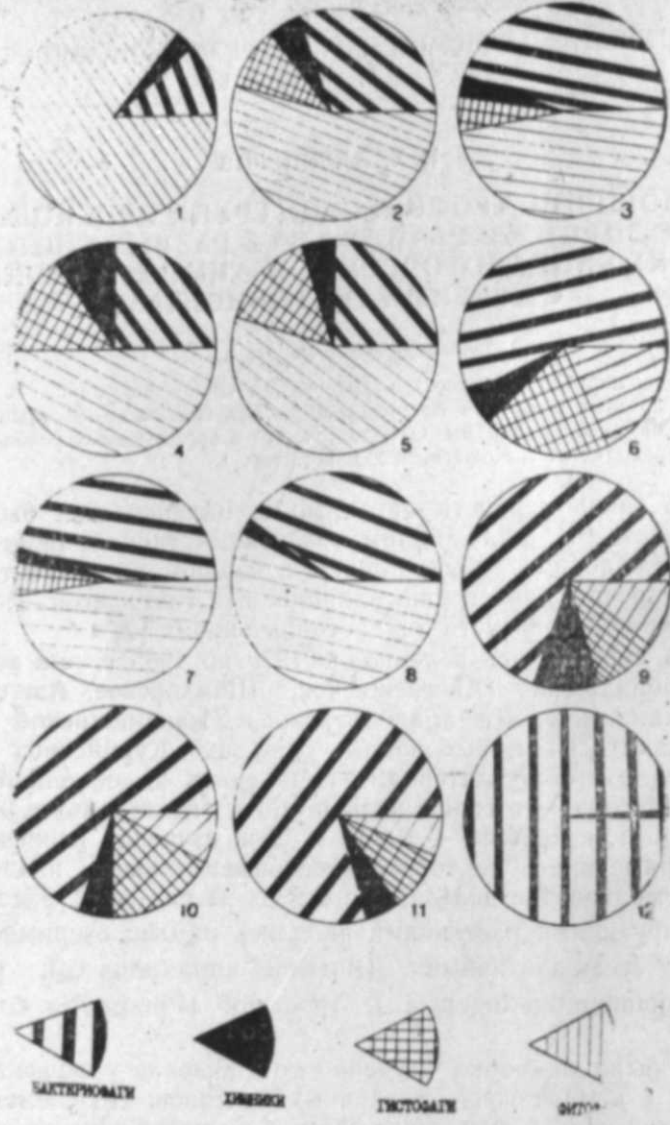
Работа проводилась в период с 1979 по 1985 г. на водохранилищах Азербайджана (Акстафинское, Шамхорское, Ашигбайрамлинское, Екаханинское, Джейранбатанское, Джаванширское и водохранилища НахАССР) и рыбоводных прудах Куринского рыбозавода (г. Нефтечала). Сбор материала проводился по общепринятой методике: в планктоне — в толще воды 0—30 м (пелагиаль) и 0—5 м (прибрежная зона), в бентосе — 0—10 м. Для изучения перифитонных инфузорий применялись не только экспериментальные пластинки, но и вбитые на мелководье деревянные шесты. В биотипах фитоцелиоценозов доминирующими растениями являлись камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), рдест блестящий (*Potamogeton lucens* L.), тростник (*Phragmites communis* L.) и др.

Нами было подробно изучено соотношение трофических групп инфузорий в цилиоценозах различных биотопов. Полученные на основании многолетних наблюдений данные представлены на рисунке.

Как видно из полученных результатов, водорослевый цилиоценоз наиболее ярко выражен в планктоне пелагиали пресных водоемов (85% инфузорий-фитофагов). Количество видов бактериофагов в планктоне колеблется от 12% в пелагиали до 30% в прибрежной зоне. Инфузории-гистофаги, отсутствующие в пелагиали, в прибрежной зоне составляют 10%, а группа видов хищников в планктоне — от 1 до 5%.

Водорослевый цилиоценоз характерен и для скоплений нитчатых водорослей. Количество инфузорий-фитофагов в этом биотопе составляет 55%, бактериофагов — 25, гистофагов — 15, а хищников — 5%.

Типичным примером бактериальных цилиоценозов являются биотопы илистых грунтов и гниющих растительных остатков. Как видно из рисунка, инфузории-бактериофаги составляют здесь от 60 до 99%,



Соотношение трофических групп инфузорий в ценозах разных биотопов:
 1 — пелагиаль; 2 — прибрежная зона; 3 — перифитон; 4 — заросли высших растений; 5 — скопление нитчатых водорослей; 6 — гниющие органические остатки; 7 — илстый песок; 8 — затопленная почва; 9 — серый ил; 10 — водорослевый ил; 11 — черный ил; 12 — сапропелевый ил
 а инфузориин-фитофаги — от 5 до 35%, причем эта трофическая группа на сапропелевом иле вообще отсутствует. Группа инфузорий-гистофагов на илстых грунтах составляет от 10 до 15%, а в биотопе гниющих растительных остатков — 20%. Количество хищных инфузорий колебалось от 1 до 10%. Следует заметить, что такое довольно значительное количество хищников сохраняется непродолжительное время — обычно в начале лета, и обусловлено в основном развитием *Monodina*

Распределение доминантных видов инфузорий разных трофических групп по биотопам

Виды инфузорий	Планктон				Биотопы				Илы				
	пел.	п.з.	п.	з.в.р.	с.м.в.	г.р.о.	и.п.	з.д.	с.	н.	ч.	с.м.	
Бактериофаги	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1. <i>Platyopyle nasuta</i> Stein	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. <i>Colpidium colpoda</i> (Ehrb.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. <i>Epenardia myriophyllii</i> (Penard)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. <i>Paramecium caudatum</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. <i>Urocentrum turbo</i> Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6. <i>Pleuronema coronatum</i> Kent	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7. <i>Pleuronema crassum</i> Duj.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. <i>Carchesium pectinatum</i> Zach.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9. <i>Vorticella campanula</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10. <i>V. natans</i> Fauré—Fr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. <i>V. convallaria</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12. <i>Brachionella spiralis</i> (Smith)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13. <i>Metopus fuscus</i> Kahl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14. <i>M. fuscoides</i> Alekperov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15. <i>Condylostoma kasymovi</i> Alekperov	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16. <i>Caenomorpha medusula</i> Perty	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17. <i>Stentor polymorphus</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фитофаги	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18. <i>Prorodon ovum</i> Kahl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19. <i>P. laurentii</i> Drag.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20. <i>Spathidium porculus</i> Penard	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21. <i>Nassula citrea</i> Kahl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22. <i>Trithigmostoma cucullulus</i> (Müll.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23. <i>T. steini</i> (Bloch)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24. <i>Chlamydon erhythrorhynchus</i> (Perej.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25. <i>Frontonia leucas</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26. <i>F. acuminata</i> Ehrb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

17. <i>Stokesia vernalis</i> (Wang)			
28. <i>Askenasia stellaris</i> Kahl	+ ++	+ ++ ++	++++
29. <i>Strombidium fallax</i> Zach.	+ +++	+ ++ ++	++++
30. <i>Strombidium gyrans</i> (Stokes)	+ +++	+ ++ ++	+
31. <i>Codonella cratera</i> Leidy	+ +++	+ ++ ++	+
32. <i>Tintinnidium fluviatile</i> Stein	+ +++	+ ++ ++	+
33. <i>Tintinnopsis cylindrata</i> Kol.-C.	+ +++	+ ++ ++	++++
34. <i>Histiculus muscorum</i> Kahl	+ + + + + + +	+ + + + +	+ + +
35. <i>Oxytricha chlorelligera</i> Kahl	+ + + + + + + +	+ + + + + +	++++
36. <i>Tachysoma pellionella</i> (Müll.)	+ + + +	+ + +	+ +
	+ + + + + + + + +	+ + + + + + +	+
	+ + + + + + +	+ + + + +	+
Хищники			
37. <i>Dileptus anser</i> Müll.			
38. <i>Paradileptus conicus</i> Wenrich			
39. <i>Trachelius ovum</i> Ehrb.			
40. <i>Monodinium balbianii</i> Fabre-D.			
41. <i>Didinium nasutum</i> Müll.			
42. <i>Amphileptus trachelioides</i> (Zach.)			
43. <i>Loxophyllum meleagris</i> Duj.			
44. <i>Bursaria truncatella</i> Müll.			
Гистофаги			
45. <i>Coleps amphacanthus</i> Ehrb.			
46. <i>C. hirtus</i> Nitzsch.			
47. <i>C. bicuspis</i> (Noland)			
48. <i>Placus striatus</i> Kahl			

Примечание: пел. — пелагаль; п.з. — прибрежная зона; п. — перифитон; з.в.р. — заросли высших растений; с.н.в. — скопления нитчатых водорослей; г.р.о. — гниющие растительные остатки; и.п. — ил; в.п. — затопленная почва; с. — серый ил; в. — водорослевый ил; ч. — черный ил; сап. — сапроелевый ил.

ium balbianii и *Didinium nasutum*. Характерно, что максимум численности этих видов всегда наблюдался в момент уменьшения плотности их основной жертвы — парамеций. Это объясняется биологическими особенностями этих хищников, так как известно, что при недостатке пищи они интенсивно размножаются за счет сильного уменьшения средних размеров особей, до полного выедания парамеций.

Цилиоценозы перифитона, зарослей водных растений, илистого песка и затопленной почвы мы относим к смешанному типу. Соотношение двух главных трофических групп — инфузорий-фитофагов и бактериофагов — в этих биотопах в среднем примерно одинаково и колеблется в зависимости от времени года. Обычно весной и в начале лета наблюдается незначительное преобладание фитофагов, а летом, после непродолжительного периода относительного равновесия этих двух трофических групп, доминирование переходит к бактериофагам. Количество хищных инфузорий в этих биотопах составляло от 2 до 10%, а гистофагов — от 0 до 15%. Цилиоценозы смешанного типа отмечались и в работах других исследователей [6]. В таблице дано распределение доминантных по плотности видов инфузорий разных трофических групп по биотопам.

Состав пищи свободноживущих инфузорий пресных водоемов изучался нами путем микроскопирования заглоченных организмов в цитоплазме живых и фиксированных инфузорий. Было установлено, что в рационе *Hypostomata* и *Cyrtoporida* альгофлора (особенно мелкие диатомовые водоросли) имеет очень большое значение [1]. Некоторые виды рода *Frontonia* (*F. leucas*, *F. acuminata*) очень часто заглатывают диатомовые водоросли, значительно превышающие их по величине, вследствие чего концы тела инфузорий деформируются. В то же время *F. azerbaijanica* почти не содержит их в цитоплазме, а *Chlorella* заглатывает в больших количествах.

К типичным фитофагам относятся и такие планктонные виды, как *Strombidium fallax*, *S. viride*, *Strombidium velox*, *S. gyrans*, виды родов *Tintinnidium*, *Codonella* и *Tintinnopsis*. В пищеварительных вакуолях этих инфузорий мы постоянно наблюдали *Stephanodiscus* sp., *Trachelomonas* sp. и *Scenedesmus* sp.

Мелкие колониальные жгутиковые *Synura* sp. широко потребляются инфузориями самых разных трофических групп. Мы часто наблюдали их в цитоплазме у фитофагов — *Stokesia vernalis*, *Linostoma vorticella* и таких известных хищников, как *Amphileptus trachelioides*, *Paradileptus conicus* и *Monodinium balbianii*. Однако, как показали наблюдения, потребление растительной пищи хищными видами инфузорий имеет для них второстепенное значение. Основными пищевыми объектами для них являются инфузории других (а иногда и своего же) видов, коловратки и даже планарии. Мы наблюдали поедание этих групп хищным *Dileptus anser*. Инфузория *Trachelius ovum* питается, в основном, коловратками *Trichocerca*, которые по размеру не уступают ей, а *Paradileptus conicus* предпочитает инфузорий *Holophrya*, *Urotricha* и мелких коловраток *Euchlanis*.

В литературе имеются многочисленные данные разных авторов, определяющие виды *Coleps* как типичных гистофагов [4]. Однако в некоторых случаях, по нашим наблюдениям, эти инфузории от гистофагии переходят к типичному хищничеству [1]. Так, например, были

отмечены случаи нападения *Coleps hirtus* на других инфузорий и даже на коловраток. Обычно этот вид нападает на добычу группами от 3 до 115 особей, в зависимости от размеров жертвы. Интересно, что при осмотре организмов, подвергшихся нападению колепсов, мы всегда отмечали их пониженную жизнестойкость. Обычно, это — или уродливые особи гипотрих, или ослабленные лизирующие экземпляры многих видов инфузорий, коловраток и других групп гидробионтов.

Нами были проведены следующие простейшие опыты. В два часовых стекла были отловлены по 10 особей *Coleps hirtus* и по два экземпляра *Urostyla grandis*, причем последние в одном часовом стекле были незначительно травмированы микрокапилляром. Оказалось, что отношения «здоровых» особей двух видов характеризуются полным нейтраллизмом, а во втором часовом стекле травмированные особи *U. grandis* уже через несколько минут были атакованы *Coleps hirtus*. Такие же результаты были отмечены и в аналогичных опытах с другими видами инфузорий. Все это наводит на мысль, что агрессивность колепса, вероятно, вызывается выделением травмированной жертвой в окружающую среду какого-то химического вещества. На это указывает и ярко выраженная повышенная двигательная активность *Coleps hirtus*, если добавить в часовое стекло, где они помещены, воду из емкости с травмированными инфузориями других видов.

Литература

1. (Алекперов И. Х.) Alekperov I. Kh. Food Relationships of Freshwater Ciliates with Other Hydrobionts. — VI International Congress of Protozoology. Warszawa, 1981, p. 11.
2. Бурковский И. В., Эпштейн В. С., Молибога Н. Н. Пищевая, специализация и трофическая структура сообщества морских псаммофильных инфузорий. — Зоол. журн., 1980, т. 59, № 3, с. 325—334.
3. Гаузе Г. Ф. О процессах уничтожения одного вида другим в популяциях инфузорий. — Зоол. журн., 1934, т. 13, № 1, с. 18—26.
4. Щербак А. П. Численность и биомасса простейших в планктоне эвтрофного озера. — Гидробиол. журн., 1969, т. 5, в. 2, с. 14—22.
5. Noland L. E. Factors influencing the distribution on freshwater Ciliates — Ecology, 1925, N 6, p. 437—452.
6. Persoone G. Ecologie des infusoires dans les salissieres de substrats immergés dans un port de mer. — Protistologica, 1968, v. 3, p. 187—194.

И. Х. Элакбаров

МУХТЭЛИФ БИОТОПЛАРДА АЗЭРБАЙЖАН ШИРИН СУ ИНFUZОРЛАРЫНЫН ТРОФИК ГРУПЛАРЫНЫН НИСБЭТИ ВЭ ОНЛАРЫН ДИКЭР ГИДРОБИОНТЛАРЛА ГАРШЫЛЫГЛЫ БИОСЕНОТИК ЭЛАГЭЛЭРИ

Азэрбайжанын ширин су нөвзэлэринин 12 биотопунун силносенотларымда инфузорларын эсас трофик группларынын нисбэти өвранилмишдир. Бир чох нөвлэр үчүн онларын гида рационунда он үстүнлүк тэшкил едэн организмларин олмалары мүэжжэнлэшдирилмишдир. Гејд олунур ки, мүэјјэн шэрантда бэзи инфузор нөвлэри нистофаг гидаланмадан јыртычылыга кечирлэр.

УДК 597.577.

А. П. АЗИЗОВ, Г. М. ПЯТАКОВА

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КРЕВЕТОК ИЗ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Институт зоологии АН АзССР, Каспийская биологическая станция

Два вида креветок — *Palaemon adspersus* (Rathke) и *P. elegans* (Rathke), случайно вселившиеся в Каспийское море 50 лет тому назад, успешно адаптировались в новом для них водоеме и стали массовой формой мелководья среди камней и водорослей. Выяснен размерный состав популяции креветок, их биоэкологические особенности, корреляционная зависимость между массой и длиной тела, значение в биологии водоема.

Широко распространенные вдоль всего европейского побережья — от Норвегии до Азовского моря креветки *Palaemon adspersus* (Rathke) и *P. elegans* (Rathke) были случайно завезены в 1931—1934 гг. при акклиматизации кефали из черного моря в Каспийское. Уже через год — два после аутоакклиматизации, в 1935 г. черноморскую креветку *L. adspersus* стали ловить в окрестностях г. Баку, в том же году креветки были обнаружены в кишечнике баклана в Кызылагачском заливе [1].

С тех пор прошло 50 лет. За этот период креветки, которых оказалось в Каспии два вида, вместо ранее считавшегося одного [7], нашли в новом для них водоеме благоприятные условия для своего существования и стали массовыми формами мелководья. Данные по биологии и экологии обоих видов креветок, обитающих в Каспийском море, за исключением работ [7] и [11], носят фрагментарный характер [2, 3, 5, 8, 10, 12—14].

Учитывая большое значение креветок в биологии Каспия нами было изучено распространение креветок, их биоэкология, значение и другие вопросы. С этой целью производился сезонный сбор креветок в Каспийском море, в районе Апшеронского п-ва в 1970—1972 гг. и подекадно в 1985 г. в районе Шихова (к югу от Баку), на глубинах от 0 до 1,5—2,0 м.

Камеральная обработка материала заключалась в определении видового состава креветок, пола, длины, массы, плодовитости. Собрано и обработано около 1500 экз. рачков, из которых 55% составляли *P. adspersus*, 45% — *P. elegans*.

На обследованной акватории оба вида креветок распространены довольно широко. Как свидетельствует само название видов — *P. adspersus* травяная, а *P. elegans* — каменная креветки, первая отдает некоторое предпочтение зарослям, вторая — каменистому грунту. Резких различий в выборе биотопа между обоими видами не отмечалось. Оба вида встречались в прибрежной зоне островов Бакинского и Апшеронского архипелагов. Излюбленным их биотопом является каменно-скалистый с густыми зарослями водорослей: *Cladophora* sp., *Laurencia paniculata*, *Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia elongata*, *Enteromorpha intestinalis*, которые служат креветкам убежищем и

пищей. Аналогичная картина наблюдалась также в Черном и Балтийском морях [10], где *P. elegans* также предпочитает мелководные, защищенные от волнения участки моря с зарослями водорослей, хорошей прогреваемостью, аэрацией и наличием вследствие этого достаточных кормовых ресурсов. Помимо водорослей, пищей креветкам служат обитающие здесь черви и ракообразные, возможно, и мальки рыб. Являясь эврифагами, креветки отдают предпочтение животной пище, переходя на растительную в случае ее недостатка.

Несомненно положительная роль креветок — употребление в пищу человеком и промысловыми рыбами, однако креветки являются и серьезными пищевыми конкурентами промысловых рыб, особенно их молоди.

Широкий ареал креветок — от Балтийского до Средиземного и Каспийского морей — свидетельствует об их эвригалинности и эвритерности. Тем не менее, для каспийских креветок температура около 20°C является, по-видимому, наиболее оптимальной, ибо при более низких температурах (в апреле) и более высоких (в июле) количество креветок в уловах уменьшалось. С похолоданием креветки откочевывают на глубину. В Черном море известны случаи нахождения креветок на глубине 40 м [10], в Каспии — до 20 м. Подход креветок к берегам в теплое время и откочевывание в более глубокие части моря

Таблица 1

Размерный состав популяции *P. adspersus* у западного побережья Южного Каспия в 1985 г.

Длина тела, мм	Сезоны					
	весна		лето		осень	
	число особей	%	число особей	%	число особей	%
10—30	13	11,1	—	—	7	2,8
31—40	44	37,6	44	21,9	56	22,4
41—50	36	30,8	62	32,7	127	50,8
51—60	19	16,2	58	30,5	56	22,4
61—70	5	4,3	30	14,9	4	1,6
Итого:	117	100	184	100	250	100

Таблица 2

Размерный состав популяции *P. elegans* у западного побережья Южного Каспия в 1985 г.

Длина тела, мм	Сезоны					
	весна		лето		осень	
	число особей	%	число особей	%	число особей	%
10—30	25	17,4	2	1	9	8,2
31—35	50	34,7	21	10,6	20	18,2
36—40	44	30,6	92	48,9	58	52,7
41—45	17	11,8	64	33,9	20	18,2
46—50	8	5,6	10	5,6	3	2,7
Итого	144	100	189	100	110	100

осенью, очевидно, следует рассматривать как сезонные миграции. Креветки совершают и кратковременные миграции. Так, неоднократно наблюдалось нами откочевывание креветок на глубину во время шторма и обратно при наступлении затишья. Волнение и прямой солнечный свет сказываются на креветках неблагоприятно — они предпочитают держаться в тени — за камнями, среди водорослей. В вечерние часы, с заходом солнца, креветки скапливаются у берега в большем, чем в дневное время, количестве.

Размерный состав популяций каспийских креветок в течение года изменяется (табл. 1 и 2).

Как видно из табл. 1, для популяции *P. adspersus* наиболее доминирующей размерно-возрастной группой является третья группа (41—50 мм). Своего максимума она достигает осенью и составляет 50,8% от общего числа рачков. Особи *P. adspersus* достигают половозрелости в годовалом возрасте при длине 40—42 мм, что соответствует третьей размерно-возрастной группе. С июня до ноября, до ухода на зимовку, количество особей этой группы возрастает.

У популяции *P. elegans* (табл. 2) наиболее доминирующей также является третья размерно-возрастная группа (36—40 мм). В июне—июле в прибрежной зоне моря, на мелководье скапливаются особи, готовые к размножению. С конца мая до середины октября число их в пробах составляет 42,5—45,3% от общего числа рачков.

Третья размерно-возрастная группа в количественном отношении в отдельные месяцы уступает другим. Резкое уменьшение числа особей этой группы объясняется тем, что для икротетания креветки временно уходит на глубину.

Линейно-возрастной анализ креветок позволяет нам подразделить их на 5 размерно-возрастных групп:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 10—30 мм—до 4-х мес | 1. 10—30 мм—до 4-х мес |
| 2. 31—40 мм—до 6—7 мес | 2. 31—35 мм—до 6 мес |
| 3. 41—50 мм—до 1—1,5 г | 3. 36—40 мм—1 г |
| 4. 51—60 мм больше 2 лет | 4. 41—45 мм больше 1 года |
| 5. 61—70 мм | 5. 46—50 мм |

По литературным данным [6], особи *P. elegans* живут около 2 лет, а *P. adspersus* [4] — 3—4 года. Креветки достигают половозрелости в возрасте 1 года. Годовики мечут икру только в конце июля [7].

Анализ размерно-возрастного состава популяции креветок показал, что самцы всегда меньше самок. Максимальная масса самок *P. adspersus* 4700 мг при длине 65—70 мм, самцов — 2200 мг при длине 50—55 мм. Максимальная масса самок *P. elegans* — 1800 мг при длине 45—50 мм, самцов — 1100 мг при длине 36—41 мм.

Самки *P. adspersus* достигают своего максимума летом и имеют среднюю массу 2487,3 мг при средней длине 49,7 мм. Самцы максимальной массы достигают осенью — 1298,1 мг при средней длине 45,3 мм.

Идентичная картина наблюдается и у *P. elegans*. Самцы и самки достигают максимума летом. Средняя масса самок 1196,3 мг при средней длине 39,3 мм, а самцов 814,6 мг и 39 мм соответственно (табл. 3).

По данным биологического анализа креветок, между массой и линейными размерами, как у самок, так и у самцов, имеется довольно

Таблица 3

Средняя масса (мг) и длина (мм) креветок у западного побережья Южного Каспия в 1985 гг.

Вид	Пол	Сезоны					
		весна		лето		осень	
		масса	длина	масса	длина	масса	длина
<i>Palaemon</i>	Самки	1311,5	39,5	2487,3	49,7	1499	44
<i>adpersus</i>	Самцы	1240	42,5	1205,7	43,7	1298,7	45,3
<i>Palaemon</i>	Самки	1034,5	37,5	1196,3	39,3	885,7	36
<i>elegans</i>	Самцы	737	33,5	814,6	39	786,7	36,7

высокая положительная корреляционная зависимость. Корреляция считается высокой, когда ее коэффициент равен 0,7 и более.

Для популяции *P. adpersus* коэффициент корреляции $r=0,88$ при ошибке $m=0,016$. Высокий коэффициент корреляции характерен и для *P. elegans* — $r=0,81$. Однако у самцов обоих видов коэффициент корреляции ниже, чем у самок (табл. 4).

Таблица 4

Корреляционная зависимость между длиной и массой у каспийских креветок сем. *Palaemonidae*

Вид	Популяция		Самки		Самцы	
	r	m_r	r	m_r	r	m_r
	<i>P. adpersus</i>	0,88	0,016	0,66	0,058	0,59
<i>P. elegans</i>	0,81	0,035	0,76	0,034	0,47	0,027

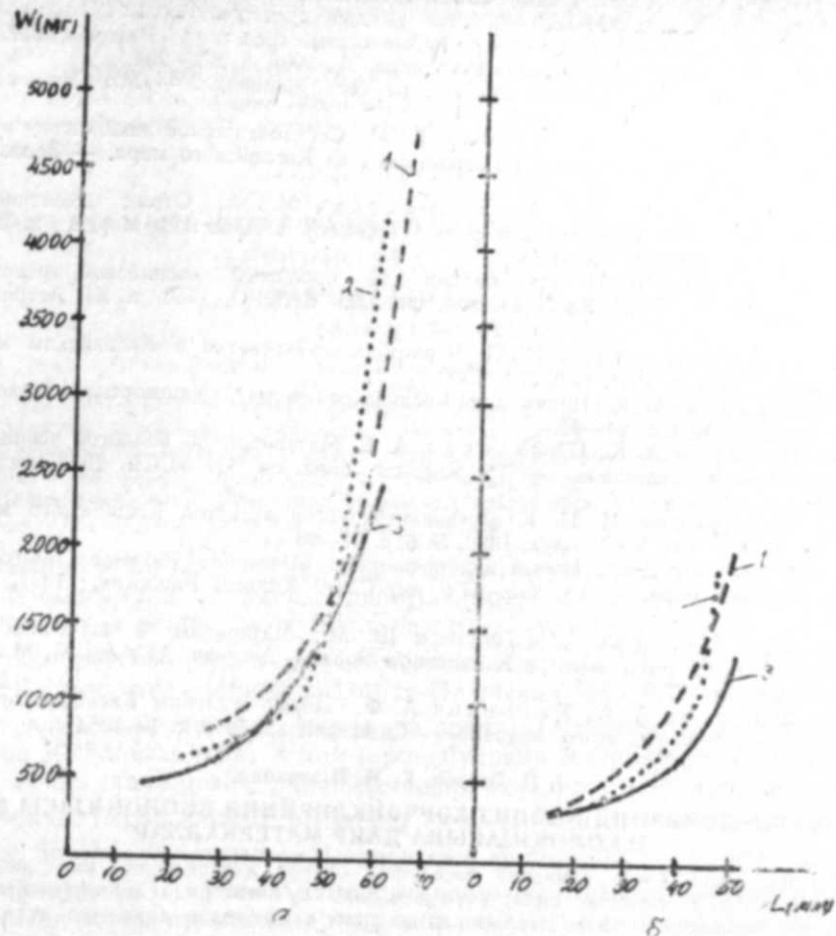
Зависимость массы от длины графически представлена на рисунке, из которого видно, что одноразмерные самки и самцы имеют почти сходную массу, масса же икраных самок значительно больше, чем у одноразмерных самцов и неикряных самок.

Индивидуальная плодовитость креветок находится, как правило, в прямой зависимости от размера самок, однако бывают случаи, когда самки меньших размеров обладали большим числом икринок и наоборот. Очевидно, здесь более определяющим фактором является возраст.

Исходя из изложенного, нами сделаны следующие выводы.

1. Оба вида креветок — *P. adpersus* и *P. elegans*, случайно вселившиеся в Каспийское море, за 50 лет успешно адаптировались в новом для них водоеме и стали массовой формой мелководья.

2. Излюбленным биотопом креветок является скалисто-каменистый с зарослями водорослей на глубинах до 2 м, где, благодаря хорошей прогреваемости и аэрации, а также обилию пищи, они находят для себя благоприятные условия, а с похолоданием откочевывают на глубину.



Соотношение длины и массы креветок Каспийского моря — *P. adpersus* (а) и *P. elegans* (б):
1 — икраные самки; 2 — самки; 3 — самцы

3. Размерно-возрастной состав популяции креветок изменяется в течение года. Доминирующей размерно-возрастной группой является третья: у *P. adpersus* — 41—50 мм, а у *P. elegans* — 36—40 мм.

4. По размерам самцы мельче самок, у *P. adpersus* максимальная масса достигала: у самок 4700 мг, при длине — 65—70 мм, у самцов — 2200 мг, при длине 50—55 мм, у *P. elegans* соответственно: у самок — 1800 мг, при длине 45—50 мм, у самцов — 1100 мг, при длине 36—41 мм.

5. Между массой и длиной тела у креветок отмечается довольно высокая корреляционная зависимость: у *P. adpersus* коэффициент корреляции $r=0,88$ при $m_r=0,016$, у *P. elegans* $r=0,81$, при $m_r=0,035$.

Литература

1. Бенинг А. Л. Проникновение в Каспийское море некоторых новых для него животных. — Природа, 1936, № 4, с. 107—108.

2. Брискина М. М. Новые объекты питания в Каспийском море. — Рыбное хозяйство, 1939, № 4, с. 36—38.
3. Виноградов Л. Г. Семейство пресноводные креветки Palaemonidae. В кн.: Атлас беспозвоночных Каспийского моря, М., 1968, с. 292—294.
4. Иванов А. В. Промысловые водные беспозвоночные. — М.: Советская наука, 1955.—329 с.
5. Касымов А. Г., Пятакова Г. М. Систематическое положение креветки *Palaemon foliistrois* (Decapoda, Palaemonida) из Каспийского моря. — Зоол. журн., 1973, т. 11, № 9, с. 1410—1411.
6. Кобякова З. И., Долгопольская М. А. Отряд десятиногие — Decapoda — В кн.: Определитель фауны Черного и Азовского морей, т. 2. Киев: Наукова думка, 1969, с. 272—280.
7. Куделина Е. Н. Наблюдения над биологией каспийской креветки — *Leander squilla*. — Тр. Касп. бассейн. филиала ВНИРО, 1950, т. XI, Астрахань, с. 335—365.
8. Лавров—Навозов Н. П. Черноморская креветка в Каспийском море. — Зоол. журн., 1939, т. VIII, вып. 3, с. 1309.
9. Макаров А. К. Новая для Каспийского моря черноморская креветка. — Природа, 1940, № 4, с. 84—85.
10. Макаров А. К., Пилявская А. Е. Материалы по биологии черноморской креветки *Leander adspersus*. — Тр. Карадаг. биол. ст. АН УССР, 1951, вып. 11, с. 92—109.
11. Марочкина М. П. К изучению биологии креветок Каспийского моря. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1980, № 6, с. 91—96.
12. Фан Ху Дык. Новый вид креветок (*Decapoda, Palaemon foliistrois*) из Каспийского моря. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, Биология, 1971, № 4, с. 35—37.
13. Фан Ху Дык, Джафаров Ш. М. Материалы к изучению питания креветок из рода *Palaemon* в Каспийском море. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, 1971, № 1, с. 34—37.
14. Шорыгин А. А., Каревич А. Ф. Новые вселенцы Каспийского моря и их значение в биологии этого водоема. — Симферополь, 1948, с. 1—106.

Э. П. Эзизов, Г. М. Пятакова

ХЭЗЭР ДЭНИЗИНДЭ ДЭНИЗ ХЭРЧЭНКЛЭРИНИН БИОЛОКИЛАСЫ ВЭ ЕКОЛОКИЛАСЫНА ДАИР МАТЕРИАЛЛАР

50 ил эввал Хэзэр дэнизинэ тэсадүфи оларак кэтирилмиш ики нөв кревет *P. adspersus* вэ *P. elegans* онлар үчүн жени олан су нөвзэсиндэ мүвэффэгиттэлэ шэраитэ ујуулашарак 0—2 м дэринликдэ дашлар вэ јосунлар арасында күтлэви формада кениш јайылмышлар.

Креветлэрин популјасијалары өлчүлэринэ көрө ил боју дэјишир. Јазда күрүдөн чыхмыш чаван фэрдлэр пэјызда өвлэринин максимум өлчүлэринэ чатырлар. *P. adspersus* популјасијасында 41—50 мм өлчүдэ *P. elegans* популјасијасында исэ 36—40 мм өлчүдэ фэрдлэр үстүилүк тэшкил едирлэр. *P. adspersus* өзүнүн максимал өлчүлэринэ 65—70 мм узунлугда вэ 4700 мг чэкидэ чатыр. *P. elegans* исэ максимал өлчүлэринэ 45—50 мм узунлугда вэ 1800 мг чэкидэ чатыр. Еркэк фэрдлэр диши фэрдлэрдэн кичик олур.

Дэниз хэрчэнклэриндэ чэки илэ узунлуг арасында чох јүксөк коррелјасија асылылыгы вар. *P. adspersus* үчүн коррелјасија эмсалы $r=0,88$, $m_1=0,016$, *P. elegans* үчүн исэ $r=0,81$, $m_1=0,035$ олур.

УДК 595.782.19

Ш. Ј. АБДУЛЛАЈЕВА

АЗЭРБАЈЧАНЫН ШЭРГ РАЈОНЛАРЫНДА ЈАРПАГБҮКЭНЛЭРИН (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) ФАУНАСЫНА ДАИР (илк мә'лумат)

Азербайжан ССР ЕА Зоолокија Институту

Мэгалэ 1981—1985-чи иллэрдэ апарылан тэдгигатын, коллексија вэ әдәбијат материалларынын әсасында јазылмышдыр. Мэгалэдэ 5 триба вэ 22 чингэ мәнсуб олан 43 нөв јарпагбүкән һаггында мә'лумат верилир. Бурада һәр нөвүн јайылма дәрәчаси, топландыгы јер, тарихи, зэрәр вердији биткилэр вэ онларын биоложи вэ еколожи хүсусијәтлэри көстэрилер. Бунлардан 30 нөв Азербайжанын, 1 нөв исэ Загафгазијанын јарпагбүкәнлэр фаунасы үчүн илк дэфэ гејд едилир.

Азербайчанда јарпагбүкәнлэр әтрафлы сурәтдэ өјрәнилмәјән кәпәнәк группларындан биридир. Әдәбијатларда јарпагбүкәнлэрин зэрәрли нөвлэри һагда өтәри мә'луматлара раст кәлинир. Белә ки, илк дэфэ Рекач, Добретсова [8] 3 нөвүн (*Cacoecia strigana* Hb., *Phalonia postera* Zell., *Eucosma luctuosana* Dup). Нахчыван МССР-дэ вэ Кировабад-Газах зонасында памбыг, нохуд вэ јончаја зэрәрвермәсини көстэрир. Богачов [4] әлава оларак 8 нөв јарпагбүкәнни Азербайчанда үзүмә, мејвә вэ мешә ағачларына зэрәрвермәсини гејд едир. Бунлардан 2 нөвүн Абшеронда (*Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff., *Polychrosis botrana* Den. et Schiff.) 3 нөвүн исэ (*Laspeyresia pomonella* L., *L. grossana* Hw. *L. funebrana* Tr.) Губа—Хачмазда кениш јайылдыгыны, үзүмә вэ мејвә бағларына зэрәр вурмасыны гејд едир. «ССРИ-нин фаунасы» китабында [5] 25 нөв јарпагбүкәнни Азербайчанда јайылмасы көстэрилер. Бунлар, әсасән, Нахчыван МССР-ин рајонларындан бәзилэри Бәрдә, Шамахи, Ханлар рајонларында тапылмышдыр. Јалныз 8 нөвүн (*Dichrotrampa eximia* Danil., *D. proxima* Danil., *D. albimacula* Danil., *Pam. mene fasciana* L., *P. suspectana* Z., *P. rhediella* L., *Laspeyresia fagiglandana* L., *Lathronympha strigana* F.) шэрг рајонларында топланылмасы һагда мә'лумат верилир. «Украјианын фаунасы» китабында [6] бир нечә нөв мүстәсна олмагла Азербайчанда топланмыш 13 нөв јарпагбүкәнни ады чәкилер. Бунлардан јалныз 4 нөвүн (*Clepsis neglectana* H—S., *Cnephasia alternella* Steph., *Oxypteron wertheimsteini* Rbl., *Acleris variegana* Den. et Schiff.) шэрг рајонлары әразисиндэ (Зуванд, Лерик, Абшерон) јайылдыгы көстэрилер.

Шэрг рајонларында јарпагбүкәнлэрин нөв тәркиби, онларын бәзәк, мејвә, ағач вэ кол биткилэри илэ гидаланмасы һагда мә'луматы јалныз Ахундова—Туајеванын мэгаләлэриндэ [1, 2, 3] раст кәлинир. Мүәлиф шэрг рајонларында 21 нөв јарпагбүкәнни јайылмасы һагда мә'лумат верир. Көрүндүјү кими, јарпагбүкәнлэр һагда индијә кими хүсуси оларак һеч бир тэдгигат иши апарылмаммышдыр.

Жарпагбүкөнлөри Азербайжанда өжрөнүлмөсүнүн өз онларын экса-рижјатинин тасарруфат эһэмјјатли зэрверичи олдуғуну нэзэрэ алараг жарпагбүкөнлөр биз тэрэфдөн 1981-чи илдөн өжрөнүлмөжө башланмыш-дыр. Бу мэгала, 1981—1985-чи иллэрдэ Азербайжанын шэрг рајонларында апарылмыш тэдгигатлар нэтичэсиндэ јазылмышдыр. Буиндан башга ССРИ ЕА Зоолокија Институтунун, биолокија елмлэри намизэди Р. Эфэндинин коллексија өз эдэбијјат материалларындан истифада олунмушдыр.

Фаунистик материал Абшерон, Губа-Хачмаз өз Лэнкэран зонасы рајонларынын мүхтэлифтипли мешэ, бағ өз чөл саһэлэриндөн ентомо-ложи торба өз ПРК—2 маркалы лампа васитэсилэ ишыгдан јығылмыш-дыр. Жарпагбүкөнлэрин имакиналгабағы (јумурта, тыртыл, пуп) мэр-һэлэлэри тумурчуг, жарпаг, гөнчэ, чичэк өз мејвэлэрин мүајинэси зама-ны топланылмыш өз лабораторијада јашлы фэрдлэр алынана гэдэр бэс-лэнилмишди.

Ашағыда ашкар едилмиш 43 нөв жарпагбүкөнни јайылмасы, топлан-ма вахты, зэрэр вердији биткилэр, биоложи өз еколожи хүсусијјатлэ-ринэ даир бэзи маълуматлар верилр. Нөвлэрин ардычыллыгы Кузнет-совун [7] тэснифаты эсасында верилмишди.

Жарымфэсилэ Tortricinae

Триба 1. Sparganothini

1. *Sparganothis pillerinna* Den. et Schiff. Абшеронда, Лэнкэран өз Астарада кениш јайылмышдыр. Кэпэнэклэринэ тэбиэтдэ ијун-ијул ајларында тэсадүф едилр. Полифагдыр. Мүхтэлиф ағач өз кол битки-лэринэ зэрэр верир. Үзүмүн горхулу зэрэрверичисидир. Тыртыл мэрһэ-лэсиндэ гышлајыр. Бир нэсил верир.

Триба 2. Cochylini

2. *Cochylis posterana* Z* Губа—Хачмаз (Губа, 21.VI.83) өз Лэнкэран зонасында (Лэнкэран, 4.VII.64. Исти-су, 25.IX.82, Лерик, 1.VI.64, Госмалјан, 27.VI.64) јайылмышдыр. Тыртыллары мүрэккэбчичэк-лилэр илэ гидаланыр.

3. *C. defessana* Mn* Аз тапыландыр. 3.VIII. 33-чү илдэ М. Рјабов тэрэфиндөн Талышдан топланмышдыр.

4. *Agapeta zoegana* L*. Губадан (24.VII.83), Дэвэчидэн (Гала-алты, 31.VIII.85), Гобустандан (Алтыағач, 17.VII.81) топланмышдыр. Олигофагдыр, эсасэн көјүмчичэкклилэр чинсиндэн олан биткилэрин көк өз көвдэси илэ гидаланыр.

5. *A. hamana* L* Губа (Алексејевка, 24.VII.83) өз Гобустанда (Алтыағач, 17.VII.64) јайылмышдыр. Тыртылларына мај өз ијун ајла-рында јонча өз чөл нохуду үзэриндэ тэсадүф едилр.

6. *Aethes margaritana* Hw* Азтапыландыр. Хачмаз рајонунун Павловка кэндиндэн топланмышдыр (2.VI. 82). Тыртыллары мүрэккэб чичэкклилэрлэ гидаланыр.

7. *Eupoecilla ambiguella* Hb. Абшерондан 20.VIII.81. Топлан-мышдыр. Полифагдыр. Үзүмэ зэрэр верир.

8. *Stenodes alternana* Steph*. Азтапыландыр. Ј. Костјук тэрэ-финдөн Лерик рајонундан 2.VI.70-чи илдэ екземплјар кэпэнэји тутул-мушдыр.

* Азербайжан үчүн, ** Закавказија үчүн илэ дафа көстэрилр.

9. *Eugnosta lathoniana* Hb* Азтапыландыр. М. Рјабов тэрэфиндөн 1933-чү ил ијулуи ахырлары өз августун эввэлэриндэ Талышдан топ-ланмышдыр.

10. *E. magnificana* Rbl*. Азтапыландыр. Р. Эфэнди тэрэфин-дөн Хачмаз (2.VI.64) өз Гусардан (4.VI.62) топланмышдыр.

11. *Hysterosia* sp.* Азтапыландыр. Р. Эфэнди тэрэфиндөн Зувандан (һилдэрэ, 19.VI.71) топланмышдыр.

Триба 3. Chephasiini

12. *Cnephasia* sp*. Азтапыландыр. Лэнкэран зонасында јайылмыш-дыр (Лерик, 26.VI.82; Госмалјан, 18.IV.70).

13. *C. alternella* Steph. Азтапыландыр. Лэнкэран зонасында ја-йылмышдыр (Лерик, 2.IV, 2.VI.70).

14. *Oxypteron wertheimsteini* Rbl. Азтапыландыр. 17.IX.80-чи илдэ бир нечэ эдэд кэпэнэји Абшерондан тутулушдыр.

Триба 4. Archipini

15. *Argyrotaenia pulchellana* Hw*. Лэнкэран (6.VI.57) өз Губа—Хачмаз зонасында (Губа, 15.VII.83; Хачмаз, 30.VII.83) јайылмышдыр. Полифагдыр. Тыртылларына мејвэ ағачлары, от өз кол биткилэри үзэ-риндэ тэсадүф едилр. Тыртыл мэрһэлэсиндэ гышлајыр. Илдэ 2 нэсил верир.

16. *Syndemis xanthoptera* Kostjuk*. Азтапыландыр. Ј. Костјук тэрэфиндөн Лерик рајонунда 19.V.75-чи илдэ тутулушдыр.

17. *Pandemis dumetana* Tr. Лэнкэран, Губа өз Абшеронда кениш јайылмышдыр. Кэпэнэклэринэ ијун-ијул ајларында, тыртылларына исэ апрел-мај ајларында тэсадүф едилр. Полифагдыр, мүхтэлиф мејвэ өз мешэ ағачлары илэ гидаланыр. Тыртыл мэрһэлэсиндэ гышлајыр. Илдэ 2 нэсил верир.

18. *P. heparana* Den. et Schiff. Губа, Абшерон өз Лэнкэранда кениш јайылмышдыр. Кэпэнэклэринэ ијун-сентјабр ајларында тэсадүф едилр. Тыртыл мэрһэлэсиндэ гышлајыр. Полифагдыр. Јазда гышлама-дан чыхан тыртыллар ағачларын чаван жарпаглары, гөнчэ өз зоғлары илэ гидаланырлар. Онлар мајын орталарында орадача пуплашырлар. Эсасэн, алма, армуд, кавалы, албалы өз киласа, палыд, сөјүд, говаг итбурну, јемшан өз от биткилэринэ зэрэр верир. Илдэ 2 нэсил верир.

19. *P. cerasana* Hb*. Губа Абшеронда кениш јайылмышдыр. Кэпэнэклэри ијун-сентјабр ајларында учур. Мајын эввэлэриндэ гыш-ламадан чыхан тыртыллар ағачларын чаван жарпаглары, гөнчэ өз чи-чэкклэри илэ гидаланырлар. Мајын ахырларында исэ гидаланма јерлэ-лэриндэ пуплашырлар. Пуп дөврү 7—10 күи чөкир. Илдэ 2 нэсил верир. Полифагдыр. Мүхтэлиф мешэ, мејвэ ағачларына өз кол биткилэринэ зэрэр верир.

20. *Aphelia ochreana* Hb*. Азтапыландыр. Гусар рајонундан топланмышдыр (27.VI. 75).

21. *Clepsis xstrigana* Hb*. Азтапыландыр. Гобустандан тутул-мушдыр (Алтыағач, 20.VI.81). Полифагдыр.

22. *C. neglectana* H. S. Азтапыландыр. Лэнкэранда таплан-мышдыр (Зуванд, 5.VI.70).

23. *Ptycholoma erschoffi* Chr*. Азтапыландыр. Ләнкәран, 7.V.75.
24. *Archips podana* Scop. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләринә мај-сентјабр ајларында тәсадүф едилір. Тыртыл мәрһәләсиндә гышлајыр. Полифагдыр. Мүхтәлиф мешә, мејвә ағачларына, кол вә от биткиләринә зәрәр верир. Илдә 3 нәсли инкишаф едир.

25. *A. lafauriana* Rag*. Губа—Хачмаз (Бағбанлы, 4.VI.81) вә Ләнкәранда (Алексејевка, 16, 26.VI.69) кениш јајылмышдыр. Полифагдыр. Күлчичәклиләр, ситрус вә техники биткиләрә зәрәр верир.

26. *A. rosana* L. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләринә ијун-август ајларында, тыртылларына исә апрел-ијун ајларында тәсадүф едилір. Тыртылын инкишафы 20—30, пупун инкишафы исә 8—13 күн чәкир. Полифагдыр. Әсасән, елијарпаглы ағачлара (алма, армуд, һејва, кавалы, әрик, алча, килас, албалы, гоз, палыд, сөјүд, говаг, ијдә, гызылағач, көјрүш), киләмејвә вә бәзәк биткиләринә (гарағат, моруг, бөјүрткан, гызылкүл, итбурну, көјәм, акасија вә с. зәрәр верир. Јумурта мәрһәләсиндә гышлајыр. Илдә 1 нәсил верир.

27. *A. xylosteana* L. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләринә ијун-август ајларында, тыртылларына исә апрел-мај ајларында тәсадүф едилір. Полифагдыр. Зәрәри јухарыда көстәрилән нөвүнкү кимидир. Јумурта мәрһәләсиндә гышлајыр. Илдә 1 нәсли инкишаф едир.

28. *A. crataegana* Hb. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләринә мај-ијул, тыртылларына апрел-мај ајларында тәсадүф едилір. Тыртылан инкишафы 25—35, пупун инкишафы 7—14 күн чәкир. Полифагдыр. Мејвә вә мешә ағачларына зәрәр верир. Јумурта мәрһәләсиндир гышлајыр. Илдә бир нәсли инкишаф едир.

29. *Paramesia gnomana* Cl*. Азтапыландыр. Ләнкәранын дағ сәһрасында (Госмалјан, 29.IX.68) вә Гусар рајонунда (Гусарчәј, 4.VI.83) јајылмышдыр. Тыртылына мај вә ијун ајларында алаг отлары вә от биткиләри үзәриндә тәсадүф едилір.

Триба 5. Tortricini

30. *Croesia forskaleana* L*. Азтапыландыр. Губа—Хачмаз зонасында јајылмышдыр (Губа, 24.VI.84; Дәвәчи, Галаалты, 31.VII.84). Тыртылларына мај-ијун ајларында ағчагајын үзәриндә тәсадүф едилір.

31. *Croesia holmiana* L*. Азтапыландыр. Гобустандан тапылмышдыр (Алтыағач, 3.VIII.80). Тыртыллары мај-ијун ајларында күлчичәклиләр үзәриндә јашајыр.

32. *Croesia bergmanniana* L*. Губа—Хачмаз зонасында јајылмышдыр (Губа, 10.VI.80; Хачмаз; 18.VII.80; Гусар, 30.VII.83). Олигофагдыр. Тыртылларына күлчичәклиләр үзәриндә тәсадүф едилір.

33. *Acleris variegana* Den. et Schiff. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләри мајдан октябра гәдәр учур. Полифагдыр. Тыртылларына апрел-сентјабр ајларында күлчичәклиләр үзәриндә тәсадүф едилір. Тыртыллар ағачларын тумурчуг, гөнчә, чичәк вә чаван јарпаглары илә гидаланырлар. Алма, армуд, һејва, килас, албалы, кавалы вә әријә зәрәр верир. Јумурта мәрһәләсиндә гышлајыр. Илдә 3 нәсли инкишаф едир.

34. *A. emargana* F*. Азтапыландыр. Ләнкәранда јајылмышдыр (Ләнкәран, 17.VII.83, 15.IX.84). Тыртыллары ијун-ијул ајларында сөјүд вә говағын јарпаглары илә гидаланыр.

35. *A. cristana* Den. et Schiff*. Азтапыландыр. Ләнкәран зо-

насында јајылмышдыр. Кәпәнәји мај, август ајларында учур. Тыртыллары күлчичәклиләрлә гидаланыр.

36. *A. rhombana* Den. et Schiff. Губа—Хачмаз вә Ләнкәран зоналарында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләринә августун ахырларындан башлајараг октябрын әввәлләринә гәдәр тәсадүф едилір. Пајызда гөјүлән јумурталар гышлајыр. Јумуртадан тыртыллар еркән јазда-апрелин ахырлары вә мајын әввәлләриндә чыхыр, күлчичәклиләрин (алма, армуд, кавалы, әрик вә с.) тумурчуг, чичәк вә чаван јарпаглары илә гидаланырлар. Мајын ахырларында тыртыллар торпаға дүшүр вә онун үст гатларында ипәк барама ичәрисиндә пуплашырлар. Бир нәсил верир.

37. *A. quercinana* Z*. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Тыртыллары еркән јазда-апрелин орталары вә мајын әввәлләриндә палыд үзәриндә јашајыр. Апрельн ахырларында палыд үзәриндән топланмаш тыртыллар мајын 8—10-да пуплашырлар вә мајын 18-дән кәпәнәкләр учмаға башлајыр. Пајызда 2-чи нәслин кәпәнәкләринин гөјдугу јумурталар гышлајыр.

38. *A. paraea* Mehr*. Азтапыландыр. Мајын орталарында (15.V.71) Губа рајонундан топланмышдыр. Тыртыллары сөјүд вә говағын јарпаглары илә гидаланыр.

39. *A. ferrugana* Den. et Schiff**. Ләнкәран вә Абшеронда кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләри мај вә сентјабр ајларында учур. Тыртыллары апрелин ахырлары мајын әввәлләриндә палыдын јарпаглары илә гидаланыр. Ики нәсил верир.

40. *A. doscana* F*. Азтапыландыр. Кәпәнәји ијунун орталары вә августун ајында Ләнкәрандан тутулмушдур. Тыртылларына мај вә ијун ајларында гарағач үзәриндә тәсадүф едилір.

41. *A. hastiana* L*. Ләнкәрандан (15.VIII.71) вә Губадан (21.IX.82) топланмышдыр. Тыртыллары сөјүд вә говағын јарпаглары илә гидаланыр.

42. *Aleimma loeflingiana* L*. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләри мај-август ајларында учур. Тыртылларына мај-ијул ајларында мүхтәлиф палыд нөвләри үзәриндә тәсадүф едилір. Јумурта мәрһәләләсиндә гышлајыр. Илдә 1 нәсил верир.

43. *Tortrix viridana* L. Шәрг рајонларында кениш јајылмышдыр. Кәпәнәкләри мај-ијул ајларында учур. Тыртылларына апрел-мај ајларында палыд үзәриндә тәсадүф едилір. Монофагдыр. Јумурта мәрһәләсиндә гышлајыр. Илдә 1 нәсил верир. Палыдын горхулу зәрәрверчисидир.

Беләликлә, Азәрбајчанын шәрг рајонларындан 5 трибә, 22 чинсә мәнсуб олан 43 нөв јарпагбүкән ашкар едилмишдир. Көстәрилән нөвләрдән 30-у Азәрбајчанын, 1 нөвү исә Загафгазијанын јарпагбүкән фаунасы үчүн илк дәфә гејд олунур. Бу нөвләрин 14-ү полифаг олуб, шәрг рајонларында кениш јајылараг мүхтәлиф мејвә вә мешә ағачларына зәрәр верирләр. Аз тәсадүф едилән нөвләрин исә һеч бир тәсәррүфат әһәмијјәти јохдур.

Әдәбијат

1. Ахундова-Туаева Л. М. Чешуекрылье, вредящие насаждениям ползающих полос в Азербайджане. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, 1958, № 1, 51—59.
2. Ахундова-Туаева Л. М. К изучению чешуекрылых, вредящих древесно-кустарниковым породам в Ленкоранской зоне. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, 1960, № 1, 37—43.
3. Ахундова-Туаева Л. М. Листовертки, вредящие плодовым культурам и.

- Куба-Хачмасской зоне Азербайджанской ССР и на Апшероне. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, 1965, № 3, 29—32.
4. Богачов А. В. Листовертки — Tortricidae. — В кн.: Животный мир Азербайджана. Баку: Изд-во АзССР, 1951, 382—383.
5. Данилевский А. С. и Кузнецов В. И. Листовертки Tortricidae (триба плодоножки Laspeyresini). — В кн.: Фауна СССР. Л.: Наука, 1968, т. V, вып. 1, — 617 с.
6. Костюк Ю. А. Тортрициды (Tortricidae). — В кн.: Фауна Украины. Киев: Наукова думка, 1980, т. 15, вып. 10.—421 с.
7. Кузнецов В. И. Сем. Tortricidae (Olethreutidae, Cochyliidae) листовертки. — В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Л.: Наука, 1978, т. IV, с. 193—680.
8. Рекач В. Н., Добрецова Т. А. Сем. Tortricidae — листовертки. — В кн.: Обзор вредителей технических и кормовых культур в хлопковых районах ЗСФСР. Тифлис: ЗАКНИИ, 1935, с. 122—123.

Ш. Ю. Абдуллаева

К ФАУНЕ ЛИСТОВЕРТОК (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

На основании сборов автора, обобщения литературных данных и коллекционных материалов установлено наличие в фауне республики 43 видов листоверток (Tortricidae), относящихся к 5 трибам и 22 родам, из которых 30 отмечаются впервые для Азербайджана и 1 — для Закавказья. Для каждого вида приводятся место и дата сборов, степень встречаемости, кормовые специализации и краткие биоэкологические данные. В исследуемых зонах 14 видов распространены широко и имеют хозяйственное значение.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ
Биологика елмлери сериясы, 1988, № 4
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1988, № 4

УДК 632.937.12

З. М. МАМЕДОВ

ПАЗАРИТЫ ЗЛАТОГУЗКИ (EUPROCTIS CHRYSORRHOEA L.) И НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА (LYMANTRIA DISPAR L.) В САДАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Институт зоологии АН АзССР

Установлено, что в регуляции численности гусениц и куколок златогузки играют значительную роль 16 видов, а у непарного шелкопряда 18 видов паразитов. Среди паразитов златогузки наиболее эффективными являются 5 видов, а у непарного шелкопряда 7 видов, которые снижают численность вредителей до 15—24%. Из них для СССР указывается впервые один вид (*Agria mamillata* Pand.) как паразит златогузки и один вид (*Phanerotoma atra* Snoti.) для Закавказья как паразит непарного шелкопряда.

В течение многолетних исследований нами выяснены значение паразитов и их роль в ограничении численности листогрызущих вредителей плодовых культур в районах Большого и Малого Кавказа Азербайджана. Выявлен комплекс листогрызущих вредителей сада, включающий 74 вида, из коих наиболее опасными являются 10 видов. Среди них златогузка и непарный шелкопряд являются серьезными вредителями, которые причиняют ощутимый вред садам и лесам республики. Известно, что в затухании вспышек массового размножения и в ограничении их численности определенная роль принадлежит энтомофагам.

Выявление и изучение перспективных видов паразитов во многом определяет возможность разработки биологического метода борьбы с златогузкой и непарным шелкопрядом.

Паразиты златогузки в садах Азербайджана почти не изучены, а у непарного шелкопряда изучены недостаточно, лишь краткие сведения о паразитах непарного шелкопряда в лесах и в садах приводятся рядом авторов [1—3, 5—8]. Настоящее исследование проводилось с целью выяснения паразитов вышеуказанных вредителей, их биологии и хозяйственного значения. Сборы яиц, гусениц и куколок вредителя проводились в основном на кронах и листьях плодовых деревьев.

В результате нами установлено, что в регуляции численности гусениц и куколок златогузки играют значительную роль 16 видов паразитов, относящихся к 7 семействам (табл. 1)*. Среди них 3 вида (*Apanteles lacticolor* Vier., *Eupteromalus* sp., *Tachina praeceps* Mg.) являются специализированными паразитами. Из них тахина *Agria mamillata* Pand. как паразит златогузки нами отмечается впервые для СССР. Выяснено, что из выявленных 16 видов паразитов — 5 (*Scambus brevicornis* Grav., *Metzorus versicolor* Wesm., *Apanteles lacticolor* Vier A. *laevigatus* Rafz., *Tachiana praeceps* Mg.) являются широко распространен-

* Паразитические насекомые определены: ихневмониды — Г. А. Викторовым, Д. Р. Каспаряном, бракониды — В. И. Тобнасом, А. А. Абдинбековой, хальциды — В. А. Тряпичиным, тахины — В. А. Рихтер, Н. Г. Коломийцем.

ными и эффективными паразитами златогузки. Ими были заражены гусеницы и куколки на 22—24%. Степень зараженности остальных видов паразитов невелика (3—4%).

Таблица 1

Паразиты златогузки в Азербайджане

№	Вид	Семейство	Поражаемая стадия вредителя	Степень специализации
1.	<i>Enicospilus undulatus</i> Grav.	Ichneumonidae	Гусеница	Многоядный
2.	<i>Agrypon flaveolatum</i> Grav.	" "	" "	" "
3.	<i>Pristomerus vulnerator</i> Grav.	" "	" "	" "
4.	<i>Scambus brevicornis</i> Grav.	" "	" "	" "
5.	<i>Ichneumon sarcitorius</i> L.	" "	" "	" "
6.	<i>Meteorus versicolor</i> Wesm.	Braconidae	" "	" "
7.	<i>Rogas geniculatus</i> Nees	" "	" "	" "
8.	<i>Apanteles lacticolor</i> Vier.	" "	" "	Специализиров.
9.	<i>A. tibialis</i> Curt.	" "	" "	Многоядный
10.	<i>A. laevigatus</i> Ratz.	" "	" "	" "
11.	<i>Eupteromalus</i> sp.	Pteromalidae	Куколка	Специализиров.
12.	<i>Monodontomerus obsoletus</i> F.	Callimomidae	" "	Многоядный
13.	<i>M. aereus</i> Wlk.	" "	" "	" "
14.	<i>Elasmus albipennis</i> Thoms.	Elasmidae	Гусеница	" "
15.	<i>Tachina praiceps</i> Mg.	Larvaevoridae	" "	Специализиров.
16.	<i>Agria mamillata</i> Pand.	Sarcophagidae	" "	Многоядный

Таблица 2

Паразиты непарного шелкопряда в Азербайджане

№	Вид	Семейство	Поражаемая стадия вредителя	Степень специализации
1.	<i>Pimpla turionella</i> L.	Ichneumonidae	Куколка	Многоядный
2.	<i>P. instigator</i> F.	" "	" "	" "
3.	<i>Itoplectis alternans</i> Grav.	" "	" "	" "
4.	<i>I. maculator</i> F.	" "	" "	" "
5.	<i>I. tunetana</i> Schimied.	" "	" "	" "
6.	<i>Theronia atalantae</i> Poda.	" "	" "	Специализиров.
7.	<i>Meteorus versicolor</i> Wesm.	Braconidae	Гусеница	Многоядный
8.	<i>Phanerotoma atra</i> Snofl.	" "	" "	Специализиров.
9.	<i>Lissogaster tibialis</i> Nees	" "	" "	Многоядный
10.	<i>Aganteles prorthetriae</i> Muesebl.	" "	" "	Специализиров.
11.	<i>A. longicauda</i> Wesm.	" "	" "	Многоядный
12.	<i>A. tibialis</i> Curt.	" "	" "	" "
13.	<i>A. circumscriptus</i> Nees	" "	" "	" "
14.	<i>A. melanoscelus</i> Ratz.	" "	" "	" "
15.	<i>A. laevigatus</i> Ratz.	" "	" "	" "
16.	<i>Brachymeria intermedia</i> Nees	Chalcidoidea	Куколка	" "
17.	<i>Monodontomerus obsoletus</i> F.	Callimomidae	" "	" "
18.	<i>Exorista larvarum</i> L.	Larvaevoridae	Гусеница	Специализиров.

С непарным шелкопрядом связано большое число видов энтомофагов. По данным А. И. Воронцова [4], в СССР списки энтомофагов непарного шелкопряда, составленные для отдельных регионов, включают от 20 до 60 видов. При этом многие районы остаются до сих пор мало или совершенно не исследованными.

В Азербайджане на непарном шелкопряде развиваются 18 видов паразитических насекомых, относящихся к 5 семействам (табл. 2). Как видно из таблицы, среди выведенных паразитов 4 вида являются специализированными, а остальные многоядными. Один вид — *Phanerotoma atra* Snofl в качестве паразита непарного шелкопряда нами отмечается впервые для Закавказья.

Из выявленных 18 видов паразитов 7 (*Pimpla turionella* L., *Theronia atalantae* Poda., *Meteorus versicolor* Nees, *Apanteles laevigatus* Ratz., *A. melanoscelus* Ratz., *Brachymeria intermedia* Nees, *Monodontomerus obsoletus* F.) являются широко распространенными и играют большую роль в регуляции численности непарного шелкопряда. Степень заражаемости ими вредителя составляет 15—20%.

Литература

1. Алиев А. А., Эффенди Р. Э., Мамедов З. М. Малоизвестные энтомофаги непарного шелкопряда в Закавказье. — Защита растений, 1974, № 5, с. 36.
2. Алиев А. А., Мамедов З. М. О биологических регуляторах основных вредителей плодовых культур в районах Малого Кавказа Азербайджана. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1975, № 5, с. 96—100.
3. Алиев А. А. К изучению энтомофагов серьезного вредителя леса непарного шелкопряда в Нуха-Закатальской зоне Азербайджана. — Мат-лы сессии Закавказского совета по кооп. науч.-исслед. работ по защите растений. Тбилиси, 1968, с. 412.
4. Воронцов А. И. Биологическая защита леса. — М.: Лесная промышленность, 1982. — 261 с.
5. Джафаров Ч. Б. Листогрызущие чешуекрылые вредители лесов Малого Кавказа в пределах западной части Азербайджанской ССР и меры борьбы с ними: Автореф. дис... канд. биол. наук.—Баку, 1982. — 19 с.
6. Мамедов З. М. Энтомофаги некоторых вредителей плодовых культур в районах Малого Кавказа Азербайджана. — Мат-лы 11 научной сессии энтомологов Азербайджана. Баку: Элм, 1978, с. 56.
7. Мамедов З. М. К изучению паразитов вредителей плодовых культур Азербайджана. — IX съезд ВЭО. Киев, 1984, ч. 2, с. 33.
8. Шапиро В. А. Главнейшие паразиты непарного шелкопряда и перспективы их использования. — Зоол. журн., 1956, в. 2, с. 25.

З. М. Мамедов

АЗЭРБАЙЖАНЫН МЕЙВЭ БАҒЛАРЫНДА ГЫЗЫЛГАРЫН
(*EUPROCTIS CHRYSORRHOEA* L.)
ВЭ ТЭК ИПЭКСАРЫЈАНЫН (*LYMANTRIA DISPAR* L.)
ПАРАЗИТЛЭРИ

Мәғаләдә мейвә ағачларына чидди зәрәр вуран ики нөв (гызылгарын вә тәк ипәксарыјан) зәрәрверичинин таби дүшмәнләри кәстәрилмишдир. Ашкар едилмишдир ки, гызылгарын кәпәнәјинин тыртыл вә пуплары 16 нөв, тәк ипәксарыјан кәпәнәјинки исә 18 нөв паразит чүчүләр тәрафиндән јолухур. Бу чүчүләр ихневмонид, браконид, халәсид вә тахин милчәкләри фәсиләсинә андирләр. Паразитләр ичәрисиндә эффектив нөвләр тәрафиндән гызылгарын кәпәнәји 22—24%, тәк ипәксарыјан исә 15—20% јолухур. Дикәр тәрафдән, мәғаләдә паразитләрин биолокијасына, јайылмасына, биоложи мүбаризәдә әһәмјјәтинә даир мәлүматлар верилдир.

М. И. МƏММƏДОВ, Ə. Һ. ГАСЫМОВ

**БУГДА Х ТРИТИКАЛИ ГИБРИДЛƏРИНИН АЛЫНМАСЫ ВƏ
ОНЛАРДА ФОРМА ƏМƏЛƏКƏТИРМƏ ПРОСЕСИНИН
ƏРƏНИЛМƏСИ**

Азербайжан ССР ЕА-нын Кенетика вə Селексија Институту

Мəгалədə мұхтəлиф бугда нұмунэлəри илэ 42 вə 56 хромосомлу тритикалилəрин чарпазлашдырылмасындан, алынмыш гибрид тохумларын чүчəрмэсиндэн, биткилəрин нэјатилик габилитетиндэн вə икинчи нэсл гибридлəринин форма эмэлэкəтирмэ просесиндэн бəһс олунур. Мəлум олмушдур ки, бугда х тритикали (2п-56) гибридлəринэ нисбэтэн бугда х тритикали (2п-42) комбинасијаларында тохум эмэлэкəтирмэ фаизи јүксək олур. Икинчи нэсл гибридлəриндэ биткилəрин фенотипик аламəтлəринэ кəрə нэчаланмасы онларын комбинасија тэркибиндэн асылдыр.

Тритикали биткиси кечэн эсрин ахырларында синтез едилмэсинэ бахмајараг она гаршы марағын эсас сəбəблəриндэн бири бугда вə човдар нөвлəринин мənсуб олдуғлары бир чох гижмəтли аламəтлəри өзүндэ бирлэшдирмэсидир. Мəсəlэн, тритикали биткиси бугда сүнбүлчүклəриндэн чохчичəkклилији вə човдардан исə чохсүнбүлчүклəујү өзүндэ бирлэшдирир.

Мəлумдур ки, бугда сорту нэ гэдэр јүксək кејфијјэтэ, јажшы чөрək биширилмэ габилитетинэ, күбрэјэ гаршы нэссаслыға вə дикэр мұсбət аламəтлəрə малик олса да о, мұхтəлиф хэстəликлəрə, гејри-элвериншли торпаг-иглим шəрантинэ вə харичи мұнитин башга факторларына гаршы нисбэтэн аз давамлы олур. Тритикали биткиси исə хэстəлијэ даһа чох давамлыдыр, гејри-мүнбит торпағларда вə элверинсиз иглим шəрантиндэ бугдаја нисбэтэн јүксək мəһсул верир.

Бунлара бахмајараг, бугда вə човдар сортларына нисбэтэн тритикалилəрдэ тохум эмэлэкəтирмэ габилитетин, дэнлəрин гырышыгылыгы шүшəварилик дэрəчэси ашағы олур. Она кəрə дэ, белэ чатышмамазлығлары арадан галдырмаг үчүн селексијачылар мəһсуллар бугда вə човдар сортлары илэ тритикали нұмунэлəринин чарпазлашдырмышлар. Тэдгигат ишимиздэ мұхтəлиф бугда сортлары илэ тритикали нұмунэлəринин гибридлэшдирмək, алынмыш гибридлəри əррəнмək вə онларда форма эмэлэкəтирмэ просесини тэдгиг етмəји гаршымыза мəгсəd гəјмүшүг.

Тэдгигатын башланғыч материалы УИБИ-дан вə Азербайжан ССР ЕА-нын Кенетика вə Селексија Институтундан алынмыш вə Гарабағ елми-тэдгигат базасында сəпилмишдир. Гэр нұмунэдэки биткилəрин гига сəһэси 2,5×20 см олмушдур.

Мұхтəлиф бугда сортлары илэ гексаплоид (2п-42) вə октоплоид (2п-56) тритикалилэр арасында гибридлэшдирмэ апарылмышдыр. Гибридлэшдирмэдэ ана формасы кими бугда сортларындан: Күркəнэ-1, Гафгаз, Партизанка, Дүрданэ, Лјутессенс (Кенија), Чəфəри, Шəрг, Горденформ (Италија), ата формасы кими 42 хромосомлу тритикалилəрдэн:

К-46061 (Москва), И-346885, И-346813, И-346799, И-346928 (Мексика); 56 хромосомлу тритикалилəрдэн: И-288237 (Исвеч), К-45757 (Исвеч), К-43633 (УССР), К-47008 (Ставропол), К-46051 (Москва) истифадэ едилмишдир.

Гибридлэшдирмэ заманы ана формасы кими истифадэ едилэн гэр бугда сортундан 10—15 сүнбүлүн чичəkлəри ахталанмыш вə 2—3 күндэн сонра нэмин чичəkлэр тритикали тозчуғлары илэ тозландырылмышдыр. Тозландырылмыш сүнбүллэр пергамент кағызындан нэзырланмыш пакетлəрлэ харичи мұнитдэн тэдрич едилмишдир. Сүнбүллэр јетишдикдэн сонра гэр комбинасија ажрыча јығылмыш, тозландырылмыш чичəkлэр вə эмэлэкəlэн тохумлар санылмыш, тохум эмэлэкəтирмэ фаизи нэсəб-ланмышдыр.

Биринчи нэсил бугда х тритикали гибридлəринин чүчəрмэ габилитетин, векетасијанын сонуна галмыш гибрид биткилəрин сажы вə гэр комбинасијада эмэлэкəlэн гибрид дэннин мигдары гејд едилмишдир. Икинчи нэсил гибридлəри исə фраксидлəрə ажрылмышдыр.

Бүтүн экин нұмунэлəри үзəриндэ фенологи мұшəһидэлэр апарылмыш, агротехники гуллуғ едилмиш, биткилəрдэ чыхыш, колланма, сүнбүллэмэ, чичəkлэмэ, дэнлəрин јетишмэси фазалары гејд едилмиш, векетасија мұддэти нэсəбланмыш, мұхтəлиф кəбələk хэстəликлəринэ гаршы давамлылыгы вə мəһсуллар кəвдэлəрин јерə јатмасы дэрəчэси гижмэт-лэндирилмишдир.

F₁—F₂ гибридлəриндэ вə онларын валидеји формаларындан биткилəрин нұндүрлүјү, сүнбүлүн узунлуғу, сүнбүлдэки сүнбүлчүклəрин вə дэнлəрин сажы, бир сүнбүлүн вə сүнбүлдэки дэнлəрин чəkиси, 1000 дэннин күтлэси нэсəбланмышдыр.

1982-чи илдэ Гарабағ елми-тэдгигат базасында, мај ажынын биринчи онкүнлүјүндэ мұхтəлиф бугда сортлары илэ гекса- вə октоплоид тритикалилэр арасында чарпазлашдырма апарылмышдыр. Чарпазлашдырмада 6 бугда сортундан вə гексаплоид тритикали нұмунэлəриндэн истифадэ едилмишдир. Гибридлэшдирмэ заманы ахталанмыш 5830 эдэд чичəkдэн 1449 эдэд дэн элдэ едилмиш вə тохумэмэлэкəлмэ фаизи 24,85 олмушдур (1-чи чэдвэл).

1-чи чэдвэл

Мұхтəлиф комбинасијалар үзрə апарылмыш чарпазлашдырманын нэтичэлəри
(Гарабағ ЕТБ, 1982-чи ил)

Комбинасијалар	Гибрид-лəрин сажы	Тозланды-рылмыш чичəkлəрин сажы	Əмэлэ кəлмиш дэнлэр	
			эдэдлэ	фаизлэ
Бугда х тритикали (2п-42)	11	5830	1449	24,85
Бугда х тритикали (2п-56)	13	6350	1442	22,70

Тозландырылмыш 11 эдэд бугда х тритикали (2п-42) гибридлəринин нэмысында тохум эмэлэ кəлмишдир вə бунларда тохумэмэлэкəлмэ фаизи 2,88—40 арасында дэјишилмишдир. Белэ ки, Дүрданэ х И-346928 Мексика (40%), Дүрданэ х И-346799 Мексика (36,53%), Гафгаз х К-46061 Москва (35,99%), Күркəнэ-1 х И-346885 Мексика (32,69%) комбинасијаларында тохумэмэлэкəлмэ фаизи јүксək, Чəфəри х К-46061 Москва (2,88%), Лјутессенс (Кенија) х И-346928 Мексика (7,54%) комбинасијаларында исə ашағы олмушдур.

Истәр бәрк, истәрсә дә јумшаг бугда сортлары илә 42 хромосомлу тритикалиләр арасында апарылаи гибридләшдирмәнин нәтичәси кәстәрир ки, ејни бугда сорту илә мүхтәлиф һексаплоид нүмунәләринин, әкси нә, ејни һексаплоидлә мүхтәлиф бугда сортларынын тозландырылмасында, ејни һексаплоидлә мүхтәлиф бугда сортларынын тозландырылмасында алынған бугда×тритикали гибридләриндә тохумәмәләкәлмә фаизи мүхтәлиф олур. Алынмыш гибридләрдә белә мүхтәлифлик чарпазлашдырмада иштирак едән валидеји чүтләринин кенотипиндән асылыдыр.

Јени бугда×тритикали гибридләри әлдә етмәк үчүн чарпазлашдырмада 42 хромосомлу тритикали нүмунәләри илә бәрабәр, 56 хромосомлу тритикалиләрдән дә истифадә едилмишдир. 6 әдәд бәрк вә јумшаг бугда сортлары илә 5 әдәд октоплоид тритикали нүмунәләрини чарпазлашдыраркән 6350 әдәд чичәк ахталанмыш, нәтичәдә 1442 әдәд гибрид дән алынмыш вә тохумәмәләкәлмә 22,70 фаиз олмушдур.

Тозландырма апарылмыш 13 әдәд бугда×тритикали (2п-56) гибридләринин һамысында тохум әмәлә кәлмишдир. Онларда тохумәмәләкәлмә фаизи ејни олмајыб 0,93—41,40 арасында олмушдур. Горденформ (Италија)×И-288237 (Исвеч), Горденформ (Италија)×К-43633 (УССР) комбинасијаларында тохум әмәләкәтирмә фаизи ашағы—0,93; 1,66%, Гафгаз×К-47008 (Ставропол), Партизанка×И-288237 (Исвеч), Гафгаз×К-45757 (Исвеч) комбинасијаларында исә јүксәк—30,76; 41,40% олмушдур.

Әкәр чарпазлашдырмада ата формасы кими 42 вә 56 хромосомлу тритикали нүмунәләринин иштиракы илә алынмыш бугда×тритикали гибридләриндә тохум әмәләкәтирмә габилијјәтини мүгајисә етсәк әдән олур ки, бугда×тритикали (2 п-56) гибридләринә нисбәтән бугда×тритикали (2 п-42) гибридләриндә тохумәмәләкәлмә фаизи јүксәк олур. Белә ки, 56 хромосомлу тритикалиләр иштиракы илә алынмыш бугда×тритикали гибридләриндә тохумун мигдары 1449 әдәд олдуғу һалда, 42 хромосомлу тритикалиләр иштиракы илә алынмыш комбинасијаларда 1442 әдәд олмушдур (1-чи чәдвәл).

1983-чү илдә Гарабағ ЕТБ-да биринчи нәсил бугда×тритикали гибридләри үзрә алынмыш гибрид тохумларынын чүчәрмәси вә векетасијанын сонуна галмыш биткиләр өјрәнилмиш вә әлдә едилмиш нәтичәләр 2-чи чәдвәлдә верилмишдир. Чәдвәлдән көрүндүјү кими, F₁ бугда×тритикали (2 п-42) гибридләринин тохумлары ејни дәрәчәдә чүчәрмәмишдир. Онларда чүчәрмә фаизи комбинасијаларынын кенотипиндән асылы оларга 3,57—32,5 арасында олмушдур. Гибрид тохумларынын тәбии шәраитдә чүчәрмә фаизи нисбәтән ән чох Гафгаз×К-46061 (Москва), Лјутессенс (Кенија)×И-346928 (Мексика) гибридләриндә, ән аз исә Партизанка×И-346813 (Мексика) гибридиндә олмушдур.

Биринчи нәсил бугда×тритикали (2п-42) гибридләринин чүчәрмә габилијјәтини өјрәнмәклә бәрабәр, ејни заманда онларын һәјатилик габилијјәти дә тәдгиг едилмишдир. F₁ гибридләриндә векетасијанын сонуна галмыш биткиләрин мигдары 6,89—47,05 фаиз арасында олмушдур. Башга гибридләрдән фәргли оларга Күркәнә-1×И-346885 (Мексика) нүмунәсиндә биткиләрин векетасијанын сонуна галмасы фаизи јүксәк—47,5% олмушдур.

Мә'лумдур ки, узаг гибридләшдирмә јолу илә әлдә едилмиш биринчи нәсил гибридләриндә мајаланма там вә нормал кетмәдијинә көрә алынған гибрид дәнләрин мигдары аз олур. Буна бахмајараг өјрәндијимиз 7 әдәд бугда×тритикали (2п-42) гибридләринин һамысында тохум әмәлә кәлмишдир. Күркәнә-1×И-346885 (Мексика), Лјутессенс (Кенија)×И-346799 (Мексика) гибридләриндә әмәлә кәлмиш дәнләрин

80

сајы чох, Партизанка×И-346885 (Мексика), Партизанка×И-346813 (Мексика) комбинасијаларында исә аз олмушдур.

Гарабағ елми-тәдгигат базасынын тарла шәраитиндә F₁ бугда×тритикали (2п-42) гибридләри илә бәрабәр, бугда×тритикали (2 п-56) гибридләриндә тохумларынын чүчәрмәси вә гибрид биткиләрин һәјатилик габилијјәти өјрәнилмишдир. Онларда тохумларынын чүчәрмәси ејни олмајыб 4—50 фаиз арасында дәјишилмишдир. Гибридләр ичәрисиндә тохумларынын чүчәрмә габилијјәти ән чох Горденформ (Италија)×К-43633 (УССР) гибридиндә, ән аз исә Партизанка×И-288237 (Исвеч) комбинасијасында мүшәһидә едилмишдир.

Биринчи нәсил бугда×тритикали (2 п-56) гибридләриндә биткиләрин векетасијанын сонуна галмасы тәдгиг едилмиш вә онларда биткиләрин һәјатилик габилијјәти 6,89-62,5 фаиз арасында дәјишилмишдир. Горденформ (Италија)×К-46051 (Москва), Горденформ (Италија)×К-43633 (УССР) гибридләриндә биткиләрин векетасијанын сонуна галмасы фаизи јүксәк, Гафгаз×К-47008 (Ставропол), Күркәнә-1×К-46051 (Москва) гибридләриндә исә ашағы олмушдур. өјрәнилән бүтүн F₁ бугда×тритикали (2п-56) гибридләриндә тохум әмәлә кәлмишдир (2-чи чәдвәл).

2-чи чәдвәл

F₁ бугда×тритикали гибридләринин чүчәрмә вә һәјатилик габилијјәти (Гарабағ ЕТБ, 1983-чү ил)

Комбинасијалар	Әкәлмиш тохумларын сајы	Чүчәртиләр		Векетасијанын сонуна галмыш биткиләр		Әмәлә кәлмиш дәнләрин сајы
		әдәд	фаиз	әдәд	фаиз	
БУГДА×ТРИТИКАЛИ (2п-42)						
Партизанка×И-346885 (Мексика)	130	6	4,61	2	33,3	10
Партизанка×И-346813 (Мексика)	140	5	3,57	1	20,0	11
Лјутессенс (Кенија)×И-346928 (Мексика)	40	13	32,5	3	23,0	55
Лјутессенс (Кенија)×И-346799 (Мексика)	120	10	8,33	2	20,0	208
Гафгаз×К-46061 (Москва)	230	61	26,52	5	8,19	185
Күркәнә-1×И-346885 (Мексика)	180	17	9,44	8	47,05	400
Күркәнә-1×И-346813 (Мексика)	270	29	10,74	2	6,89	125
БУГДА×ТРИТИКАЛИ (2п-56)						
Партизанка×И-288237 (Исвеч)	200	8	4,0	2	25,0	320
Гафгаз×К-43633 (Укр.ССР)	175	19	10,85	5	26,3	175
Гафгаз×К-45757 (Исвеч)	265	35	13,2	5	14,28	172
Гафгаз×К-47008 (Ставропол)	200	29	14,5	2	6,89	50
Күркәнә×К-46051 (Москва)	110	18	16,36	2	11,11	177
Горденформ (Италија)×К-43633	6	3	50,0	1	33,33	16
Горденформ (Италија)×К-46051 (Москва)	25	8	32,0	5	62,5	67

F₁ бугда×тритикали гибридләринин чүчәрмә вә биткиләрин һәјатилик габилијјәтини өјрәнмәклә бәрабәр, һәмин гибридләрин вә еләмә дә онларын валидеји формаларынын векетасија мүддәти, хәстәлијә давамлылығы вә мәнсулдар көвдәләрин јерә јатмасы дәрәчәси тәдгиг едилмишдир. 7 әдәд F₁ бугда×тритикали (2п-42) гибридләриндә биткиләрин векетасија мүддәти онларын фәрди хүсусијәтләриндән асылы оларга

226—240 күн арасында дэжишилмишдир. Күркәнә-1×И-346813 (Мексика), Күркәнә-1×И-346885 (Мексика) гибриdlәриндә биткиләрин векетасија мүддәти нисбәтән гыса—226; 227 күн. Партизанка×И-346885 (Мексика), Партизанка×И-346813 (Мексика) гибриdlәриндә исә узун—239; 240 күн олмушдур.

Өjrәнилән бүтүн F₁ буғда×тритикали (2п-42) гибриdlәриндә биткиләрин векетасија мүддәтинин узунлуғу онларын алынмасында иштирак едән валидеји формаларындакындан чох олмушдур. Мәсәлән, Партизанка×И-346885 (Мексика) гибридиндә биткиләрин векетасија мүддәтинин узунлуғу 239 күн олдуғу halда, Партизанка буғда сортунда 207 вә И-346885 (Мексика) hexаплоид тритикали нүмунәсиндә исә 208 күн олмушдур.

Биринчи нәсил буғда×тритикали (2п-42) гибриdlәри илә бәрабәр, буғда×тритикали (2п-56) гибриdlәриндә вә онларын валидеји формаларында биткиләрин векетасија мүддәти өjrәнилмишдир. Онларда биткиләрин векетасија мүддәти 227—235 күн арасында дэжишилмишдир. Гафгаз×К-48633 (УССР), Күркәнә-1×К-46051 (Москва) гибриdlәриндә биткиләрин векетасија мүддәти нисбәтән гыса—227 күн, Гордеиформ (Италија)×К-43633 (УССР), Партизанка×И-288237 (Исвеч) гибриdlәриндә исә узун—232; 235 күн олмушдур.

Тәдгиг едилән F₁ буғда×тритикали (2п-56) гибриdlәриндә биткиләрин векетасија мүддәтинин узунлуғу онларын алынмасында иштирак едән валидеји формаларынын һәр икисиндәкиндән јүксәк олмушдур. Мәсәлән, Партизанка×И-288237 (Исвеч) гибридиндә биткиләрин векетасија мүддәти 235 күн олдуғу halда, Партизанка буғда сортунда 207, И-288237 (Исвеч) тритикали нүмунәсиндә исә 213 күн олмушдур.

F₁ буғда×тритикали гибриdlәриндә биткиләрин векетасија мүддәтинин узунлуғуну өjrәнмәклә бәрабәр онларын хәстәлијә (сары вә гонур пас, унлу шеһ) гаршы давамлылығы тәдгиг едилмишдир. Јалныз Күркәнә-1 буғда сортундан (унлу шеһ—10%) башга, бүтүн гибриdlәрдә вә онларын валидеји формаларында биткиләр сары вә гонур пас, унлу шеһ хәстәликләринә тутулмамышдур.

Биринчи нәсил буғда×тритикали гибриdlәриндә вә онларын валидеји формаларында мәһсулдар көвдәләрин јерә јатма дәрәчәси 5 бал системи илә гijмәтләндирилмишдир. Истәр гибриdlәрдә, истәрсә вә онларын валидеји формаларында биткиләр јерә јатмаға гаршы давамлы олмушдур.

Гарабағ елми-тәдгигат базасында F₁ буғда×тритикали гибриdlәринин вә онларын валидеји формаларынын векетасија мүддәти, хәстәлијә вә мәһсулдар көвдәләринә јерә јатмасына гаршы давамлылығынын өjrәнмәклә бәрабәр, онларын морфоложи аламәтләри вә мәһсулдарлығынын структур элементләри тәдгиг едилмишдир (3-чү чөдвөл). Бундан ала вә F₁ гибриdlәринин харичи аламәтләринә көрә һансы нөв мүхтәлиф-лијинә аид олдуғу тәјий едилмишдир.

Биринчи нәсил гибриdlәринин сүнбүлләри морфоложи аламәтләринә вә үмуми габитусуна көрә буғда илә тритикали арасында аралығ форма тәшкил едир.

Гејд етмәк лазымдыр ки, истәр буғда×тритикали (2п-42), истәрсә вә буғда×тритикали (2п-56) гибриdlәринин алынмасында иштирак едән ана формасы—буғда сортларындан һансы биринин сүнбүлү гылчыгсыз олмушса, онда һәмин гибридин сүнбүлләри вә гылчыгсыз олмушдур. Демәли, сүнбүлүн гылчыгсызлығы гылчыглығ аламәти үзәриндә доми-

F₁ гибриdlәрин вә онларын валидеји формаларынын дәрз вә сүнбүл анализини (Гарабағ ЕТБ, 1983-чү ил)

Нүмунәләрин ады	Битки-ләрин һүндүр-лүҗү, см-лә	Сүнбүлүн узунлуғу, см-лә	Сүнбүллә-ки сүнбүл-чүкләрин саям	Сүнбүлүн чакис, г-ла	Сүнбүл-доки дән-ләрин саям	Сүнбүл-доки дән-ләрин чәкис
БУҒДА×ТРИТИКАЛИ (2п-42)						
Партизанка×И-346885 (Мексика)	90,0	13	23	1,4	4	0,1
Партизанка И-346885 (Мексика)	92,5	10	17	2,3	38	1,6
Партизанка×И-346813 (Мексика)	92,5	9	21	3,1	46	2,0
И-346813 (Мексика)	77,5	12	23	0,4	11	0,2
Лјутессенс (Кенија)×И-346928 (Мексика)	92,5	10	21	3,2	45	2,2
Лјутессенс (Кенија)	105,0	11	21	1,3	55	0,5
И-346928 (Мексика)	115,0	10	23	2,0	31	1,3
Лјутессенс (Кенија)×И-346799 (Мексика)	92,5	8	21	3,4	51	2,4
И-346799 (Мексика)	140,0	14	21	1,7	20	0,3
Гафгаз×К-46065 (Москва)	97,5	9	21	2,6	40	1,9
Гафгаз К-46061 (Москва)	165,0	16	31	1,8	13	0,2
Күркәнә-1×И-346885 (Мексика)	115,0	10	23	3,1	54	2,4
Күркәнә-1	185,0	13	27	3,7	48	2,7
Күркәнә-1×И-346813 (Мексика)	100,0	15	23	4,1	76	2,6
Күркәнә-1	115,0	10	21	3,7	42	2,0
Күркәнә-1×И-346813 (Мексика)	130,0	12	23	1,6	14	0,3
БУҒДА×ТРИТИКАЛИ (2п-56)						
Партизанка×И-288237 (Исвеч)	72,5	13	33	2,2	33	1,4
И-288237 (Исвеч)	127,5	12	31	3,7	66	2,7
Гафгаз×К-43633 (УССР)	160,0	14	31	1,6	12	0,2
К-43633 (УССР)	167,5	10	20	2,3	44	1,7
Гафгаз×К-45757 (Исвеч)	147,5	12	31	2,0	15	0,3
К-45757 (Исвеч)	122,5	11	27	2,6	42	1,4
Гафгаз×К-47008 (Ставропол)	155,0	14	32	2,1	6	0,1
К-47008 (Ставропол)	157,5	11	30	3,2	50	2,2
Күркәнә-1×К-46051 (Москва)	82,5	15	25	2,8	78	1,4
К-46051 (Москва)	135,0	12	23	3,1	55	2,3
Гордеиформ (Италија)×К-43633	35,0	8	21	1,9	41	1,2
Гордеиформ (Италија)	107,5	8	20	2,8	48	1,9
Гордеиформ (Италија)×К-446051	67,5	10	23	0,8	5	0,1

нантлығ тәшкил едир. Мәсәлән, Гафгаз буғда сортунун сүнбүлү гылчыгсыз олдуғу үчүн онун иштиракы илә алынмыш Гафгаз×К-46061 (Москва) гибридинин сүнбүлләридә гылчыгсыз олмушдур.

Бундан башга гибриdlәрдә сүнбүлүн вә дәннин рәнкиннин гырмызы аламәти вә доминант олмушдур. Мәсәлән, Гордеиформ (Италија) бәрк буғда нүмунәсинин сүнбүлү гырмызы рәнкли олдуғу үчүн онун иштиракы илә алынан Гордеиформ (Италија)×К-46051 (Москва) гибридин сүнбүлүнүн рәнки вә гырмызы олмушдур.

Өjrәнилән 7 эдәд F₁ буғда×тритикали (2п-42) гибриdlәриндә биткиләрин һүндүрлүҗү мүхтәлиф олуб, 77,5—165 см арасында дэжишилмишдир. Партизанка×И-346813 (Мексика), Партизанка×И-346885 (Мексика) гибриdlәриндә биткиләрин һүндүрлүҗү ашағы—77,5; 90 см, Гафгаз×К-46061 (Москва) гибридиндә исә јүксәк—165 см олмушдур (3-чү чөдвөл).

Биринчи нәсил буғда×тритикали (2п-42) гибриdlәриндә сүнбүлүн

узуулугу вэ сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы онларын эмәлә кәлмәсин. Мәдә иштирак едән һәр ики валидеји формаларындан чох олмушдур. Мәсәлән, Күркәнә-1×И-346885 (Мексика) гибридләриндә сүбүлүн узуулугу 15 см вэ сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы 23 әдәд олдуғу һалда, һәммин гибридин ана формасы—Күркәнә-1 буғда сортунда мувафиг оларағ 10 см; 21 әдәд, ата формасы—И-346885 (Мексика) тритикали нүмунәсиндә исә 9 см; 21 әдәд олмушдур.

F₁ буғда×тритикали (2п-42) гибридләриндә бир сүбүлүн вэ сүбүлдәки дәйләрин чәкиси, еләчә дә бир сүбүлдәки дәйләрин сајы онларын валидеји формаларындакындан аз олмушдур. Белә ки, Партизанка×И-346885 (Мексика) гибридләриндә бир сүбүлүн чәкиси 1,4 грам; сүбүлдәки дәйләрин сајы 4 әдәд, бир сүбүлдәки дәйләрин чәкиси 0,1 грам олдуғу һалда, һәммин гибридин алынмасында иштирак едән ана формасы—Партизанка буғда сортунда мувафиг оларағ 2,3 г; 38 әдәд; 1,6 г, ата формасы—И-346885 (Мексика) тритикали нүмунәсиндә исә 3,1 46 әдәд; 2 г олмушдур.

Биринчи нәсил буғда×тритикали (2п-42) гибридләри илә бәрабәр, буғда×тритикали (2п-56) гибридләриндә биткиләрин һүндүрлүјү, сүбүлүн узуулугу, бир сүбүлдәки сүбүлчүкләрин вэ дәйләрин сајы, сүбүлүн вэ сүбүлдәки дәйләрин чәкиси өјрәнилмишдир. 7 әдәд F₁ буғда×тритикали (2п-56) гибридләриндә биткиләрин һүндүрлүјү 35—160 см арасында дәјишилмишдир. Горденформ (Италија)×К-43633 (УССР), Партизанка×И-288237 (Исвеч) гибридләриндә биткиләрин һүндүрлүјү нисбәтән ғыса—35; 72,5 см, Гафгаз×К-47008 (Ставропол), Гафгаз×К-43633 (УССР) гибридләриндә исә јүксәк—155; 160 см олмушдур.

Буғда×тритикали (2п-42) гибридләриндә олдуғу кими буғда×тритикали (2п-56) гибридләриндә дә сүбүлүн узуулугу, бир сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы вэ бир сүбүлүн чәкиси онларын алынмасында иштирак едән һәр ики валидеји формаларындакындан чох, әксинә, сүбүлүн вэ бир сүбүлдәки дәйләрин чәкиси, сүбүлдәки дәйләрин сајы исә гибридләрдә валидеји формаларындакындан аз олмушдур. Мәсәлән, Партизанка×И-288237 (Исвеч) гибридиндә сүбүлүн узуулугу 13 см, сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы 33 әдәд, бир сүбүлүн чәкиси 2,2 г, сүбүлдәки дәйләрин сајы 43 әдәд вэ сүбүлдәки дәйләрин чәкиси 1,4 г олдуғу һалда, һәммин гибридин эмәлә кәлмәсиндә иштирак едән ана формасы—Партизанка буғда сортунда мувафиг оларағ 10 см; 17 әдәд; 23 г; 38 әдәд; 1,6 г, ата формасы—И-288237 (Исвеч) октоплоид тритикалисиндә исә 12 см; 31 әдәд; 3,7 г, 66 әдәд; 2,7 г олмушдур (3-чү чәдвәл).

1984-чү илдә икинчи нәсил буғда×тритикали гибридләринин векетасија мүддәти, хәстәлијә вэ мәһсулдар көвдәләринин јерә јатмаға ғаршы давамлылығы өјрәнилмишдир. Буғда×тритикали (2п-42) гибридләриндә биткиләрин векетасија мүддәти 225—232 күн, буғда×тритикали (2п-56) гибридләриндә исә 222—235 күн арасында дәјишилмишдир. Лјутессенс (Кенија)×И-346928 (Мексика) гибридләриндә (унлу шеһ—15%) башға истәр буғда×тритикали (2п-42), истәрсә дә буғда×тритикали (2п-56) гибридләринин һеч бири сары вэ гонур пас, унлу шеһ хәстәлијинә тугулмамышдыр. Өјрәнилән бүтүн F₂ буғда×тритикали гибридләриндә биткиләрин мәһсулдар көвдәләринин јерә јатмаға ғаршы давамлылығы јүксәк—5 бал олмушдур.

Икинчи нәсил гибридләри харичи әләмәтләринә көрә фраксијалар әјрылмышдыр. Икинчи нәсил гибридләриндәки биткиләр фенотипин әләмәтләринә көрә 3 група әјрылыр: I тип биткиләр—буғда; II тип—

буғда вэ тритикали нүмунәләри арасында аралығ форма тәшкил едир, III тип—човдар формасына јахынлашан биткиләр.

Гејд етмәк ләзымдыр ки, икинчи нәсил гибридләри онларын кенотипиндән асылы оларағ мүхтәлиф мигдарда фраксијаларә һачаланмышдыр. Мәсәлән, Гафгаз×И-346885 (Мексика) гибриди морфоложи әләмәләринә көрә 2 фраксијаја һачаландығы һалда, Күркәнә-1×И-346813 (Мексика) гибриди 3 фраксија, Гафгаз×К-43633 (УССР) гибриди исә 5 фраксија әмәлә кәтирмишдир.

Биринчи нәсил буғда×тритикали гибридләриндән фәргли оларағ икинчи нәсил гибридләриндә фраксијалар үзрә биткиләр һүндүрлүјүнә, сүбүлүн узуулугуна, сүбүлчүкләрин вэ сүбүлдәки дәйләрин сајына, сүбүлүн чәкисинә көрә мүхтәлиф олмушдур. Бундан әләвә, ејни гибрид дахилиндә биткиләр јухарыдакы көстәричиләрә көрә һачаланмыш вэ мүхтәлифлик јаратмышдыр. Мәсәлән, Гафгаз×К-43633 (УССР) гибридиндә 5 фраксија үзрә биткиләрин һүндүрлүјү 102,5—125 см, сүбүлүн узуулугу 11—17 см, бир сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы 19—35 әдәд, сүбүлүн чәкиси 1,8—5,7 грам, сүбүлдәки дәйләрин сајы 4—70 әдәд, сүбүлдәки дәйләрин чәкиси 0,1—3,5 грам арасында олмушдур. Фраксијалар үзрә алынмыш мүсбәт әләмәтли формалары сечиб кәләчәкдә өјрәнмәк мәғсәди илә селексија просесинин башға етапларына кечилмишдир.

Умумијјәтлә, F₂ буғда×тритикали гибридләринин фенотипик әләмәтләрә көрә һачаланмасы көстәрир ки, икинчи нәсилдә форма әмәләкәтирмә просесинин имканлары кенишдир вэ селексијачы белә формалардан арзусуна мувафиг нүмунәләр сечә биләр.

Нәтичә

1. Буғда×тритикали гибридләринин алынмасы, гибрид тохумларын чүчәрмәси вэ биткиләрин һәјатилик габилијјәти онларын алынмасында иштирак едән валидеји формаларынын кенотипик хүсусијјәтләриндән асылыдыр.

2. Буғда×тритикали (2п-56) комбинасијаларына нисбәтән буғда×тритикали (2п-42) комбинасијаларында тохумәләкәтирмә фаизи јүксәк олур.

3. Биринчи нәсил буғда×тритикали гибридләриндә сүбүлүн ғылчығсызлығы ғылчығлылығы, сүбүлүн вэ дәйләрин ғырмызы рәнклилији ағ рәнк үзәриндә доминантлығ тәшкил едир.

4. F₁ буғда×тритикали гибридләриндә сүбүлүн узуулугу, сүбүлдәки сүбүлчүкләрин сајы онларын алынмасында иштирак едән валидеји формаларындакындан чох, әксинә, сүбүлүн чәкиси, сүбүлдәки дәйләрин сајы вэ чәкиси исә аз олмушдур.

5. Икинчи нәсил буғда×тритикали гибридләриндә биткиләрин фенотипик әләмәтләринә көрә һачаланмасы вэ спектринин кенишлији онларын комбинасија тәркибиндән асылыдыр. F₂ гибридләри фенотипик әләмәтләринә көрә 3 груп биткиләр әмәлә кәтирмишләр: I груп биткиләр—буғда, II—буғда илә тритикали нүмунәләри арасында аралығ форма тәшкил едән биткиләр; III—тритикали вэ јахуд човдар формасына јахын биткиләр.

**ПОЛУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦА X ТРИТИКАЛЕ
И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Представлены результаты получения и изучения у гибридов F_1 и F_2 пшеница X тритикале. Сделан вывод, что завязываемость зерен у гибридов (F_0) пшеница X тритикале, а также всхожесть и жизнеспособность гибридных зерен в первом поколении зависят от генотипа родительских форм, участвующих в скрещивании. Завязываемость зерен у гибридов пшеница X тритикале ($2n=42$) больше, чем у пшеница X тритикале ($2n=56$). Первое поколение гибридов по общему габитусу и морфологии колоса занимает промежуточное положение между пшеницей и тритикале. У гибридов F_1 доминировала безостость, красный цвет колоса и зерна.

Анализ гибридов F_1 пшеница X тритикале показал, что длина колоса, количество колосков в колосе превосходили родительскую пару, тогда как вес колоса и зерен в колосе, а также количество зерен в колосе уступали ей. У гибридов второго поколения по фенотипу выделяются 3 группы растений: I — типа пшеницы; II — с признаками тритикале или несколько приближающиеся к ржи; III — занимающие промежуточное положение между пшеницей и тритикале.

УДК612.8.015+612.84+591.35+577.158.4

Т. М. АГАЕВ, Ш. И. ГАСАНОВА

**ФОСФАТАКТИВИРУЕМАЯ ГЛУТАМИНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ
В МИТОХОНДРИЯХ СТРУКТУР ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА
МОЗГА СОБАК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР
и кафедра биологической химии Азгосмединститута им. Н. Нариманова*

Установлено, что фосфатактивируемая глутаминазная активность в исходной митохондриальной фракции в структурах зрительного анализатора мозга собак регионально различна в период постнатального развития. С момента рождения до 45-го дня постнатального развития общая активность фосфатактивируемой глутаминазы в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак повышается, и это повышение наиболее высоко в зрительной коре (поле 17) по сравнению с подкорковыми структурами зрительного анализатора мозга собак. В исходной митохондриальной фракции наружного коленчатого тела и переднего двухолмия достоверно уменьшается, а в зрительной коре (поле 17) снижается только в трехмесячном возрасте, тогда как в шестимесячном возрасте наблюдается повышение общей активности фермента. Фосфатактивируемая глутаминазная активность в годовалом возрасте в исходной митохондриальной фракции во всех исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак наиболее высока, и этот уровень особенно высок в зрительной коре (поле 17) по сравнению с другими возрастными периодами. Отмечено, что среднесуточный прирост общей активности фосфатактивируемой глутаминазы наиболее интенсивен в I периоде (1—14-й дни жизни), а в III периоде (45—90-й дни жизни) отмечена убыль общей активности фермента в исходной митохондриальной фракции зрительного анализатора мозга собак по сравнению с I и II периодами постнатального развития. Выявлено, что в период от шестимесячного до годовалого возраста в V периоде среднесуточный прирост общей активности фермента возрастает, особенно в исходной митохондриальной фракции зрительной коры (поле 17).

В процессе постнатального развития повышение общей активности фермента в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак свидетельствует о морфо-функциональной перестройке синаптических структур, особенно глутаматергических синапсов в системе зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе.

Глутаминовая кислота, как известно, занимает одну из ключевых позиций в метаболизме нервной ткани, находясь в центре азотистого обмена, а глутамин, благодаря ферментам фосфатактивируемой глутаминазы, выполняет роль преимущественного предшественника метаболического пула глутаминовой кислоты.

В целом имеющиеся на сегодняшний день сведения о метаболизме в системе глутамин — глутаминовая кислота подтверждают гипотезу о существовании глутаминового цикла, выдвинутую на основании косвенных данных [16].

Согласно гипотезе о глутаминовом цикле, глутаминовая кислота (или ГАМК) после выделения из нервных окончаний соответствующих нейронов захватывается глияльными клетками, где превращается при участии глутаминсинтетазы в глутамин, который, в свою очередь, высвобождается в межклеточное пространство. Оттуда он захватывается

терминалями аминокислотных нейтронов, которые включаются в медиаторный пул, превращаясь при участии фосфатактивируемой глутаминызы в глутаминовую кислоту [5, 9, 15, 16].

Представление о существовании глутаминового цикла подтверждает важную роль глутамин в поддержании нейрхимических процессов, обеспечивающих глутамат- и ГАМКергическую передачу, и их морфофункциональная перестройка происходит в период постнатального развития.

При этом главенствующая роль принадлежит ферментам фосфатактивируемой глутаминызы (КФ.3.5.1.2), ГАМК-трансаминазы (ГАМК-Т-азы; КФ 2.6.1.19), глутаматдекарбоксилазы (ГДК-азы; КФ 4.1.1.15), глутаматдегидрогеназы (ГДГ-азы; КФ 1.4.1.2), глутаминсинтетазы (КФ 6.3.1.2) и ряду других групп ферментов, участвующих в синтезе дикарбоновых аминокислот и ГАМК в тканях млекопитающих, в основном относящимся к митохондриальным ферментам. Задачей настоящего исследования является изучение активности фосфатактивируемой глутаминызы в митохондриях структур зрительного анализатора мозга собак в период постнатального онтогенеза.

Исследовали зрительный анализатор мозга собак — зрительную кору (поле 17), переднее двухолмие и наружное коленчатое тело. Границы корковых и подкорковых структур зрительного анализатора мозга разделяли в соответствии с атласом [3]. В экспериментах использовали щенков и собак одного пола (самцы) 1-, 12- 16-, 45-, 90-, 180- и 365-дневного возраста. В каждой серии опытов участвовало 6—10 собак. После декапитации животных извлеченный мозг помещали в лёд в холодильную камеру. Митохондрии выделяли в 0,32 М сахарозе, используя метод дифференциального центрифугирования [11], гомогенизировали в тефлоновом гомогенизаторе. Активность фосфатактивируемой глутаминызы определяли по методу [8]. Полученные данные статистически обработаны [4].

Результаты проведенных исследований показывают (табл. 1), что в первый день после рождения щенков общая активность фосфатактивируемой глутаминызы в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак неодинакова. При этом общая активность фосфатактивируемой глутаминызы наибольшая в исходной митохондриальной фракции наружного коленчатого тела, а наименьшая — в зрительной коре (поле 17). В день прозревания (12—16-й день постнатальной жизни щенков) общая активность фосфатактивируемой глутаминызы интенсивно возрастает в исходной митохондриальной фракции во всех исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак. Причем это повышение значительно в исходной митохондриальной фракции зрительной коры (поле 17) и составляет 327%, тогда как в исходной митохондриальной фракции переднего двухолмия и наружного коленчатого тела общая активность фермента повышается соответственно на 100 и 69% по сравнению с однодневными животными. В период с 12—16-го по 45-й день постнатального развития общая активность фосфатактивируемой глутаминызы в исходной фракции митохондрий достоверно повышается во всех исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак. Та закономерность, которая была отмечена в предыдущем периоде, также наблюдается в этом возрастном периоде в исходной фракции митохондрий структур зрительного анализатора мозга собак, где общая актив-

Динамика изменения общей активности фосфатактивируемой глутаминызы в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак в период постнатального онтогенеза (мкмоль N—NH₂ на массу митохондрий, выделенных из 1 г свежей ткани за 1 ч, M±m; n=6)

Возраст, дни	Зрительная кора (поле 17)	Переднее двухолмие	Наружное коленчатое тело
1	65±2,99	146±9,6	299±9,6
12—16	279±4,0 P<0,001	292±5,4 <0,001	387±3,0 <0,001
45	358±8,4 P<0,001 P ₁ <0,001	310±4,2 <0,001 <0,02	426±10,2 <0,001 <0,01
90	308±10,8 P<0,001 P ₁ <0,01	293±5,1 <0,001 <0,02	392±4,8 <0,001 <0,01
180	338±4,2 P<0,001 P ₁ <0,05	240±7,8 <0,001 <0,001	287±4,8 <0,001 <0,001
365	652±5,5 P<0,001 P ₁ <0,001	704±5,2 <0,001 <0,001	348±9,6 <0,001 <0,001

Примечание: P — достоверность различий по сравнению с однодневными животными; P₁ — достоверность различий между возрастными периодами.

ность более интенсивно возрастает в исходной митохондриальной фракции зрительной коры (поле 17) на 79%, в наружном коленчатом теле на 39% и переднем двухолмии на 18% по сравнению с 12—16-м днем постнатальной жизни собак.

Начиная с 45-го по 90-й день постнатального развития общая активность фосфатактивируемой глутаминызы в исходной митохондриальной фракции корковых и подкорковых структур зрительного анализатора мозга собак достоверно снижается, и это снижение в зрительной коре (поле 17), наружном коленчатом теле и переднем двухолмии

Таблица 2

Среднесуточные изменения общей активности фосфатактивируемой глутаминызы в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак в период постнатального развития

Период постнатального развития	Дни постнатальной жизни	Зрительная кора (поле 17)	Переднее двухолмие	Наружное коленчатое тело
I	1—14-й	+1525,7	+1041,4	+1132,1
II	14—45-й	+253,5	+58,1	+125,5
III	45—90-й	-110,7	-38,2	-74,7
IV	90—180-й	+34	-58,9	-117,3
V	180—365-й	+169,3	+251,0	+33,1

Примечание: Знаками «плюс» и «минус» обозначено соответственно среднесуточное повышение и снижение общей активности глутаминызы в каждый период постнатального онтогенеза (мкмоль на 100 г свежей ткани).

составляет соответственно 76; 14 и 12% по сравнению с 45-м днем постнатального развития. В период от трехмесячного до шестимесячного возраста общая активность фосфатактивируемой глутаминазы в исходной митохондриальной фракции зрительной коры (поле 17) достоверно повышается на 46%, а в наружном коленчатом теле и переднем двухолмии снижается на 47 и 36%.

В период от шестимесячного до годовалого возраста, в отличие от тканей, в исходной митохондриальной фракции зрительной коры (поле 17), переднем двухолмии и наружном коленчатом теле общая активность фосфатактивируемой глутаминазы достоверно повышается соответственно на 489; 317 и 27% по сравнению с шестимесячным возрастом.

Эти закономерности более наглядно видны по среднесуточному приросту (табл. 2) общей активности фосфатактивируемой глутаминазы в исходной митохондриальной фракции структур зрительного анализатора мозга собак в период постнатального развития.

Судя по среднесуточному приросту в период с первого дня до созревания наиболее интенсивно общая активность фосфатазависимой глутаминазы в исходной митохондриальной фракции накапливается в зрительной коре (поле 17), после чего в наружном коленчатом теле и переднем двухолмии и составляет соответственно 1525,7; 1132,1 и 1041,4 мкмоль азота аммиака на массу митохондрий, выделенных из 100 г свежей ткани.

В течение I и II периодов постнатального развития (соответственно 1—14-й и 14—45-й дни жизни) среднесуточный прирост общей активности фосфатактивируемой глутаминазы значительно снижается в исходной митохондриальной фракции переднего двухолмия, наружного коленчатого тела и зрительной коры (поле 17) в 18,0; 8,6 и 6,0 раза.

В течение III и IV периодов постнатального развития (соответственно 14—45-й и 45—90-й дни жизни) в исходной митохондриальной фракции происходит убыль общей активности глутаминазы во всех исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак и составляет в зрительной коре (поле 17), наружном коленчатом теле и переднем двухолмии соответственно 110,7; 74,7 и 38,2 мкмоль азота аммиака на массу митохондрий, выделенных из 100 г свежей ткани.

В течение III и IV периодов среднесуточный прирост вновь отмечался в исходной митохондриальной фракции наружного коленчатого тела и переднего двухолмия; отмечалась убыль общей активности фосфатактивируемой глутаминазы на 117,3 и 58,9 мкмоль на массу митохондрий, выделенных из 100 г свежей ткани. Характерен тот факт, что в V периоде (180—365-й дни жизни собак) наблюдается интенсивный прирост общей активности фосфатактивируемой глутаминазы в исходной митохондриальной фракции во всех исследованных структурах зрительного анализатора мозга собак. Причем этот прирост наибольший в переднем двухолмии, после чего в зрительной коре (поле 17), а наименьший — в исходной митохондриальной фракции наружного коленчатого тела и составляет соответственно 251,0; 169,3 и 33,1 мкмоль при расчете на массу митохондрий, выделенных из 100 г свежей ткани.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что изменение содержания компонентов глутаминовой кислоты в развивающемся мозге сопровождается развитием нервных клеток. За период от рождения

до половозрелого возраста содержание глутаминовой кислоты и ферментов, участвующих в ее обмене, в тканях и митохондриях системы зрительного анализатора мозга собак резко повышается в пересчете на сырую массу ткани [1, 2]. В течение постнатального развития в митохондриях зрительной коры (поле 17), переднего двухолмия и наружного коленчатого тела рост фосфатактивируемой глутаминазой активности сопровождается дезаминированием глутамина, о чем свидетельствуют данные литературы [6, 7, 10, 12, 14].

Таким образом, в течение постнатального развития в митохондриях структур зрительного анализатора для системы глутамин—глутаминовая кислота характерна сложная возрастная динамика. Возрастные изменения содержания глутамина (субстрата), глутаминовой кислоты и аммиака (продукты, оказывающие ингибирующее действие), безусловно, оказывают влияние на становление уровня фосфатактивируемой глутаминазой активности в митохондриях структур зрительного анализатора мозга собак в разные периоды онтогенеза.

Литература

1. Агаев Т. М. Закономерности возрастного формирования системы глутаминовой кислоты в зрительном анализаторе мозга. Автореф. дис. докт. биол. наук. — Л.: ЛГУ им. А. Жданова, 1983. — 41 с.
2. Агаев Т. М., Ибраимова З. Н. Возрастные изменения содержания дикарбоновых аминокислот и ГАМК в разных участках коры головного мозга и мозжечке собак//Укр. биохим. журн., 1977, т. 49, 2, с. 27—29.
3. Адрианов О. С., Меринг Т. С. Атлас мозга собаки//М.: Медгиз, 1959. — 237 с.
4. Асатиани В. С. Новые методы биохимической фотометрии//М.: Наука, 1965. — 543 с.
5. Годухин О. В., Жарикова А. Д., Буданцев А. Ю. Механизмы регуляции глутаматэргической синаптической передачи в центральной нервной системе позвоночных//Успехи совр. биол., 1984, т. 95, вып. 3, с. 383—397.
6. Гордиенко Э. А. Возрастные изменения концентрации дикарбоновых аминокислот и ГАМК в мозге и гипоталамической области крысы при эндокринных воздействиях//Молекулярные и физиологические механизмы возрастного развития. — Киев, 1975, с. 231—240.
7. Гордиенко Э. А., Ставк С. Активность глутаматдекарбоксилазы (*l*-глутамат-1-карбоксилаза-4.1.15) митохондриальных фракций гипоталамической области крысы в онтогенезе//Докл. АН УССР, Сер. Б., геол., хим и биол науки.—1977, № 8, с. 721—725.
8. Магеррамов А. Г., Зайкин А. А., Белыева Л. В. Прямой фенолгипохлоритный метод определения глутаминазой активности//Укр. биохим. журн., 1979, т. 51, № 5, с. 549—551.
9. Раевский К. С., Георгиев В. П. Медиаторные аминокислоты: нейрофармакологические и нейробиохимические аспекты. Совместное издание СССР — НРБ. — М.: Медицина, 1986. — 240 с.
10. Регулярные свойства растворимой и мембраносвязанной формы фосфатазависимой глутаминазы мозга и почек крысы//В. С. Оганесян, Л. Л. Бадалян, В. Г. Амбарцумян и др.//V Всесоюз. биохим. съезд.—М., 1986, т. 2, — с. 215.
11. De Robertis E. Ultrastructure and cytochemistry of the synaptic region//Science. — 1967, — 156, № 37 77. — P. 907—914.
12. Diemel G., Ryder E., Greengard O. Distribution of mitochondrial enzymes between the perikaryal and synaptic fractions of immature and adult rat brain//Biochem. Biophys. Acta. 1977, — V. 496, № 2 — P. 484—494.
13. Patel A. J., Hunt A., Gordon R. D., Balazs R. The activities in different neural cell types of certain enzymes associated with the metabolic compartmentation glutamate//Dev. Brain Res. — 1982, — v. 4, N 1, p. 3—11.
14. Rajeswari T. S., Radha E. Metabolism of the glutamate group of amino acids in rat brain as a function of age//Mech. Aging and Dev. — 1984, — v. 24, № 2, — p. 139—149.
15. Shank R. T., Aprison M. N. Biochemical aspects of the neurotransmitter

function of glutamate/Glutamic acid; advances, in biochemistry and physiology//New York, 1979, — p. 139—150.

16. Shank R. P., Aprison M. N. Present status and significance of the glutamate cycle in neural tissues//Life Sci; — 1981, — v. 28, p. 837—842.

Т. М. Агајев, Ш. И. Хасанова

ПОСТНАТАЛ ОНТОКЕНЕЗДЭ ИТИН КӨРМӨ АНАЛИЗАТОРУ СТРУКТУРАЛАРЫНЫН МИТОХОНДРИЈАСЫНДА ФОСФАТЛАГАЛИ ГЛУТАМИНАЗА ФЕРМЕНТИНИН ФААЛЛЫҒЫ

Мүзөң олунмушдур ки, постнатал инкишаф дөврүндө итин көрмө анализаторууну структураларынын митохондриясында фосфатлагали глутаминаза фааллыгы фэрглэнир. Анадан догуддугдан 45-чи күнүгө гөдөр постнатал онтокенезин көрмө анализаторууну габыгалты саһалари иле мүгајисәдә көрмө габыгы саһәсини (17 саһәни) митохондриясында фосфатлагали глутаминаза фааллыгы ән јүксәк олур. Үч вә алтыајлыг јаш дөврүндө харичи дизәбәнзәр вә ән гошатәпә наһијәләриндә илкин митохондрия фраксияларында фосфатлагали глутаминаза ферментини фааллыгы азалдыгы һалда, көрмө габыгы (17 саһә) наһијәсиндә анчаг үчүнчү ајда азалма мүшаһидә едилир вә алтынчы ајда иса ферментин үмуми фааллыгы артыр.

Бириллик јаш дөврүндә көрмө анализатору тәдгиг олунан структуралары митохондриясынын илкин фраксияларында фосфатлагали глутаминаза фааллыгы јүксәк олур, хусусән дә көрмө габыгы (17 саһәдә).

Гејд олунмушдур ки, фосфатлагали глутаминаза фааллыгынын күндәлик артымы инкишафын биринчи дөврүндә (1—14 күнләр) даһа интенсив олмушдур, анчаг инкишафын III дөврүндә (45—90 күнләр) көрмө анализатору структуралары митохондриясы илкин фраксияларында I вә II дөврләрин мүгајисәдә ферментин үмуми фааллыгында азалма мүшаһидә олунмушдур. Мүзөң олунмушдур ки, алтыајлыгдан бириллик јаш дөврүгә гөдөр 5 дөврдә ферментин үмуми фааллыгы илкин митохондрия фраксияларында, хусусән дә көрмө габыгыда (17 саһәдә) артыр.

АЗӘРБАЈҶАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмлари серијасы, 1988, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1988, № 4

УДК 597—116:597—442

М. М. АХУНДОВ, Р. Ю. КАСИМОВ

ФОРМИРОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЕРСИДСКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER GÜLDENSTÄDTI PERSICUS BORODIN)

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Проведено исследование развития воспроизводительной системы у молоди персидского осетра озимой расы в возрасте до одного года в заводских условиях р. Куры. При помощи гистоморфологического метода описаны процессы миграции и концентрации первичных половых клеток (ППК), формирования половых валиков и яйцеводов. Митотические деления ППК впервые отмечаются в возрасте 45 сут, а признак анатомической дифференцировки гонад — борозда—щель — в возрасте 7 мес. Цитологическая дифференцировка пола в возрасте до одного года не обнаруживается. Состояние половых желез у морских годовиков по сравнению с заводскими более продвинуто и характеризуется началом стадии протоплазматического роста. Полученные результаты свидетельствуют о высокой чувствительности периода раннего гаметогенеза персидского осетра к воздействию заводских условий выращивания, неадекватных естественной среде обитания.

Выращиваемая на осетровых заводах молодь персидского осетра в настоящее время является основным, а иногда и единственным источником поступающего в Каспийское море пополнения. Масштабы искусственного воспроизводства осетровых придают особую актуальность исследованиям, направленным на изучение морфофункционального становления важнейших физиологических систем выпускаемой молоди [6]. В этой связи представляются важными исследования раннего гонадо- и гаметогенеза у разных представителей осетровых, необходимые для выяснения вопроса об особенностях формирования их репродуктивной системы в период заводского выращивания, а также для установления сроков анатомической и цитологической дифференцировки пола. По раннему гонадо- и гаметогенезу персидского осетра имеются фрагментарные сведения о первичных половых клетках периода их миграции, концентрации и смены формы ядер при выращивании личинок и мальков в лабораторных условиях Ленинградской области [8, 9, 11]; вместе с тем, в литературе полностью отсутствуют данные о дифференцировке пола.

Целью настоящей работы является изучение закладки и дифференцировки половых желез у молоди персидского осетра озимой расы в заводских условиях р. Кура в возрасте до одного года. В задачу исследования входит также сравнение состояния воспроизводительной системы у заводских и морских годовиков.

Материал собирали на Куринском экспериментальном осетровом рыбозаводе с апреля 1985 по апрель 1986 г. Массовое вылупление предличинок происходило при температуре воды 15,3°. В возрасте 12 сут наблюдали массовый переход личинок на активное питание. До возраста 23 сут личинок содержали в бассейнах ВНИРО, после

чего переводили в выростной пруд (1 га). При спуске пруда отбирали 250 особей в возрасте 68 сут и сажали обратно в бассейн с целью доращивания. С ноября по апрель в возрасте до одного года молодь содержали в специальном рыбноводном лотке. До спуска пруда основу пищи личинок и молоди составляла дафния, в период доращивания рацион был составлен на основе килечного фарша, нормы кормления корректировали в соответствии с поедаемостью задаваемого корма.

Для изучения развития воспроизводительной системы материал фиксировали в смесях Буэна и Серра в момент массового вылупления, в возрасте 5, 12, 23, 33, 45, 60, 90 сут, 7 и 12 мес. Морских годовиков персидского осетра вылавливали на побережье Среднего Каспия (Илама-6) в апреле—мае 1986 г. и фиксировали в тех же смесях, возраст определяли по поперечным спилям больших лучей грудных плавников. Серийные фронтальные срезы толщиной 5—6 мкм окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну. Всего в работе использовано 278 особей, из которых 139 обработано гистологически.

В первые же дни после вылупления у предличинок персидского осетра можно обнаружить первичные половые клетки (ППК), которые мигрируют и концентрируются в области зачатка будущих гонад — между вольфовыми протоками и кишечником вдоль его стенок. На этом отрезке раннего гаметогенеза в цитоплазме ППК содержатся глыбки желтка, маскирующие ядра округлой формы. Глыбки желтка всасываются до перехода личинок на активное питание. Так, в возрасте 5 сут они отсутствуют уже у 4% ППК, а в возрасте 12 сут исчезают совсем (рисунок А). С переходом личинок на активное питание у 14% ППК отмечаются ядра удлинённой формы, а в возрасте 23 сут большинство ППК уже имеет полиморфные ядра. В 33-суточном возрасте начинается формирование яйцеводов; в 45 сут появляются половые валики, герминативный эпителий и кровеносный сосуд, ППК приступают к митотическим делениям с образованием гоний первых порядков (рисунок В). К 60-суточному возрасту все более разрастается соматическая часть гонад и уплотняются клетки герминативного эпителия, возрастает васкуляризация половых желёз и митотическая активность гоний, вместе с тем встречаются ещё ППК с округлыми и даже полиморфными ядрами. В возрасте 90 сут в гонадах впервые отмечается жировая ткань, у отдельных особей обнаруживаются пока ППК с округлыми ядрами.

Все ППК, найденные с момента вылупления личинок до возраста 90 сут, имеют округлую или овальную форму и светлую цитоплазму, размеры их изменяются в пределах 16—30 мкм, большей частью 18—22 мкм, а диаметр их ядер — 10—14 мкм. После исчезновения глыбок желтка в цитоплазме ППК можно увидеть несколько околоядерных телец, которые встречаются и в гониях. Размеры гоний первых порядков были больше, чем у гоний последующих поколений, соответственно 10—13 и 7—10 мкм, а диаметр их ядер соответственно 7—9 и 5—7 мкм.

Во время подготовки к дифференцировке пола, к возрасту 7 мес еще более увеличивается площадь гонад на поперечном срезе и вместе с герминативного эпителия, который образует у некоторых рыб многочисленные выпячивания, возрастает количество кровеносных сосудов, оптических пустот и половых клеток. Показание у единичных особей в этом возрасте борозды-щели — бессерпного признака развития



Ранний гаметолиз персидского осетра:

А — возраст 12 сут, ППК (1) с ядром удлинённой формы и околоядерным телцем в цитоплазме; ув. 630; В — возраст 40 сут, половой валик; ядра гоний первого порядка (2) и клетки герминативного эпителия (3); ув. 630; Г — возраст 7 мес, анатомическая дифференцировка пола; ядра борозды-щели (4); ув. 174; Д — море, возраст 1 г, яичник с ооцитами протоплазматического роста (5), ядра эритроцитов в просвете кровеносного сосуда (6); ув. 80

женских половых желёз — свидетельствует о начавшейся анатомической дифференцировке пола (рисунок В).

К годовалому возрасту все исследованные самки дифференцированы только по анатомическому признаку, цитологическая дифференцировка пола не обнаруживается. В то же время состояние гонад у самок морских годовиков персидского осетра оказалось более продвинутым по сравнению с заводскими и характеризовалось началом стадии протоплазматического роста (рисунок Г).

Последовательность и характер изменений в период становления воспроизводительной системы у персидского осетра обнаруживает сходство с процессами, протекающими в раннем гаметолизе у других представителей осетровых [15, 1, 14, 8, 9, 10—12]. Однако разные сроки перехода личинок на активное питание у различных видов осетровых, обусловленные их неодинаковой биологией, вызывают соответ-

ственно и неодновременное исчезновение глыбок желтка в цитоплазме ППК. Так, если у стерляди (*Acipenser ruthenus*) глыбки желтка наблюдаются уже в возрасте 5 сут [14], а у ленского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) — в 15 сут [8], то у персидского осетра их исчезновение отмечается нами в возрасте 12 сут. Кроме того, первые митозы ППК у мальков персидского осетра в куринских условиях (t° воды 15,7—25,2) наблюдаются в возрасте 45 сут, а преобладание у них гональных половых клеток отмечается в возрасте 60 сут, тогда как в более холодных условиях Ленинградской области (t° воды 8—9 и выше) у двухмесячных мальков персидского осетра в гонадах присутствуют только ДПК, преимущественно с полиморфными ядрами [8, 9, 11]. Вместе с тем, ППК в половых железах обнаруживаются нами даже в возрасте 90 сут, что, вероятно, связано с чувствительностью молоди к неблагоприятному воздействию нарастающих экстремальных нагрузок в летний период (t° воды 25,2—26,6 и выше) на куринских осетроводных заводах. Сопоставление наших данных с литературными доказывает это и позволяет сделать вывод об отставании темпа дифференцировки пола у персидского осетра к возрасту 7 мес: лишь у единичных его особей обнаруживается борозда—щель (t° воды 26,6—21,0), тогда как у молоди русского осетра (*Acipenser guldentadti* Brandt) в сходные сроки (возраст 6,5 мес) в заводских условиях р. Волги (t° воды 22—24) отмечается уже цитологическая дифференцировка гонад [12].

Различающиеся темпы становления репродуктивной системы у русского и персидского осетров до возраста 6,5—7 мес объясняются, вероятно, неодинаковыми адаптационными возможностями молоди этих видов к заводским условиям, обусловленными их эколого-физиологическими особенностями [5]. Как известно, при наблюдаемом ранее в р. Куре естественном воспроизводстве осетровых для персидского осетра, являющегося сравнительно более солонолюбивой формой, был характерен относительно быстрый скат личинок и мальков в возрасте около одного месяца с массой тела 0,6—1,0 г [2], которые после непродолжительной адаптации к солоноватой воде (4—8‰) способны быстро уходить на большие глубины моря с более высокими уровнями солености [4, 13]. С переходом же молоди персидского осетра из речных условий в морские во много раз улучшаются ее гематологические показатели [3], что, вероятно, опосредованно может интенсифицировать обмен веществ в организме, а как следствие этого, стимулировать развитие важнейших морфофункциональных систем, в том числе и репродуктивной. В то же время способность молоди русского осетра, как более пресноводной формы, задерживаться в речных условиях на 1—2 г [7] и относительно лучше к ним приспосабливаться, в конечном итоге, видимо, обуславливает опережающее развитие ее воспроизводительной системы по сравнению с одновозрастной молодью персидского осетра при выращивании на рыбоводных заводах.

Сравнительный анализ состояния половых желез у морских и заводских годовиков персидского осетра приводит к заключению о более интенсивном развитии репродуктивной системы в относительно оптимальных условиях моря. Если к возрасту одного года в заводских условиях (t° воды 21,0—9,3) развитие гонад достигает уровня только анатомической их дифференциации, то в морских — стадии протоплаз-

матического роста. Более продвинутое состояние половых желез у морских годовиков по сравнению с заводскими, видимо, обуславливается более адекватными для молоди персидского осетра условиями существования в море (температурный режим, соленость воды, естественная кормовая база, фактор пространства и миграции и др.).

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Дифференцировка пола у молоди персидского осетра в условиях заводского выращивания р. Куры начинается в возрасте 7 мес.
2. Темпы формирования воспроизводительности системы персидского осетра зависят от экологических условий существования.

Литература

1. Башмаков В. Наблюдения над строением и развитием половой системы стерляди. Русский зоологический журнал, 1917, т. 1, вып. 11—12, с. 337—342.
2. Гинзбург Я. И. О биологии молоди осетровых реки Куры.—Вопросы ихтиологии, 1957, вып. 9, с. 115—128.
3. Драбкина Б. М. Состав крови молоди осетра в зависимости от условий обитания. — В кн.: Обмен веществ и биохимия рыб. М., 1967, с. 183—185.
4. Карзинкин Г. С., Солдатова Е. В., Шеханова И. А. Некоторые итоги массового мечения молоди осетра радиоактивным фосфором. — Вопросы физиологии рыб/Труды ВНИРО, т. 44, М., 1961, с. 85—114.
5. Касимов Р. Ю. Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молоди осетровых в раннем онтогенезе. — Баку, 1980.—136 с.
6. Лукьяненко В. И., Касимов Р. Ю., Коккоза А. А. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых. — Волгоград, 1984.—229 с.
7. Моисеев П. А., Азизова Н. А., Куранова И. И. Ихтиология. — М.: Лег. и пищ. пром., 1981.—384 с.
8. Персов Г. М. Дифференцировка пола и становление индивидуальной плодовитости у рыб: Дис... докт. биол. наук. — Л., 1969.—324 с.
9. Персов Г. М. Гематогенез у осетров в первые месяцы их жизни. — Труды ЦНИОРХ, 1970, т. 2, с. 20—27.
10. Персов Г. М. Сроки дифференцировки пола и темп полового созревания у осетровых. — Труды ЦНИОРХ, 1971, т. 3, с. 222—234.
11. Персов Г. М. Дифференцировка пола у рыб. — Л., 1975.—148 с.
12. Романов А. А., Зубова С. Э., Пискунова Л. В. Развитие гонад и соотношение полов у заводской молоди осетра. — Рыбное хозяйство, 1984, № 2, с. 27—29.
13. Солдатова Е. В. О питании и поведении молоди куринского осетра. — Труды ВНИРО, т. 74, М., 1970, с. 37—57.
14. Maschkowzeff A. A. Zur Phylogenie der Geschlechtsdrüsen und der Gteschlechlechtsansfuhrungänge bei den Vertebrata. — Zool. Jahrbücher, Abt. Anatomie, 1935, Bd. 59, Hf. 1—2, s. 1—67.
15. Ostroumoff A. A. Zur Entwicklungsgeschichte des sterlets (*Acipenser ruthenus*). — Zool. Anz., 1908, Bd. 33, H. 15, s. 504—507.

М. М. Ахундов, Р. Ж. Гасымов

КҮР НЭРЭСИ КӨРПЭЛЭРИНДЭ ЧИНСИ ВЭЗИЛЭРИН ФОРМАЛАШМАСЫ

Мөгалэдэ завод шэрантиндэ бир ил эрзиндэ бөжүдүлмүш Күр нэрэси көрпэлэринин чохаалма үзлэринин инкишафы тәһлил едилир. Гистоморфоложи үсулла илк чинси һүчәјрэлэрин эмәләкәлмә вахты, онларын чинси вәзидә топланмасы, јумурталыгы пүхтәләшмәси кәстәрилир. Илк чинси һүчәјрэлэрин митотик чохаалмасы 45 күнлүк көрпәләрдә тәсадүф едилир. Чинси вәзилэрин анатомик пүхтәләшмәси-јарыгынын эмәләкәлмәси 7 ајлыг көрпәләрдә тәсадүф едилир. Еркәк вә дишилэрин ситоложи јолла ајырда едилмәси бирјашлы нәрә көрпәләриндә мүмкүн дејил. Дәниз шэрантиндә јашамыш вә завод шэрантиндә бөжүдүлмүш бирјашлы Күр нэрәсинин көрпәләриндә мүгајисәли сурәтдә апарылмыш тәдигатлар кәстәрик ки, дәниздә бөжүмүш көрпәләрдә чинси вәзиләр даһа инкишаф едәрәк протоплазматик бөјүмә мәрһаләсинә чатыр вә завод шэрантин Күр нэрәси көрпәләринин чинси вәзилэрин инкишафына мәнфи тәсир кәстәрилир.

А. Д. ГАФУЛОВА

**ВЛИЯНИЕ ГАММА-АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ
НА АКТИВНОСТЬ Na, K-АТФазы СУБКЛЕТОЧНЫХ ФРАКЦИЙ
СТРУКТУР ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА ВЗРОСЛЫХ
КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ РАЗДРАЖЕНИЯ СЕТЧАТКИ
МЕЛЬКАЮЩИМ СВЕТОМ**

Институт физиологии им. А. И. Караева АН АзССР

Изучена активность Na, K-АТФазы синаптических мембран (В), легких синапсом (С) и тяжелых синапсом (Д) зрительной коры (ЗК), переднего двухолмия (ПД) и наружного коленчатого тела (НКТ) мозга взрослых кроликов при раздражении сетчатки мелькающим светом (в течение часа при частоте световых мельканий 7 Гц) и действию гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) различной концентрации (0,1—10 мМ; *in vitro*).

Установлено, что различные концентрации ГАМК ингибируют активность Na, K-АТФазы синапсомальных фракций структур зрительного анализатора мозга; степень ингибирования фермента коррелирует с увеличением дозы медиатора.

Выяснено, что в условиях мелькающего света ингибирующий эффект ГАМК на транспортную АТФазу подавляется. Отчетливое подавление фермента при этом наблюдается в субклеточных фракциях ЗК и ПД, а НКТ существенных сдвигов не отмечается.

Известно, что Na, K-АТФаза осуществляет активный транспорт ионов натрия и калия через биологические мембраны. Функционирование транспортной АТФазы нервной ткани связано с механизмом возбуждения и проведения нервного импульса. В передаче нервного возбуждения в клетках центральной нервной системы (ЦНС) имеют важное значение медиаторы этого процесса, т. е. ацетилхолин (АХ) и гамма-аминомасляная кислота (ГАМК). Как известно, АХ является химическим передатчиком нервного возбуждения, а ГАМК — главным тормозным медиатором в ЦНС.

Наши предыдущие исследования [3, 4] показали, что АХ в концентрациях 5—10 мМ ингибирует активность Na, K-АТФазы субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга. В условиях мелькающего света ингибирующий эффект АХ на транспортную АТФазу увеличивается, что обуславливает усиление процесса деполяризации постсинаптической мембраны.

Цель данной работы заключалась в изучении влияния различных концентраций ГАМК (*in vitro*) на активность Na, K-АТФазы субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом.

Исследования проводились на взрослых кроликах с изучением Na, K и Mg-АТФаз субклеточных фракций (синаптические мембраны—В., легкие синапсомы и тяжелые синапсомы—Д) структур зрительного анализатора — зрительной коры (ЗК), переднего двухолмия (ПД) и наружного коленчатого тела (НКТ) мозга при влиянии ГАМК в концентрациях 0,1—10 мМ (*in vitro*) и световой импульсации. При раздражении сетчатки мелькающим светом опытные кролики находи-

лись в темной экранированной камере. Белый экран был расположен на расстоянии 50 см от глаз испытуемого животного. Световое раздражение давалось из электрофотостимулятора в течение часа при световых мельканиях 7 Гц. Контрольные животные содержались в условиях естественного освещения. Выделение суммарной митохондриальной фракции из гомогената ЗК, ПД и НКТ мозга кроликов проводилось при помощи дифференциального центрифугирования (K—70, ГДР) по методу Whittaker [19]. Разделение синапсомальных фракций из суммарной митохондриальной фракции проводили в градиенте плотности сахарозы по De Robertis et al (УАС 601, ГДР) [18]. Активность АТФаз определяли по методу Bonting et al [10]. Содержание общего белка в субклеточных фракциях устанавливали по Lowry et al [16]. Полученные данные статистически обработаны по Рокицкому [7]. Удельную активность АТФаз выражали в мкМ Фи на 1 мг белка за час.

В результате проведенных опытов (рис. 1) установлено, что различные концентрации (0,1—10 мМ) ГАМК ингибируют активность Na, K-АТФазы субклеточных фракций ЗК мозга взрослых кроликов (В—на 10—51%, С—на 8—51% и Д—на 27—55%); при этом усиление степени ингибирования Na, K-АТФазы коррелирует с увеличением дозы медиатора. В ПД отмечалась такая же картина, как и в ЗК мозга. Однако в отличие от ЗК в легких синапсомых ПД уровень ингибирования фермента был низок и составлял 4—33% от исходного. В НКТ степень ингибирования Na, K-АТФазы во всех изучаемых субклеточных фракциях под влиянием ГАМК оказалась меньше (17—45%), чем в ЗК и ПД.

Полученные нами данные находят подтверждение в ряде литературных сведений. Показано, что ГАМК в концентрации 0,05—10 мМ умеренно ингибирует Na, K-АТФазу суммарной фракции митохондрий мозга крыс [5]. Исследования системы ГАМК в мозжечке кролика говорят в пользу ингибиторной роли ГАМК в мозжечке [15]. Ионофоретические исследования на клетках коры мозга показали, что ГАМК обладает более мощным ингибиторным действием, чем другие вещества, присутствующие в мозгу в заметных количествах [14]. По данным [2, 12], ГАМК обладает ингибирующим действием на мозговую активность.

В некоторых работах рассматривается возможность взаимосвязи уровня ГАМК с системой АХ как в нормальных условиях, так и при действии веществ, влияющих на холинэстеразную активность.

Установлено, что уровень ГАМК в коре больших полушарий кошек после введения 1%-го АХ или 0,1%-го эзерина резко повышается [13]. Выявлено, что введение ГАМК (2 мг/кг) способствует сохранению активности АХЭ на уровне нормы [8]. В работе [2] было обнаружено изменение АХЭзной активности в микроструктурах гипоталамуса под влиянием ГАМК. Обнаружено, что ГАМК снижает АХЭ в тканях мозга кролика [9].

На основании наших и литературных данных можно предположить, что снижение Na, K-АТФазы под влияние ГАМК осуществляется через АХ систему. По-видимому, снижение АХЭ приводит к накоплению АХ, что ведет к ингибированию изучаемого фермента. Такое предположение подкрепляется литературными данными [5, 21].

Действие ГАМК в использованных нами концентрациях носит специфический характер и не влияет на активность Mg-АТФазы. По-ви-

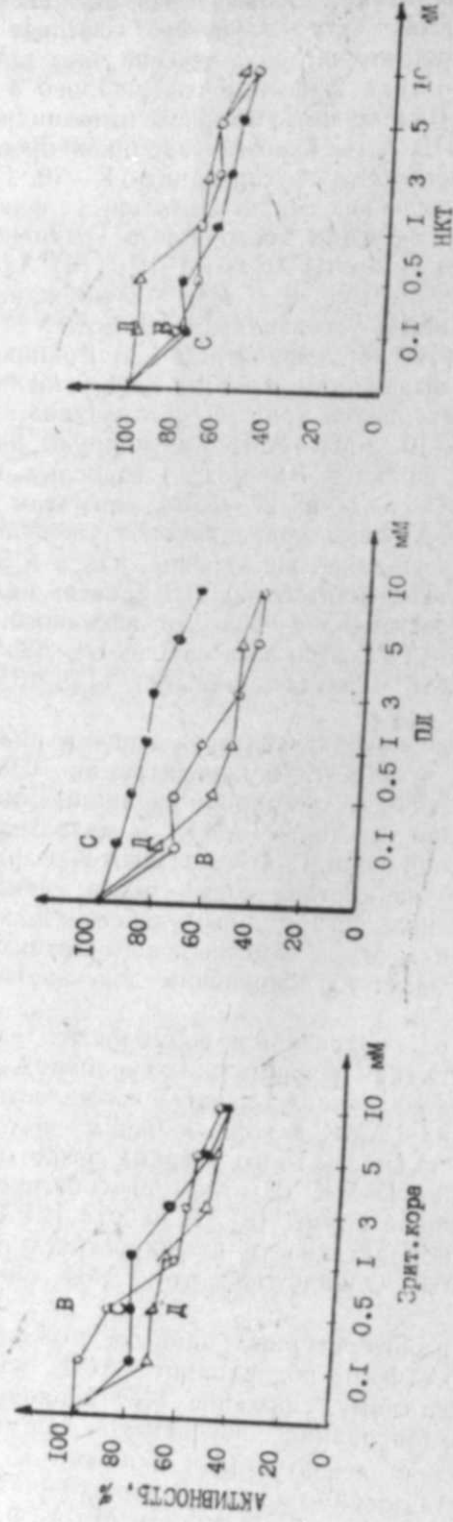


Рис. 1. Влияние различных доз ГАМК на активность Na, K-АТФазы субцелочных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов, %

Влияние мелькающего света на Na, K-АТФазу субцелочных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов (мкмоль Фн/мг белка/ч, $M \pm m$)

Структуры мозга	Ф Р А К Ц И И					
	В		С		Д	
	контроль	мелькающий свет	контроль	мелькающий свет	контроль	мелькающий свет
Зрительная кора	(11) $7,6 \pm 1,2$ Р	(6) $7,1 \pm 0,7$	(14) $9,6 \pm 1,2$	(7) $9,5 \pm 1,3$	(5) $2,1 \pm 0,7$	(5) $4,8 \pm 0,6$
Переднее двухолмие	(13) $7,9 \pm 0,7$ Р	(10) $8,1 \pm 0,5$	(11) $10,7 \pm 1,0$	(10) $11,4 \pm 1,5$	(10) $3,4 \pm 0,2$	(7) $2,8 \pm 0,1$
Наружное коленчатое тело	(7) $9,6 \pm 1,2$ Р	(9) $8,9 \pm 1,7$	(9) $7,7 \pm 0,9$	(9) $7,6 \pm 1,3$	(4) $2,5 \pm 0,2$	(7) $3,1 \pm 0,1$
		> 0,1		> 0,1	< 0,05	< 0,05
		> 0,1		> 0,1	< 0,05	< 0,05
		> 0,1		> 0,1	< 0,05	< 0,05

Примечание: в скобках — количество опытов; Р — достоверность различия между контрольными и опытными группами.

димому, действие ГАМК на Mg-АТФазы проявляется при высоких концентрациях этой аминокислоты.

В результате проведенных исследований (таблица) выявлено, что раздражение сетчатки мелькающим светом при частоте световых мельканий 7 Гц в течение часа различно влияет на субклеточные фракции (В, С, Д) структур зрительного анализатора мозга. Во фракции В и С ЗК и НКТ отмечается тенденция к ингибированию Na, K-АТФазы, а в ПД — тенденция к активированию данного фермента. Эффект мелькающего света ярко проявляется в тяжелых синапсоматах. Во фракции Д ЗК и НКТ наблюдается заметное активирование (соответственно 128 и 24%), а в тяжелых синапсоматах ПД — ингибирование (18%) Na, K-АТФазы.

Из литературы известно, что световые импульсы повышают активность АХЭ, что обусловлено падением содержания в мозге АХ [1, 17, 20]. Также известно, что световое раздражение не изменяет активность АХЭ в переднем и среднем мозге птиц [11].

На основании литературных данных и наших полученных результатов можно предположить, что при световом раздражении АХЭ увеличивается в ЗК и НКТ и тем самым уменьшает АХ, и малое количество АХ приводит к активированию Na, K-АТФазы, а в ПД ингибирование фермента происходит потому, что в ПД АХЭ не изменяется во время светового раздражения и секретируемое АХ действует на ингибирование Na, K-АТФазы. Причина заметного действия светового раздражения на фракцию Д объясняется тем, что фракция Д является тормозным синапсоматом, поэтому возможно, что свет влияет на тормозные медиаторы и ферменты (ГАМК и ферменты ее обмена) и через них на активность Na, K-АТФазы. Наши предположения и полученные данные подкрепляются литературными данными [6].

В результате проведенных опытов с влиянием ГАМК на Na, K-АТФазы в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом (рис. 2) выявлено, что мелькающий свет подавляет ингибирующий эффект ГАМК на Na, K-АТФазы во всех субклеточных фракциях ЗК и ПД в отличие от АХ. Наибольшее подавление ингибирующего эффекта ГАМК отмечено в синаптических мембранах по сравнению с синапсоматами этих же образований мозга. В НКТ, в отличие от ЗК и ПД, в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом несколько усиливается ингибирующий эффект ГАМК на транспортную АТФазу легких синапсом, а во фракции В и Д этот эффект незначителен. Причины усиления ингибирующего эффекта ГАМК в НКТ во фракции С можно объяснить следующим образом. Из литературы известно, что световое раздражение повышает выделение АХ [17]. Сам ГАМК снижает фермент АХЭ и поэтому АХ увеличивается. В этой ситуации высокая концентрация АХ еще больше усиливает ингибирующий эффект ГАМК. Причины подавления ингибирующего эффекта ГАМК в ЗК и ПД можно объяснить тем, что здесь ГАМК, возможно, проявляет свое тормозное действие. Это предположение подкрепляется литературными сведениями о том, что действие АХ в условиях света тормозится при добавлении ГАМК [17].

В результате полученных данных можно прийти к следующим выводам.

1. Различные концентрации (0,1—10 мМ) ГАМК ингибируют Na, K-АТФазу субклеточных фракций структур зрительного анализа-

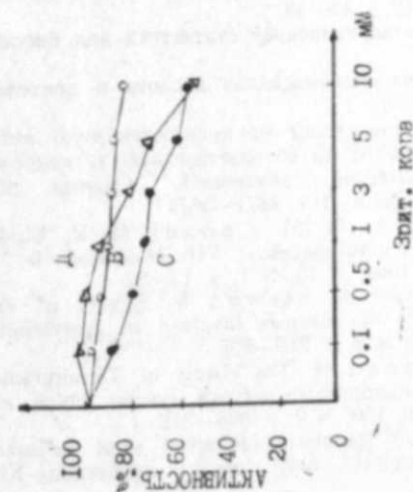
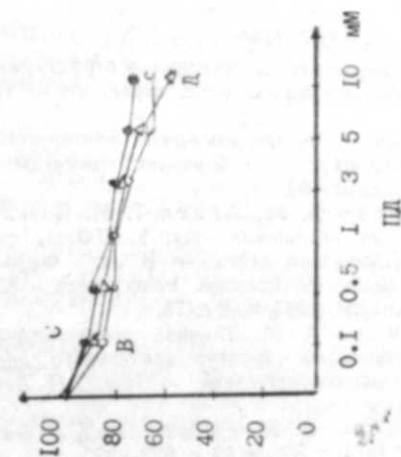
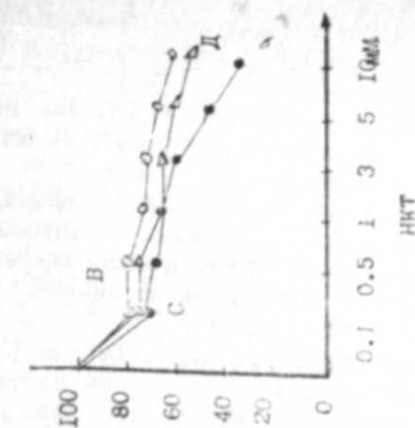


Рис. 2. Влияние различных доз ГАМК на активность Na, K-АТФазы субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга в условиях мелькающего светового раздражения сетчатки взрослых кроликов, %

тора на 8—55% в зависимости от используемой дозы. Действие ГАМК в наших экспериментах носит специфический характер и не влияет на активность Mg-АТФазы.

2. Мелькающий свет основное влияние оказывает на тормозные синапсомы и носит противоположный характер в субклеточных фракциях структур зрительного анализатора.

3. Мелькающий свет подавляет ингибирующий эффект ГАМК на Na, K-АТФазу синаптических мембран и тяжелых синапсомом ЗК и ПД, а в НКТ мелькающий свет усиливает ингибирующий эффект ГАМК на транспортную АТФазу легких синапсомом, во фракциях В и Д этот эффект незначителен.

4. Различная степень ингибирования Na, K-АТФазы ГАМК в норме и в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом имеет определенный интерес для понимания механизма функционирования Na, K-насоса в исследованных структурах зрительного анализатора мозга взрослых кроликов.

Литература

1. Буснюк М. М. Активность ацетилхолинэстеразы в структурах зрительной коры при ранней световой депривации. — Журн. высш. нервн. деят., 1980, т. 30, № 4, с. 824—828.
2. Галоян А. А., Манасян Р. Ф. Об изменении ацетилхолинэстеразной активности в микроструктурах гипоталамуса под влиянием гамма-аминомасляной кислоты. — Вопр. биохимии, 1963, т. 3, с. 53—60.
3. Гафулова А. Д., Азимова А. М., Агаев Т. М. Влияние ацетилхолина и гамма-аминомасляной кислоты на активность Na, K-АТФазы синапсомомальных фракций структур зрительного анализатора мозга. — В кн.: Физиология и биохимия медиаторных процессов/Тез. докл. IV Всесоюз. конф., посв. 85-летию со дня рожд. члена-корр. АН СССР Коштоянца, 1985, ч. I, с. 78.
4. Гафулова А. Д., Азимова А. М. Влияние ацетилхолина на активность Na, K-АТФазы синапсомомальных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов в условиях мелькающего света. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1987, № 4.
5. Глебов Р. Н., Дмитриева Н. М. Свойства Na, K-АТФазы из коры головного мозга крыс. — Биохимия, 1974, т. 39, № 12, с. 822—827.
6. Пигарева З. Д., Доведова Е. Л., Узбеков М. Г. К биохимической характеристике отдельных типов синапсомом зрительной системы мозга животных. — Востн. АМН СССР, 1978, т. 33, № 12, с. 43—49.
7. Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. — Минск, 1961, с. 193—208.
8. Сытинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота в деятельности нервной системы. — Л.: Наука, 1972, с. 75—76.
9. Ямагути М. Влияние аминокислот на холинэстеразную активность головного мозга, ч. I. Влияние аминокислот на холинэстеразную активность коры головного мозга больных идиопатической эпилепсией. Окаяма игаккай дзасси (Okayama igakkai ashi), 1959, 71, № 8—1, с. 4671—4677.
10. Bonting S. L., Hawkins N. M., Canady M. R. Studies of sodium-potassium activated adenosine triphosphatase. VII Inhibition by Erythropleum alkaloids. — Biochem. pharmacol. 1964, v. 13, N 1, p. 13—22.
11. Haywood J., Hambley J., Stewen R. Effects of exposure to an imprinting stimulus on the activity of enzymes involved in acetylcholine metabolism in cluck brain. Brain Res., 1975, 92, N 2, p. 219—225.
12. Honour A. J., McLennan H. The effects of T-aminobutyric acid other compounds on structures of the mammalian nervous system which are inhibited by Factor 1. — J. physiol./Engl., 1960, 150, N 2, p. 306—318.
13. Konya L., Fehor O. A gamma-aminovajsan szint va'ltozasal farmakologiai es elektromos uton kivaltoztogorsok alatt macska agykergen—Kiserl. orvostud., 1967, 19, N 6, p. 609—615.
14. Krnjevic K., Phillis J. W. Ionophoretic studies of neurones in the mammalian cerebral cortex. — J. physiol./Engl., 1963, 165, N 2, p. 274—804.

15. Kuriama K., Haber B., Siskin B., Roberts E. The -aminobutyric acid system in rabbit cerebellum. — Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A., 1966, 55, N 4, p. 846—852.
16. Lowry O. H., Rosebrougt J. N., Farr A. H., Randall R. J. Protein measurement with pholin phenol reagent. — J. Biol. Chem., 1951, v. 193, N 1, p. 265—275.
17. Neal M. J., Massey S. C. The release of acetylcholine and aminoacids from the rabbit retina in vivo. — Neurochemistry, Int., 1980, 1, p. 101—208.
18. Robertis E. de, Rodrigues de Lores Arnais G., Salganivessives and structural organisation of the acetylcholine system within brain nerve endings. — Neurochem., 1963, v. 10, N 4, p. 225—235.
19. Whittaker V. P. The separation of subcellular structures from brain tissue components. Cambr.sge Univer. press, 1963, p. 109—126.
20. Wood N., Rose S. P. R. Changes in acetylcholinesterase with light exposure time of day and motor activity in the rat. — Behav. and Neural Biol., 1979, v. 25, N 1, p. 79—89.
21. Scatton B., Bartholini Q. Increase striatal a acetylcholine levels by GABA ergicagents; dependence on cortico striatal neurons. Brain Res., 1980, 200, N 1, p. 174—178.

Э. Ч. Гафулова

ГАММА-АМИНОЈАГ ТУРШУСУНУН САҶРЫШАН ИШЫГ ШЭРАИТИНДЭ ИРИ ДОВШАНЫН КӨРМЭ АНАЛИЗАТОРУНУН МҮХТЭЛИФ ПАЛЛАРЫНДАН АЛЫНАН СУБФРАКСИЈАЛАРДА Na, K-АТФАЗА АКТИВЛИЈИНЭ ТӘСИРИ

Тәдигатда әсас мәгсәд гамма-аминојаг туршусуну (ver sitro) саҶрышан ишыг шәраитиндә ири довшанын көрмә габыг вә габыгалты (өн тәпәли чисим вә харичи көрмә чисимчији) саһаләриндән алынған субфраксијаларда (синапстик мембранлар-В, јүнкүл синапсомлар-С вә агыр синапсомлар-Д) Na, K-АТФАЗА активлијинә тәсирини өјрәтмәкдир.

Тәчрүбәләрин нәтичәси көстәрир ки, гамма-аминојаг туршусуну мұхтәлиф гатылығлары (0,1—10 мм) көрмә габыг вә габыгалты саһаләрдән алынған субфраксијаларда Na, K-АТФАЗА активлијини азалдыр; ферментин ингибәдилмәси медиаторун доза артымы илә узлашыр.

Мүәјјән едилмишдир ки, саҶрышан ишыг гамма-аминојаг туршусуну Na, K-АТФАЗА активлијинә тәсирини хејли азалдыр. Бу шәраитдә ферментин ән кәскин азалмасы көрмә габыг саһәсинин вә өн 4 тәпәли чисимин субфраксијалрында иләннәлдији һалда, харичи көрмә чисимчијиндә нәзәрә чарпачаг дәјишклик гејд олунмур.

УДК 612.826.4.015.3

Н. К. КЕРИМОВА

**ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ
 5-ОКСИТРИПТОФАНДЕКАРБОКСИЛАЗЫ В СТРУКТУРАХ
 ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА МОЗГА СОБАК В УСЛОВИЯХ
 СВЕТОВОГО РАЗДРАЖЕНИЯ**

Институт физиологии им. А. Н. Караева АН АзССР

Изучено действие светового раздражения на активности 5-окситриптофандекарбок-
 силазы (5-ОТД-азы) в митохондриях структур зрительного анализатора мозга собак
 флуориметрическим методом.

Результаты исследования показывают, что во фракциях митохондрий зрите-
 льной коры (поле 17) (ЗК) переднего двуххолмия (ПДХ) и наружного коленчатого те-
 ла (НКТ) интенсивное нарастание активности 5-ОТД-азы наступает на 90-й день
 рождения, мелькающий свет (при частоте 7 Гц) вызывает максимальное повышение
 активности 5-ОТД-азы в митохондриальных фракциях структур ЗК и ПДХ в пер-
 вые 12 по 16-й день рождения, а в НКТ — на 45-й день рождения.

Данные литературы о влиянии световой стимуляции на развива-
 ющийся мозг свидетельствуют о том, что приобретенный опыт вызывает
 существенные функциональные и структурные преобразования в раз-
 личных системах мозга. Однако существующие представления о ме-
 ханизмах различных систем мозга неоднозначны и противоречивы.

Вопрос о том, на каких уровнях сенсорной системы преимуще-
 ственно происходит морфофизиологическая перестройка под влиянием
 неизменной внешней стимуляции, еще остается нерешенным.

В течение ряда лет нами изучался метаболизм серотонина, т. е.
 содержание серотонина (СТ) и количество 5-оксииндолуксусной ки-
 слоты, активность моноаминоксидазы (МАО) в субклеточных уровнях
 в норме и в условиях светового раздражения глаз сетчатки собак.
 различные периоды постнатального онтогенеза [1, 4, 5]. Результаты
 этих работ позволяют уловить корреляцию между созреванием струк-
 тур фракций и метаболизмом мозга.

По данным многих авторов, установлено изменение фонда сер-
 тонина при пребывании крыс и кроликов с момента рождения в те-
 ноте [8]. У таких животных установлены также изменения МАО
 субклеточных компонентах образований зрительной системы, что ра-
 сматривается как отражение перестроек обмена катехоламинов [2].
 Приведенные данные свидетельствуют о тесной взаимосвязи систем
 серотонина со зрительной функцией и являются основанием для настоя-
 щего исследования соотношений факторов внешней среды (световая
 импульсация) и активности 5-ОТД-азы зрительной системы на отде-
 льных этапах постнатального онтогенеза, различающихся по степени мо-
 фофункциональной и биохимической зрелости.

Исследовали собак в возрасте 12—16, 45 и 90 дней, находившихся
 в условиях обычного дневного освещения (контроль), а также жив-
 ющих в возрасте 12 и 45 дней после предварительного однократного

раздражения у них сетчатки глаз (непрерывно мелькающим светом
 7 Гц в течение 1 ч; источник находился на расстоянии 50 см от глаз).
 Активность 5-ОТД-аз определяли флуориметрическим методом во
 фракциях митохондрий отдельных структур зрительного анализатора
 (зрительная кора — поле 17, переднее двуххолмие, наружное коленча-
 тое тело) по методу Юденфренда, видоизмененному для микроанали-
 зов [3]. Митохондриальную фракцию не изучавшихся образований
 зрительного анализатора выделяли описанным ранее методом [9]. Ре-
 зультаты исследований подвергали вариационно-статистическому ана-
 лизу по Ойвину [6].

Для познания онтогенетических особенностей митохондриального
 обмена серотонина и его функциональной роли на основных стадиях
 индивидуального развития организма изучали возрастные особенности
 активности 5-ОТД-аз в центральных структурах зрительного анализа-
 тора мозга собак вначале при нормальных условиях. В норме актив-
 ность 5-ОТД-аз во фракциях митохондрий различных структур зри-
 тельного анализатора по всей величине и с возрастом изменяется по-
 разному. В ЗК резкое изменение активности 5-ОТД-аз наблюдается в
 основном на ранних периодах жизни щенков. Достаточно высокий уро-
 вень активности этого фермента отмечается в день прозревания. В этой
 структуре на 45-й день после рождения активность 5-ОТД-аз снижа-
 ется на 37%. У 3-месячных щенят по сравнению с двухнедельным воз-
 растом фермент 5-ОТД-азы более активизируется и его активность
 повышается на 62% (таблица).

**Возрастные изменения активности 5-окситриптофандекарбок-
 силазы в структурах зрительного анализатора мозга собак в условиях светового
 раздражения (мкмоль серотонина на 1 г сырой ткани за час) ($M \pm m$)**

Дни развития	Зрительная кора (поле 17) (5)	%	Переднее двуххолмие (5)	%	Наружное коленчатое тело (5)	%
12—16-й в норме	0,032±0,009	100	0,069±0,013	100	0,064±0,009	100
В усло- виях P_1	0,049±0,005 >0,11	153	0,112±0,011 <0,01	162	0,076±0,009 >0,5*	119
45-й в норме	0,020±0,002	63	0,055±0,004	71	0,046±0,007	72
В усло- виях P_1	0,038±0,003 <0,01	190	0,070±0,005 <0,01	130	0,067±0,009 <0,05	150
90-й день после рожде- ния P	0,052±0,009	162	0,102±0,009	147	0,086±0,008	136
		<0,01		<0,05		<0,05

Примечание: P — достоверность различий в сравнении с данными 12—16-го
 дня после рождения;
 P_1 — достоверность различий по сравнению с данными в нор-
 ме с условиями;
 (5) — количество опытов.

В подкорковых отделах ПДХ и НКТ уровень данного фермента в день прозревания гораздо выше, чем в ЗК (в 2,1 и в 2 раза соответственно). Снижение активности 5-ОТД-аз на 45-й день после рождения наблюдается также в ПДХ и НКТ. В ПДХ это снижение составляет 21%, а в НКТ — 30%. Активность 5-ОТД-аз в переключательных отделах зрительной системы мозга собак вновь интенсивно нарастает после 3-месячного возраста (147% и 136% соответственно) (см. таблицу).

Возрастное увеличение активности изучаемого фермента во всех изучаемых возрастах в митохондриях ПДХ (по проценту прироста) интенсивнее, чем в корковом конце анализатора.

Таким образом, приведенные выше экспериментальные данные, полученные на трех возрастных группах собак, свидетельствуют об отчетливых ранних возрастных изменениях активности 5-ОТД-азы с некоторыми особенностями для каждого образования зрительного анализатора мозга собак. При этом наибольшее нарастание наступает в трехмесячном возрасте.

Изложенные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что возрастные сдвиги в активности 5-ОТД-азы, определяемые синтезом серотонина, в основном соответствуют изменению содержания самого серотонина [5]. Имеющийся закономерный параллелизм между изменением серотонина и активностью 5-ОТД-азы в изучаемых структурах мозга собак в периоды постнатального онтогенеза, видимо, коррелирует с морфофункциональной дифференцировкой этих структур мозга. Кроме того, наблюдаемый параллелизм рассматривается как доказательство существования мощной системы биосинтеза серотонина в зрительных образованиях мозга собак.

Кроме этого, возможно, что меньший уровень синтеза серотонина в сочетании с высокой скоростью его дезаминирования (как показывают наши предыдущие исследования) [4] в период после 2-й недели характерен для ЗК и является следствием того, что наряду с синтезируемым в корковых нейронах серотином значительная часть его поставляется аксонами и нервными окончаниями серотонинергических клеток подкорковых образований.

Эти результаты соответствуют данным Браунштейна с соотр., согласно которым у крыс обнаруживается наиболее высокий уровень триптофандекарбоксилазы в местах скопления серотонинергических клеток и на участках мозга, где проходят их серотониновые аксоны [7]. Отмеченное снижение активности 5-ОТД-аз на 45-й день во всех изученных структурах, по-видимому, связано с формированием в это время микроструктур, содержащих относительно меньше указанного фермента (или его менее активную форму). Возможно, при этом определенное значение имеет специализация самой ферментной системы, завершение ее возрастной дифференцировки.

При раздражении сетчатки глаз мелькающим светом достоверное повышение активности 5-ОТД-азы на 12—16-й день рождения в основном наблюдается в митохондриях ЗК и ПДХ. В НКТ митохондриальная 5-ОТД-аза в этих условиях на 12—16-й день после рождения менее активна (см. таблицу).

Итак, существенное нарастание активности 5-ОТД-азы в митохондриях ЗК и ПДХ под влиянием светового раздражения сетчатки глаз

совпадает с днем прозревания, который является переломным моментом в формировании синаптической организации корковых нейронов, что отражается на их биохимизме, в том числе и на обмене серотонина.

Мелькающий свет вызывает максимальное повышение активности 5-ОТД-аз в митохондриях НКТ на 45-й день после рождения. Меньшее участие 5-ОТД-азы в этом процессе на 45-й день после рождения наблюдается в структуре ПДХ.

Неодинаковая выраженность изменений на уровне отдельных структур, по-видимому, соответствует разному значению в этих структурах ферментов 5-ОТД-аз, участвующих в биосинтезе серотонина, а также связи их клеток со зрительной импульсацией.

Литература

1. Гафулова А. Д., Керимова Н. К. Влияние мелькающего света на содержание 5-оксинидолуксусной кислоты и активность Na, K, АТФазы в митохондриях структур зрительного анализатора мозга на разных этапах постнатального онтогенеза. — Тез. Всесоюз. симпозиум «Стресс, адаптация и функциональные нарушения». Казань: Ютйница, 1984, с. 55.
2. Доведова Е. Л. — В кн.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. М., 1974, вып. 3, с. 397—403.
3. Ермолаев М. В., Хованская Т. П. Изучение активности 5-окси-триптофандекарбоксилазы в различных органах и тканях животных и человека и субклеточных фракциях печени крыс. — Лабораторное дело, 1972, № 3, с. 150—153.
4. Керимова Н. К., Пигарева З. Д. Возрастные изменения активности моноаминоксидазы в структурах зрительного анализатора в условиях светового раздражения. — Вопросы мед. химии, 1983, т. 29, вып. 4, с. 37—40.
5. Керимова Н. К. Действия светового раздражения в ранние периоды постнатального онтогенеза на содержание серотонина в митохондриях зрительного анализатора собак. — Вопросы эксп. биол. и мед. 1982, № 1, с. 31—33.
6. Ойвини И. А. Пат. физиол., 1960, № 4, с. 76.
7. Brownstein M. J., Palkovits M., Saavedra J. S., Kizer J. S. Tryptophan hydroxylase in the brain «Brain Res». 1975, 97, N 1, p. 163—166.
8. Usbekov M. G., Pigareva Z. D. In international of Biochemistry. 10 th. Abstrachte. Frankfurt am Main, 1976, p. 233—235.
9. Whittaker V. P. Biochem. J., 1959, v. 72, p. 694—697.

Н. К. Керимова

ИШЫГЛА ГЫЧЫГЛАНДЫРМА ШЭРАНТИНДЭ 5-ОКСИТРИПТОФАНДЕКАРБОКСИЛАЗА ФЕРМЕНТИНИН ФЭАЛЛЫГЫНЫ ИТ БЕЈНИНИН КӨРМЭ АНАЛИЗАТОРУНУН МӘРКӘЗИ ШӨБӘЛЭРИНДЭ ЈАШ ДӘЈИШКЛИКЛЭРИНИН ӨЈРӘНИЛМӘСИ

Итин көрмә анализаторунун маркәзи шөбәләринин митохондриял фракциясында 5-ОТД-аза ферментинин фәаллыгы зитрәјишли ишыг гычыгландырмасы шэрантинде еркән јаш дөврләринде өјрәнилмишдир.

Төдгигатын нәтичәләри көстәрмишдир ки, көрмә габыг шөбәсинин 17-чи саһәсиндә, өн дөрдтәпәли вә дизчикли чисимдә өјранилән ферментин фәаллыгынын јүксәк артыммы күчүкләрин доғушдан сонрақы 3 ајлыг јаш дөврүнә тәсадүф едир.

Титрәјишли ишыг гычыгландырмалары шэрантиндә иса бу јүксәк артым көрмә габыг саһәсиндә вә дөрдтәпәли чисимдә доғушдан сонрақы 12—16-чы күнә, дизчикли чисимдә иса 45-чи күнә тәсадүф едир.

УДК 591.5(479.24)

Э. А. САФАР-ЗАДЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ГРУПП ЖИВОТНЫХ ОСТРОВОВ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА

Институт географии АН АзССР

Острова Бакинского архипелага представляют научный интерес как научная база для изучения динамики популяций кроликов, джейранов и сайгаков, а также ауто- и синэкологических исследований. Интересны поведенческие особенности пресмыкающихся, птиц и т. д. в условиях островных экосистем. Заселение островов фауной происходило антропогенным путем, и этот фактор оказывает большое влияние на плотность, изменение численности популяций.

Грязевулканические извержения нередко приводили к частичному уничтожению фауны островов, относительно бедность которой объясняется малыми размерами и удаленностью от материка.

Изучение особенностей состава фауны и развития животного мира как самих островов Бакинского архипелага, так и прилегающих морских вод имеет значение для решения целого ряда научных задач. К ним относится, например, вопрос о происхождении наземной и морской фауны, времени отделения от материка или его возникновения, вопрос об истории Каспийского моря и путях заселения островов животным миром.

По мнению М. И. Ахмедова [2], заселение островов Бакинского архипелага животными, как и растительностью, шло антропогенным путем. Как и в составе флоры, среди представителей фауны эндемичных видов нет. Это ещё раз подтверждает молодой возраст островов и недавнее появление на них фауны, сложившейся под влиянием близлежащей территории суши.

Об этом свидетельствует и тот факт, что наземный мир животных очень беден, ибо на островах выживали лишь те немногие представители, которые могли приспособиться к вновь создавшимся условиям жизни на небольших клочках суши. Бедность фауны связана также с малыми размерами, удаленностью от материкового берега, недостаточными пищевыми ресурсами, связанными с общей скудностью флоры. Грязевулканические извержения нередко приводили к частичному уничтожению всего живого.

На наиболее крупных островах Бакинского архипелага, таких, как Свиной, Булла, Глиняный, Обливной, обитает большое количество насекомых, кузнечиков, стрекоз, бабочек, среди которых попадаются довольно крупные особи с красивой яркой окраской.

Настоящим бичом о. Свиной являются мелкие морские мухи. Буквально миллиарды комаров появились в результате заболачивания островной косы о-ва Булла, с наступлением сумерек облепляющих все живое на острове.

Обилие насекомых обуславливает хорошую кормовую базу для нескольких видов ящериц, населяющих острова — это каспийский гололапый геккон, быстрая ящурка, разноцветная ящурка, азиатский гологлаз. Уместно отметить, что последние два вида обитают только на о-ве Обливной.

Ящерицы встречаются в самых разных местообитаниях. На о-ве Глиняный они обитают в основном среди травянистой растительности, в трещинах почв и норах грызунов, под различными предметами, выброшенными морем; на островах Обливной и Свиной их часто можно видеть на песчаной арене с редкой травянистой растительностью, в различных укрытиях под остатками растительности; на о-ве Булла они обитают у оснований кустов соляноквой растительности, в трещинах жилых построек и даже на склонах сопков грязевого вулкана.

По свидетельству М. И. Ахмедова [2], ящерицы островов Бакинского архипелага по окраске и рисунку весьма отличаются от материковых, а также менее подвижны и имеют некоторые различия морфологических признаков. Они питаются в основном жесткокрылыми и двукрылыми. На островах враги у ящериц практически отсутствуют, хотя можно предположить, что их поедают чайки.

Из всех обнаруженных на островах пресмыкающихся самым многочисленным является водяной уж. Особо многочисленны ужи на о-ве Глиняный: на 80—100-метровом участке полосы из зарослей тamarиска обнаружено более 50 особей. Наиболее крупные экземпляры достигают в длину до 1,5 м. Особенно поражает их окраска: черная, черная с оранжевыми пятнами, серая с черными пятнами, кирпично-красная с различными оттенками. Убежищами ужей являются норы грызунов, трещины в почвах; яйца они откладывают в кучах бытового мусора и в норах на глубине 10—25 см. Места обитания ужей могут меняться, так на островах Свиной и Обливной их можно встретить не только на побережье среди морских трав и камней, но и в отдаленности от моря в центральных частях острова среди густой травянистой растительности. Большая численность ужей обусловлена наличием благоприятных защитных условий, кормовой базы, наличием мест зимовок и кладки яиц.

На островах Булла, Свиной отмечается несколько меньшая численность ужей по сравнению с другими островами, так как здесь море более загрязнено нефтью, мазутом, особенно береговая линия. На островах Бакинского архипелага ужи более крупные, чем на материке, и более агрессивные, при долгом преследовании уж принимает угрожающую позу, очень напоминая гюрзу и позой, и окраской, и треугольной формой головы. Поэтому их часто уничтожают люди, считая ядовитыми. Водяные ужи образуют большие скопления, до 30—40 особей.

Летом их можно наблюдать на берегу моря, в основном на южных, юго-восточных прибрежных частях островов, что связано с меньшей загрязненностью этих зон из-за господствующих северных ветров в данном районе моря, несущих нефтяные загрязнения с севера, со стороны Апшерона. Они лежат на мокрых камнях или плавают в воде, при этом голова часто приподнята над водой, напоминая собой перископ, или же лежат на воде без движения и караулят добычу, хватая ее энергичным броском головы. Добычей ужей в основном служат мелкие рыбешки; бычки, песчанки и др. Поймив добычу, уж обыч-

но съедают ее на берегу. Зимуют в сухих местах под обломками твердых пород, в щелях, трещинах, в развалинах построек, под высохшей морской травой небольшими скоплениями (до 10—20 особей).

Самым многочисленным видом среди млекопитающих на островах являются одичавшие кролики. В настоящее время по несколько сотен кроликов живут на островах Глиняный, Обливной, а на островах Лось и Дуванный несколько меньше. Но если учесть, что кроликов считают одними из самых многоплодных сельскохозяйственных животных, то количество их может в ближайшее время значительно увеличиться. Если, конечно, они не будут истребляться человеком—ведь именно эта причина привела к полному исчезновению этих животных на островах Булла и Свиной.

Кролики были завезены на острова архипелага во второй половине прошлого столетия. Кролики хорошо акклиматизировались здесь, обходясь без пресной воды. Как сообщает М. И. Ахмедов, в 1931—1952 гг. на некоторые из островов Бакинского архипелага выпускались небольшие партии венских голубых кроликов. Целью этих выпусков была организация островных кролиководческих хозяйств. Однако эти мероприятия ограничивались только выпуском. Несмотря на хищническое истребление (до нескольких сотен в день) браконьерами, наиболее внушительные поголовья кроликов сохранились на островах Глиняный и Обливной. До недавнего времени большое количество одичавших кроликов было и на о-ве Свиной. Но в начале 70-х годов с кораблей, становившихся на причал, на остров попали крысы, которые поедали появившихся на свет крольчат. Через несколько лет кроликов на острове почти не осталось. После чего и поголовье крыс значительно уменьшилось.

На островах Глиняный и Обливной кролики распространены по всей территории, но наиболее заселены центральные части. Именно здесь находятся глубокие и сложные норы, в которых животные обитают из поколения в поколение десятки лет.

В результате исследований, проведенных сотрудниками Института зоологии АН Азербайджанской ССР в 1977—1980 гг., установлено, что численность кроликов за годы наблюдений колебалась от 100 до 900 (в среднем 500 голов). Наиболее интенсивное размножение происходило ранней весной.

Первые опыты по акклиматизации чистопородных кроликов на островах показали, что лучше всех к островным условиям приспосабливаются «серые великаны» и «новозеландские кролики».

Как известно, для популяций кроликов характерны упорядоченные колебания численности с чередованием подъемов и спадов через интервалы времени. Так как кролики — животные с небольшой продолжительностью жизни, то приуроченность размножения и смертности к определенным сезонам может создать циклические изменения и возрастного состава популяции. По мере увеличения численности животных и нехватки ресурсов начинает снижаться рождаемость и повышается смертность, но со временем если плотность популяции становится низкой по сравнению с имеющимися ресурсами, то рождаемость превысит смертность и численность популяции начнет возрастать. Равновесное состояние популяции соответствует так называемой емкости

среды. На о-ве Глиняный емкость среды для кроликов примерно равна 500 особям.

Максимальное поголовье кроликов (около 900) зафиксировано в конце мая 1978 г., минимальное (100) в середине февраля 1979 г. Такой резкий спад численности был вызван недостатком растительности, уничтоженной сильно возросшим поголовьем. Кормовые условия наиболее благоприятны весной, а летом по мере наступления жары и засухи растительности происходил спад размножения, отход среди животных и соответственное снижение поголовья. В сентябре, по мере вторичной вегетации некоторых растений и уменьшения температуры воздуха часть самок вновь приступила к размножению и общая численность незначительно возросла.

В связи с некоторым разнообразием почвенного и растительного покрова, характером грунта отдельные части островов населены по-разному. Сложные норы, вырытые животными на много лет, находятся в каменистом, супесчаном и глинистом грунтах. Осенью и весной кролики чаще всего находятся снаружи, скрываясь в норах в жару и в ветреные дни. В зимний период, при температуре около 0°C, чаще отсиживаются в норах, не считая времени на кормежку. На о-ве Глиняный буквально на каждом шагу натыкаешься на кроликов, затаившихся под кустами солянок, нередко попеременно с пуховыми птенцами чаек.

Очень быстрый рост поголовья кроликов на островах происходит по нескольким причинам. На небольших территориях возрастает вероятность контактов, которая способствует приросту популяции кроликов. Количество особей особенно увеличивается при слишком высокой популяционной плотности [6]. Поведенческие и физиологические особенности кроликов, выросших в условиях территориального стресса, отличны от таковых у кроликов, выросших в нормальных условиях.

Остров Глиняный находится недалеко от материка, но огромная колония чаек-хохотуний не подпускает к острову других хищных птиц, поэтому на острове у кроликов врагов практически нет (кроме браконьеров). Южная часть острова пологая и при штормах затопляется морскими волнами. Однажды, по рассказу очевидца, при сильном шторме волной затопило более сотни кроликов.

Экологи различают 3 типа распределения в популяциях: скученное, случайное и равномерное. Каждый из типов распределения обусловлен различным поведением особей. У кроликов скученное распределение возникает в результате того, что животные стремятся к какому-то одному месту, которое по своим свойствам представляет собой подходящую среду или же является сборным пунктом для выполнения таких функций, как спаривание. Обычно кролики располагаются группами из 8—10 особей.

В середине 50-х годов на остров были завезены сайгаки. Через несколько лет поголовье сайгаков достигло 90 голов, и хотя недостаток естественных кормов вынуждал производить ежедневную подкормку этих животных, прироста стада не наблюдалось (приплод перекрывался смертностью). Несколько раз часть сайгаков пыталась переплыть с острова на берег материка, но им это не удавалось, о чем свидетельствуют трупы животных, выброшенные на берег острова волной.

Ввиду большой численности сайгаков и кроликов, на острове исчезли не только листья и стебли, но и корни растений, которыми они

питались. Поэтому животные страдали от бескормицы не только летом, когда часть растений выгорает, но и во все времена года. Хотя животные неплохо обходятся без воды, летом она нужна, особенно молодняку. Численность сайгаков на острове не регулировалась, не был произведен выборочный отстрел самцов. Избыточное их число вредно отражалось на процессе гона и размножения. Сайгаки не выдерживали конкуренции в борьбе за пищевые ресурсы с кроликами, поголовье которых было намного большим, и постепенно вымирали. В 70-е годы сайгаки были вывезены с острова Глиняный.

Эффективность сообщества возрастает прямо пропорционально той степени, в которой популяции приурочивались друг к другу. Сайгаки на о-ве Глиняный не смогли успешно включиться в состав сообщества кроликов, не имея возможности конкурировать с ними в борьбе за пищевые ресурсы, так как границы замкнутого сообщества совпадали с границами всех его членов. На о-ве Булла популяции джейранов и сайгаков увеличивались намного быстрее, поскольку конкурентов на этом острове у них не было.

На о-ве Булла в конце 50-х годов было выпущено несколько пар джейранов и сайгаков. Сайгаков через десять лет вывезли, так как некоторые зоологи считают, что при разведении сайгаков в Азербайджане они могут вытеснить исконных представителей фауны республики — джейранов. Поголовье сайгаков сильно увеличилось и в 1965—1966 гг. достигло более 200 голов, так как к тому времени кроликов на острове полностью истребили. Соответствующей охраны не было, сайгаки и джейраны десятками становились добычей браконьеров. В особо суровые зимы большое количество животных погибало. И в середине 70-х годов они были вывезены с острова, но несколько джейранов поймать не удалось. В настоящее время на о-ве Булла обитает полтора десятка джейранов, которые являются большим украшением своеобразного ландшафта острова.

Несомненно, острова Бакинского архипелага можно использовать для углубленного изучения болезней, экологии, физиологии сайгаков, джейранов и кроликов. Здесь можно ставить опыты по одомашниванию этих животных и проводить ауто- и синэкологические исследования. Так, воздействие растительноядных может вызвать целый ряд экологических процессов, например, увеличение при небольшом потреблении или уменьшение при сильном выпасе первичной продуктивности, уменьшение биомассы растений, увеличение видовой разнообразия и появление более сложной организации экосистем и т. д. В результате жизнедеятельности фитофагов может происходить объединение экосистем при слишком большом выпасе или увеличении видовой разнообразия.

Наблюдается закономерность в том, что все иммигранты, появившиеся на острова и достигающие высокой численности и на материке, на островах сначала проявляют признаки экологического высвобождения, увеличивая популяцию. Однако после обоснования их конкурентоспособность затухает и плотность популяции начинает уменьшаться.

Кроме джейранов и кроликов на островах Бакинского архипелага из млекопитающих живут домовые мыши, особенно много их на о-ве Глиняный, где входные отверстия их норки расположены вперемешку с кроличьими. На о-ве Свиной в развалившихся постройках

нашли себе приют летучие мыши — средиземноморские нетопыри. На о-ве Булла в небольшом количестве живут одичавшие кошки.

Наиболее широким видовым разнообразием представлены на островах Бакинского архипелага птицы. Огромно количество чаек-хохотуний, серебристых, колонии последних сильно вытеснены на о-ве Глиняный чайками-хохотуньями — самой крупной колонией чаек на западном побережье Каспия. Имеются также небольшие гнездовые колонии малой крачки, степной тиркушки, находящейся среди кустарников турнефорции, морского зуйка, каменки-плясунки. На островах Булла, Глиняный, Свиной гнездятся и выводят потомство несколько пар огарей и других видов диких уток. Много воробьев, встречаются горлицы и дикий сизый голубь. Весной и осенью острова Бакинского архипелага служат местом отдыха огромному количеству перелетных водоплавающих птиц, что объясняется благоприятным географическим положением архипелага, который лежит на одном из основных миграционных путей перелетных птиц. По наблюдениям, с конца лета и в сентябре начинается лет уток, некоторых цапель, журавлей; в октябре пролетают белые и серые цапли, бакланы, поганки, затем начинается массовый пролет серых и белолобых гусей, почти всех речных и нырковых уток. На островах Бакинского архипелага наблюдается особенно большое скопление уток, лысух, бакланов. Такое распределение перелета птиц устойчиво, что позволяет предполагать преемственность скоплений в одном и том же месте.

Известный орнитолог А. Я. Тугаринов [5] писал, что если существуют миграции птиц через местности, экологически им не свойственные, то значит, и ранее здесь господствовал именно тот же ландшафт, а если над водным пространством летят птицы, чуждые водной среде, то ранее здесь была суша. Над территорией Бакинского архипелага пролетают на зимовку исключительно водоплавающие птицы, что является лишним доказательством в пользу морского происхождения островов.

Литература

1. Алнев Ф. Ф. Опыты акклиматизации сайгаков и кроликов на острове Глиняный. — Изв. АзССР. Сер. биол. и мед. наук, 1960, № 1.
2. Ахмедов М. И. К изучению герпетофауны островов юго-западной части Каспийского моря. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1976, № 1.
3. Лавровский А. А., Пишванов З. И. История и современное состояние фауны млекопитающих на островах Каспийского моря. — Зоол. журн., 1962, т. 41, вып. 9.
4. Петрусевич К., Гроздинский В. Значение растительноядных животных в экосистемах. — Экология, 1973, № 6.
5. Тугаринов А. Я. Пути перелетов птиц, как свидетельство белых ландшафтов и территориальных связей. — Зоол. журн., 1952, вып. 5.
6. Myers G. S. (1960). The endemic fish fauna of Lake Lanao and the evolution of higher taxonomic categories, *Evolution*, 14, 323—333.

Э. Э. Сэфэрзаде

БАКЫ АРХИПЕЛАҒЫ АДАЛАРЫНЫН БӘ'ЗИ ҺЕЈВАН ГРУПЛАРЫНЫН ЕКОЛОЖИ ХУСУСИЈӘТИ

Мәғалә Бақы архипелагы адаларынын бә'зи групларынын үмумиләшмиш еколожи сәчијјәсинә һәср едилмишдир. Гурунуи гапалы саһаләри шәрәитиндә харичи амиләрин бу һејванларын еколожија вә биолокијасына тә'сирини тәһлил верилмишдир. Адаларда довшан, чејран вә сайгакларын јайылмасында антропоген амиләрин ролу көстәрилмишдир.

УДК 57(09)

Н. ДЖ. ГЕЮШЕВ, Ф. У. АЛЕКПЕРОВ

МЕТРИКА В СРЕДНЕВЕКОВОЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Институт рукописей АН АзССР

В статье впервые рассмотрены средневековые весовые единицы, применяемые в медико-биологических измерениях, на основе источника XVII в. «Тухфа-и хаким Му'мин», принадлежащего придворному врачу шаха Сулеймана Сефевида Мухаммаду Му'мину. Мелкие и крупные весовые единицы, изложенные в указанном источнике, были сопоставлены с данными из известного справочника В. Хицца «Мусульманские меры и веса с переводом в метрическую систему» и ряда других. Сопределены и уточнены значения основных весовых единиц, установлен порядок перехода из одной весовой категории в другую. Статья имеет значение для изучения истории науки в странах Востока.

Для стран средневекового Ближнего Востока характерен высокий уровень письменной культуры, науки и образованности, о чем свидетельствуют сохранившиеся до наших дней многочисленные памятники письменности, в которых содержится огромный фактический материал и обширная информация по различным отраслям наук. Следует отметить, что такими выдающимися учеными средневековья, как ал-Фараби и Ибн Сина были сделаны различные попытки по классификации наук. Хотя эти классификации и отличаются друг от друга по отдельным параметрам, в целом они соответствуют аристотелевской системе. Несомненно, в данный период еще не была проведена детальная дифференциация наук. Поэтому биология изучалась в рамках медицины и фармакологии. Интересным является тот факт, что у известного азербайджанского ученого-энциклопедиста Н. Туси при классификации естественных наук ботаника и зоология выделяются отдельно [9].

Поскольку основными компонентами многих лекарственных средств, описанных в средневековых научных трудах, являются вещества растительного и животного происхождения, врачи того времени уделяли пристальное внимание их изучению и описанию. Составлялись отлично иллюстрированные рукописи, содержащие описания лекарственных растений, а также словари биологических и медицинских терминов.

«На Востоке же впервые возникли и аптеки. Медицина народов Востока обогатила европейскую медицинскую науку эпохи Возрождения и была одним из ее ценных источников.

В то же время, когда в странах Востока развивалась практическая медицинская деятельность и медицинские знания, в европейских странах медицина была полностью подчинена церкви и схоластике» [2].

Изучение средневековой медицины, уточнение фармакологических свойств многих лекарственных растений, а также животных и растительных компонентов, нашедших свое применение в медицинской практике, представляет собой большой интерес. Ценными источниками по

биологии и средневековой медицине народов Востока являются списки ряда известных трудов, хранящиеся в Институте рукописей АН Азербайджанской ССР. В них приводится множество рецептов лекарственных средств из натуральных компонентов, при этом дается их точная метрическая дозировка в составе сложных лекарств.

Как известно, народная медицина Азербайджана, являющаяся одним из непосредственных источников средневековой медицинской науки Востока, имеет за плечами богатый опыт развития. Все ее рекомендации и рецепты прошли многовековую практику проб и ошибок, проверены и перепроверены многими поколениями наших предков. В Институте рукописей Академии наук республики хранится более 390 медицинских трудов, созданных выдающимися учеными мусульманского Востока, в том числе и азербайджанскими, начиная с X в. Диапазон интересов азербайджанских ученых был весьма широк, и среди различных наук, получивших особое развитие в средневековом Азербайджане, достойное место занимала медицина, в русле которой долгое время развивалась и биология. Большой вклад в развитие медицинской и биологической мысли на Востоке внесли такие азербайджанские ученые IX—XVIII вв. как Абу Мансур Мувафаг ал-Харави, составитель одной из первых книг по фармакологии, Сираджаддин Урмийави, Кафийаддин Омар, Мирза Мехди Наггаши, Насиреддин Туси, Сайид Мухаммад Му'мин и др. [10].

В то же время определение соотношения отдельных компонентов в составе сложных лекарств, приведенных в средневековых медико-биологических трудах, отчасти осложняется тем, что существует известная путаница в определении ряда весовых единиц, применявшихся на средневековом Востоке. Некоторые из них вообще не зафиксированы в научной литературе, в определении ряда других между учеными имеются расхождения. Это отчасти объясняется тем, что одни и те же метрические единицы в различные эпохи и в разных странах Востока имели неодинаковое содержание. В связи с этим нами предпринята попытка ввести в научный оборот некоторые малоизвестные весовые единицы, употреблявшиеся в средневековой медико-биологической литературе и встречающиеся в письменных памятниках, хранящихся в Институте рукописей АН Азербайджанской ССР, среди которых особое внимание привлекает известный труд «Тухфа-и хаким Му'мин» «Подарок врача Му'мина» [4], принадлежащий перу выдающегося азербайджанского ученого Сайид Мухаммед Замана Хусайни (ум. 1698) — придворного врача шаха Сулеймана Сефевида [12]. Книга написана в 1669 г. на персидском языке и является одним из фундаментальных трудов по средневековой медицине и фармакологии. В ней обобщены опыт и идеи многих знаменитых предшественников с определенными исправлениями, дополнениями и поправкой, что повышает научную значимость труда. В предисловии книги дается общий обзор источников, которыми пользовался автор. Примечательно, что он использовал источники на разных языках: греческом, индийском, древнесирийском, арабском, персидском, тюркском. Названия лекарственных средств приводятся на указанных языках и некоторых местных диалектах. В книге упоминаются имена Гиппократ (460—377 г. до н. э.), Диоскрида (I в. н. э.), Галена (130—200), Рази (ум. 923), Бируни (973—1048), Ибн Сины (980—1036), Ибн Джузлы (ум. 1099),

Ибн Талмиза (ум. 1164), Ибн Байтара (ум. 1246), ан-Нафиса (ум. 1288), Ибн Кабира (ум. 1311) и др. Труд состоит из двух больших частей, каждая из которых делится на разделы и подразделы. В книге описываются способы лечения отдельных заболеваний, лечебные свойства простых и сложных лекарственных средств, условия добывания и получения лекарственных средств, способы изготовления и применения лекарств, определения их аналогов и доз. Приводится описание растений и животных, употребляющихся в средневековой медицине, при этом дается их морфология, ареал, местообитание, биотоп, перечисляются их названия на несколько языках и местных диалектах. Вторая часть посвящена в основном практическим вопросам.

Значительный интерес представляет собой пятый раздел первой части книги, где представлены меры веса, применяемые в странах мусульманского Востока. Следует отметить, что включенные в данный раздел меры веса применялись не только в фармакологии, но и в ювелирном деле и для других практических целей.

Поскольку в данном разделе автор поставил перед собой практическую задачу — определить величину каждой единицы веса, мы не намерены углубляться в этимологию употребляемых здесь терминов и проследить весь процесс изменений величины отдельных единиц в разные исторические периоды в разных странах. Основной задачей является ввести в научный оборот наиболее распространенные меры веса и дать ключ к определению отдельных весовых категорий, применяемых в медико-фармацевтических измерениях. Заметим, что структура указанного раздела построена таким образом, что правильное установление величины ряда основополагающих весовых категорий дает возможность правильно определить и другие единицы веса. Следует отметить, что по Му'мину весовая единица меньше ратла считается мелким весом, а больше него называется крупным. Веса перечисляются в книге в порядке возрастания. Важным является определение автором соотношения весовой категории золота и серебра, согласно которому при равном количестве серебра и золота вес золота будет на $\frac{3}{7}$ больше веса серебра [3].

Следует отметить, что наиболее достоверным исследованием в области средневековой метрологии является справочник немецкого ученого В. Хинца, составленный на основе многочисленных источников [8]. Поэтому при рассмотрении весовых единиц, фиксированных в книге М. Му'мина, ссылаемся на данный справочник. Кроме того, для уточнения ряда данных нами использован толковый словарь М. Му'мина [5].

Исходными для правильного расчета мусульманских мер веса служат **дирхам** и **мискал**, поэтому для точного определения величин других единиц прежде всего необходимо правильно установить значение исходных единиц. Соотношение дирхама и мискала канонически определено 7:10 [5], а в практике 2:3 [3]. Сначала рассмотрим основополагающие весовые единицы мелкой категории. Самой мелкой единицей является **арузза** [3], которая приравнивается к весу зерна риса или же зерна **хардала**. Значение хардала установлено в 0,000707 [1]. Далее следуют весовые единицы **ша'ира**, **хабба** и **джоу**. Между этими единицами существует незначительное расхождение: **хабба** — 0,49 г, **ша'ира** — 0,05 [8]. **Хабба** из расчета дирхама составляет 6:8, что рав-

но $\frac{1}{48}$ дирхама, а из расчета мискала состоит из 4 **арузз** [3]. В целом, среднее значение для указанных единиц можно установить в 0,05 г. Важное значение имеет правильное определение величин **тасуджа**, **кирата** (карата) и **харнуба** [3]. Что касается тасуджа, то он составляет из расчета дирхама — 2 **хаббы**, а из расчета мискала 10 **арузз**. **Кират** и **харнуб** приравниваются друг к другу, а последний соответствует 4 **хаббам** серебра или 3 **хаббам** золота [5]. Таким образом, значение **кирата** можно определить в 0,2 г.

Дарахма — весовая единица, заимствованная из греческой системы [11]. Автор отмечает, что, по мнению большинства, **драхма** равна одному **мискалу**, а некоторые считают, что **дирхам** есть арабизированная форма **драхмы** [3]. В целом вес **драхмы** установлен в 4,25 г [8], что подтверждает мнение автора. Среди важных весовых единиц, рассматриваемых автором, привлекает внимание значение **ухийи** и **истара**, которое соответственно определено в 7,5 **мискалов** и 4 (иногда 4, 5) **мискала** [3]. Среднее значение для **истара** установлено в 20 г [6].

Мелкие весовые единицы завершаются установлением значений **дирхама** и **мискала**, о которых говорилось раньше. Здесь рассматриваются разновидности этих единиц, в частности, **дирхам** делится на полный, неполный и канонический. Последний весит на $\frac{3}{7}$ меньше канонического **мискала**. Полный **дирхам** (**дирхам-и тамм**), как определяет автор, в древности составлял 8 **дангов**, в настоящее время (имеется в виду XVII в.) 6 **дангов**, что равно 12 **каратам** серебра. Что касается неполного **дирхама** (**дирхам-и накис**), то имеется в виду медицинский **дирхам**, т. е. 4 **данга** и $\frac{1}{2}$ **чистого мискала** [3]. А **мискал** делится на **чистый** (**сирфи**), **медицинский** (**тибби**) и **канонический** (**шар'и**). Первый состоит из одного полного **дирхама**, второй составляет $1\frac{3}{7}$ **неполных дирхамов**, или 6 **дангов** (т. е. 60 **хабб**, или 20 **каратов**) [3]. Канонический **мискал** состоит из неполного медицинского **дирхама**, что составляет 4,5 **данга** [4]. Таким образом, среднее значение для **дирхама** — 3,125 г [13] или 3,2 г, а для **мискала** — 4,235 г [5]. Теперь рассмотрим исходные весовые единицы, указанные в книге Мухаммада Му'мина в качестве крупных весовых категорий. Сначала о значении **ратла**. Когда речь идет о **ратле**, имеется в виду багдадский **ратл**, который составляет 90 **мискалов**, а из расчета **дирхама** 128 $\frac{4}{7}$ **дирхамов**, или же 12 **ухийа** [7]. Кроме того, **ратл** применяется в качестве меры объема [9], при этом установлены следующие его значения: **ратл меда** по сравнению с **ратлом воды** весит на $\frac{1}{4}$ больше, а по сравнению с **ратлом масла** наполовину больше; **ратл воды** по сравнению с **ратлом масла** весит на $\frac{1}{9}$ больше.

Среди широко распространенных мер крупной категории безусловно привлекает внимание **манн** (**манна**), который делится на **мекканский**, **египетский**, **александрийский**, **румийский**, **тебризский**. В целом значение **манна** равно 2 **ратлам**, что по весу золота составляет 80 **мискалов** и по весу серебра 250 $\frac{1}{7}$ **дирхама** [7]. Довольно широко распространен **тебризский манн**, среднее значение которого определяется в 2,9 кг [9].

Рассмотрим также ряд единиц, которые часто применяются в измерении объема, **кист**, **кинтар**, **мудд** и **са'**. **Кист** при взвешивании масла равен 18 **ухийам**, **воды** — 18 **ратлам**, **меда** — 108 **ратлам** [7]. Значение

кинтара определяется в 1200 ухйа и 120 ратлов. Имеется и такое определение: «Это такое количество золота, которое влезает в одну коровью шкуру» [7, 9]. Что касается значения *мудда* и *са'*, то первый весит $2\frac{1}{4}$ ратла (или $202\frac{1}{2}$ мискала), а второй равен 4 муддам и 9 ратлам [7,9].

Весьма важным является правильный расчет при переходе от одной весовой единицы в другую. Поэтому автор в конце данного раздела приводит порядок проведения расчета, с которым необходимо ознакомиться.

Перевод дирхема в мискал, применяется следующим способом—дирхем делится на 2 и к полученному числу прибавляется $\frac{1}{5}$ дирхема, таким образом, мы получили количество мискалов. Например: сколько мискалов содержится в 50 дирхемах? Из 50 берем половину, что составит 25, и $\frac{1}{5}$, т. е. 10, и складываем: $25+10=35$, т. е. 50 дирхемов составляет 35 мискалов.

Перевод мискала в дирхем: нужно к количеству мискалов прибавить его $\frac{3}{7}$. Например, сколько дирхемов составит 42 мискала? $\frac{3}{7}$ от 42 составит 18, затем прибавим к этому числу число упомянутых мискалов. Таким образом, мы получили, что 42 мискала составит 60 дирхемов.

Способ перевода меньших единиц дирхема в меньшие единицы мискала. Сначала нужно перевести дирхеми в хаббу и затем отбросить их $\frac{1}{8}$, то, что останется, и будет хабба по системе мискала. Приведем пример: Если хотим выразить: 4 данга по системе дирхема в мискалах, нужно сначала перевести дирхеми в хаббу. Это делает 32 хаббы, после вычета $\frac{1}{8}$ остается 28 хабб по весу мискала и это равно 9 каратам и хаббе по мискалу.

Перевод меньших единиц мискала в меньшие единицы дирхема. По вышеуказанному порядку сначала следует перевести их в хаббу и прибавить к ним их $\frac{1}{7}$. Эта сумма будет количеством хаббы по системе дирхема. Например, сколько дирхемов составит 10,5 каратов из расчета мискала? Нужно перевести их в хаббу, получим 31,5 хаббы. Затем прибавим к нему его $\frac{1}{7}$, что составит 4,5 хаббы, получается 36 хабб из расчета дирхема, и это составит 4,5 данга из того же дирхема.

Литература

1. Аль-Макризи. ан-Нукуд ал-исламийа. — Стамбул, 1298.
2. Большая Советская Энциклопедия, т. 26. — М., 1956.
3. Мухаммад Му'мин. Тухфа-и хаким Му'мин.—Рукопись из коллекции Института рукописей АН АзССР, шифр: М—243.
4. Мунизави А. Фихрист-и нусхаха-и хатти-йе фарси, т. I. Тегеран, 1348.
5. Му'мин М. Фарханг-и фарси, т. I. Тегеран, 1342; т. II, 1343; т. III, 1345; т. IV, 1347.
6. Собрание восточных рукописей АН УзССР/Под ред. А. А. Семенова. — Ташкент, 1952.
7. Стори А. Ч. Персидская литература/Библиографический обзор, ч. II.—М., 1972.
8. Хинц В. Мусульманские меры и веса с переводом в метрическую систему.— М., 1972.
9. Туси Н. Ахлаги Насри. — Рукопись из коллекции Института рукописей АН АзССР, шифр: Б—4258.
10. Эфендиев И. К. История медицины в Азербайджане с древнейших времен до наших дней.—Баку, 1964.
11. Decourdemanche J. A. Etude metrologucet numismatique sur les

masgals et les dirhemes arabes — «Revue numismatique», 4-e ser., t. XII, Paris, 1908, p. 224.

12. Catalogue of the persian manuskripts in British museum. By Charles Rien, R.H.O. v. II, 1966.

13. Queipo V. V. Essai sur les sistems metriques et monetaires des ancies peuples depuis les premiers temps historigues jusqu'a la fin du Khalifat d'Orient, t. I—III, Paris, 1859.

Н. Ч. Көјүшов, Ф. У. Әләкбәров

ОРТА ЭСР ТИББИ-БИОЛОЖИ МӘНБЭЛЭРИНДӘ ӨЛЧҮ ВАҺИДЛЭРИ

Мәгаләдә орта эср мәнбәји Мәһәммәд Мө'минин «Төһфә-и-Һәким Мө'мин» әсәри әсәсында классик тәбәбәт вә биолокијада ишләнән хырда вә ири чәки ваһидләри һаггында данышылар. Әсәрдән көтүрүлмүш мә'луматлар бир сыра мө'тәбәр мәнбәләр вә елми әдәбијатда тутушдурулмушдур. Әсәрдә ишләнән мүнүм чәки ваһидләринин дәгиг өлчүләри вә мүасир чәки системинә кечид формуллари верилмишдир. Мәгалә орта эср Јахын Шәрг халгларынын елм тарихини өјрәнмәк бахымындан мараг догурур.

В. И. ЗАКУТНОВА

ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Чечено-Ингушский государственный университет

В статье приводятся данные о степени загрязнения воздуха двуокисью серы в разных районах г. Грозного. Составлена карта загрязнения г. Грозного, выделены четыре зоны и в каждой зоне участки. Приводится таблица изменений индекса палеотолерантности.

Лишайники широко распространены на Земном шаре и занимают все наземные и некоторые водные экосистемы. Распределение лишайников на территории зависит и от степени загрязнения воздуха.

В последние десятилетия показано, что из компонентов загрязненного воздуха на лишайники самое отрицательное влияние оказывает двуокись серы [9].

Например, устанавливается корреляция между степенью загрязнения воздуха (особенно двуокисью серы) и характером флоры лишайников. В этом аспекте интересны эпифитные лишайники, распространение которых также тесно связано с количеством вредных примесей в атмосферном воздухе [7].

Установлено, что при повышении степени загрязнения воздуха первыми исчезают кустистые, затем листоватые и последними накипные (корковые) формы. Чем больше индустриализован город, чем более загрязнен воздух, тем меньше встречается в его границах видов лишайников, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев и других субстратах [9].

Экспериментально установлено, что серный диоксид уже в концентрации 0,08—0,10 мг/м³ начинает действовать на многие лишайники отрицательно: в хлоропластах водорослевых клеток появляются бурые пятна, начинается дегградация хлорофилла, плодовые тела хиреют. Концентрация SO₂ 0,5 мг/м³ губительна для всех видов лишайников, произрастающих в естественных ландшафтах [11].

Причиной чувствительности считают их особую способность аккумулировать вещества из их малокоцентрационных растворов, медленный обмен веществ, отсутствие непроницаемости кутикулы.

Различная чувствительность видов лишайников к загрязнению воздуха позволяет использовать их в качестве индикаторов. Это иллюстрируется выделением так называемых лишайниковых зон в городах, вычислением соответствующих индексов [4].

При использовании лишайников как индикаторов многие исследователи находят отдельные виды, определяют степень их палеотолерантности на основе сравнительного изучения встречаемости, покрытия и жизнестойкости в местообитаниях с различной загрязненностью воздуха [8].

Мы, впервые для г. Грозного, попытались выявить степень за-

грязнения воздуха двуокисью серы, используя не отдельные виды лишайников, а лишайниковые группировки лишеносинузий. При этом для каждой конкретной синузии на основе показателей видового состава, покрытия и степеней палеотолерантности видов определялся индекс палеотолерантности по формуле:

$$P_n = \frac{a_1 \cdot c_1}{C_1}$$

предложенной Х. Х. Трассом [10], где n — количество видов; a_1 — степень палеотолерантности вида; c_1 — покрытие вида, C_1 — сумма покрытий. Шкала покрытия 10-балльная (1 — покрытие 1—10%, 2 — покрытие 2—20% и т. д.).

Умножая показатели палеотолерантности и покрытия каждого вида, затем сложив эти данные и разделив полученную сумму на сумму показателей покрытия всех видов, получили «взвешенную среднюю» — индекс P . Полученные данные наносили на рабочую картограмму. Кроме этого, согласно рекомендациям Х. Х. Трасса [10], учитывали:

при $P=1-3$ SO₂ практически отсутствует;

при $P=3-6$ концентрация SO₂ колеблется в амплитуде 0,01—0,03 мг/м³;

при $P=6-9$ количество SO₂ составляет 0,08—0,1 мг/м³;

при $P=10$ количество SO₂ достигает 0,1—0,3 мг/м³.

Идентификацию видового состава лишайников производили по соответствующим руководствам [1, 2, 3, 12].

На основе полученных показателей индекса P составили карту загрязнения атмосферного воздуха г. Грозного.

Площадь города составляет около 25 км. км. Центральную часть города занимает Ленинский р-н. С юго-запада к нему примыкает Заводской р-н. К западу, вдоль пригородной дороги, вытянулись рабочие поселки Старопромысловского р-на, а к юго-востоку раскинулся Октябрьский р-н с его нефтяными промысловыми участками.

Все районы исследованы на присутствие или отсутствие видов лишайников, т. е. был выяснен видовой состав и описаны лишайниковые группировки.

Для составления карты загрязнения воздуха г. Грозного были выделены четыре зоны (Ленинский, Заводской, Октябрьский, Старопромысловский районы). Зоны разделены на участки.

1 зона

Ленинский район составили участки: парки — им. Кирова, им. Чехова, центральная часть города (скверы, проспекты: Орджоникидзе, Революции, Победы; улицы Мира, Ленина, Красных фронтовиков, Первомайская, Краснознаменная, Клары Цеткин, Богдана Хмельницкого, Жуковского), прилегающий к району совхоз «Родина».

Район этот характеризуется массовыми посадками деревьев и кустарников в виде скверов, парков и газонов. В основном все деревья и кустарники обследованы на присутствие лишайников, которые фиксировались на уровне груди и головы. Здесь найдено 7 видов эпифитных лишайников:

Graphis scripta (L.) Ach., *Lecanora carpinea* (L.) Vain., *Xanthoria candelaria* (L.) Ach., *X. parietina* (L.) Beltr., *Physcia orbicularis* (Hoffm.) Poetsch., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Ph. pulverulenta* (Schreb.) Poelt.

Из всего исследуемого района наибольший интерес представляет парк им. Кирова, который был заложен в 1958 г.

В парке было обследовано более 700 деревьев и кустарников на присутствие эпифитных лишайников. Отмечены в основном корковые и листоватые лишайники. Факсировалось покрытие стволов в среднем до 20% на уровне груди и головы. В большом количестве отмечены лишайники на дубе черешчатом (*Quercus robur*): *Graphis scripta* (L.) Ach., *Lecanora carpinea* (L.) Vain., *Physcia orbicularis* (Hoffm.) Poetsch., *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.

Эти виды вошли в ксанториево-фисциевую синузию.

На коре робинии ложно-акация (*Robinia pseudoacacia* L.) и на тополе пирамидальном (*P. pyramidalis* Roziet) отмечены стволовые ксанториево-фисциевые синузии лишайников (до 40% покрытия). На остальных деревьях — ели, березы, каштаны, акации и др. — лишайники не были встречены.

В парке им. Чехова обследовано около 300 деревьев и кустарников, но отмечены лишайники только на гледичии каспийской (*Gleditsia caspica* Dest), ясене высоком (*Fraxinus excelsior* L.), что составило Ксанториево-фисциевые синузии до 20% покрытия стволов с освещенной стороны до 2,5 м в высоту.

Таким образом, Ленинский район можно считать зоной с умеренным загрязнением воздуха: $P=8-9, 10$, SO_2 колеблется от 0,08—0,1 мг/м³.

Но наряду с этим центральная часть Ленинского р-на определена как «лишайниковая пустыня», так как здесь на деревьях и кустарниках не отмечены лишайники. Исключение составляют 7 деревьев ложно-акаций, на которых отмечены единичные экземпляры очень угнетенных лишайников, с розетками от 0,5 до 1 см в диаметре, в основном в нижней части стволов: это представители семейства (*Physciaceae*). Можно определить центральную часть города (т. е. центральную часть Ленинского р-на) как зону с сильным загрязнением воздуха.

В совхозе «Родина» обследованы фруктовые сады и посадки по краям дорог, ведущих в сады, на присутствие лишайников. Просмотрено более 4000 деревьев (яблоневые, грушевые, айвовые и вишневые сады, заросли из гледичии кавказской вдоль дорог). В фруктовых садах на стволах деревьев отмечены мелкие розетки лишайников из семейств (*Physciaceae*, *Teloschistaceae*). На гледичиях в большом количестве отмечены лишайники из семейств (*Lecanoraceae*), которые покрывают стволы с освещенной стороны до высоты 3—5 м (розетки до 5 см в диаметре). Доминируют ксанториево-фисциевые синузии. Этот участок Ленинского района с умеренным загрязнением воздуха.

II зона

Заводской р-н, где в основном сосредоточены предприятия нефти и химии, по степени загрязнения воздуха, согласно лихенологическим исследованиям, разделен на участки: парк ДК им. Ленина; поселки им. Кирова и Черноречье, станция Юннатов и Промышленный комплекс.

В зоне Заводского р-на определено 6 видов эпифитных лишайников, корковой и листоватой жизненной формы из сем. *Graphidaceae*, *Lecanoraceae*, *Physciaceae*, *Teloschistaceae*.

В парке им. Ленина осмотрено более 600 деревьев. Основная масса деревьев высажена в 1955 г. Но лишайники отмечены только на ложно-акациях (до 10% покрытия) из сем. *Teloschistaceae*, на шелковице (*Morus nigra* L.) отмечены *Physcia ciliata* (Hoffm.) Du Rietz, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt., розетки лишайников до 5 см в диаметре; на тополе пирамидальном (*P. pyramidalis* Rozior.), *Physcia ciliata* (Hoffm.) Du Rietz; *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Xanthoria parietina* (L.) Beltr.), мелкие розетки с освещенной стороны стволов (до 15% покрытия). Эти виды вошли в ксанториево-фисциевые синузии.

В пос. Черноречье много фруктовых садов, и к нему прилегает лесной пояс. В большем количестве чем в поселке им. Кирова, отмечены корковые и листоватые лишайники. Причем, покрытие стволов лишайниками до 30—40%. Отмечены лишайники в основном на фруктовых деревьях (яблонях, вишнях, абрикосах, грушах, алыче): *Graphis scripta* (L.) Ach., *Xanthoria parietina* (L.) Beltr., *Physcia ciliata* (Hoffm.) Du Rietz, *Ph. orbicularis* (Hoffm.) Poetsch., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt. Они входят в Ксанториево-фисциевую синузию.

Одним из интересных объектов исследования в Заводском р-не была станция Юннатов, где 11 лет назад был разбит сад. Осмотрено более 500 деревьев и кустарников. Аллея сирени вытянулась вдоль сада и на ее ветвях отмечены лишайники из сем. *Teloschistaceae*. В молодом яблоневом саду лишайники отмечены не были. На липах мелколистных зарегистрированы несовершенные лишайники. На айланте высочайшем (*Allanthus altissima* (Mill) swiug) отмечены *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Ph. pulverulenta* (Schreb.) Poelt, *Xanthoria candelaria* (L.) Arn.

На ясене обыкновенном мхи поднимаются по всему стволу и на них отмечены мелкие розетки лишайников из сем. *Teloschistaceae*. При входе в парк на гледичии каспийской (*Gleditschia caspica* Dest) обнаружена *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. розетки до 5 см. Стволы многих деревьев остаются «чистыми». Преобладают ксанториево-фисциевые синузии. На ясене высоком *Graphis scripta* (L.) Ach. отмечен в большом количестве (40% покрытия ствола).

Вокруг промышленных объектов и на их территории высажено большое количество деревьев и кустарников. Просмотрены в основном все зеленые насаждения; отмечены единичные очень мелкие розетки (1—2 см) на акациях и вишнях в угнетенном состоянии у основания стволов, до 1% покрытия, с освещенной стороны (из сем. *Physciaceae*).

По краям дороги, идущей мимо промышленных объектов, на искривленных и низкорослых деревьях отмечены единичные виды лишайников по 1—2 особи у основания стволов с освещенной стороны. В основном это представители из сем. *Physciaceae*, *Lecanoraceae*.

В Заводском р-не доминируют корковые и с очень мелкими розетками листоватые лишайники в основном из сем. *Lecanoraceae*, *Physciaceae*. Вместе с тем, в Заводском р-не выделены «лишайниковые пустыни», которые занимают площадь до 15 км.

Можно предположить, что зона Заводского р-на с сильным загрязнением воздуха, который распространяется в центральную часть города (Ленинский р-н).

Индекс палеотолерантности $P=7,8-9,10$ SO_2 составляет от 0,08 до 0,1 мг/м³; при $P=10$ SO_2 достигает 0,1—0,3 мг/м³.

III зона

Периферийный старопромысловский р-н разделен на участки: автомагистраль и прилегающие к ней окрестности до 20 км, поселки Каяма, им. Бутенко, Ташкала, Старый, Иванов городок, 36 участок. Просмотрено более 3000 деревьев. Обращает на себя внимание большое количество корковых и листоватых лишайников. Отмечено 12 видов лишайников с нормальным развитием слоевища, но розетки небольших размеров — от 2—3 до 4—5 см в диаметре. Покрытие стволов в среднем до 40% на уровне груди и головы.

На основании проведенных исследований можно считать зону Старопромысловского р-на с умеренным загрязнением воздуха. Индекс палеотолерантности $P=6,7-8, 8,9$ SO_2 колеблется в пределах 0,08—0,1 мг/м³, а на территории Старого поселка в пределах 0,01—0,03 мг/м³.

Однако в районе автомагистрали и прилегающих к ней окрестностях отмечена «лишайниковая пустыня». Следовательно, количество серного диоксида в воздухе превышает 0,3 мг/м³ [11].

В зоне Старопромысловского р-на встречаются все виды, отмеченные в I и II зонах (Ленинский и Заводской районы), но найдены 4 вида, характерных только для этой зоны (*Lecanora pallida* (Schreb.) Rabend, *L. allaphana* (Ach.) Pöhl, *Parmelia centrifuga* i. centrifuga (L.) Ach., *P. sulcata* Tayl.). Доминируют ксанториево-фисциевые синузии.

IV зона

Периферийный Октябрьский р-н для проведения лихенологического исследования был разделен на участки: парки — Комсомольский, им. Павла Мусорова; площади — Южная, Октябрьская и прилегающий к жилому массиву п/л «Здоровье», который расположен в естественном ландшафте.

Просмотрено более 4000 деревьев в парках, скверах, фруктовых садах, окрестностях п/л «Здоровье» на присутствие лишайников-эпифитов. Отмечено 24 вида, из них 15 видов характерны только для этой зоны: *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Opegrapha pulicaris* (Hoffm) Schrad., *Lecanora coilocarpa* (Ach.) Nyl., *Parmelia acetabulum* (Neck.) Duby., *P. caperata* (L.) Ach., *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv. Ph., *Leptalea* (Ach.) Dc., *Xanthoria substellaris* (Ach.) Vain., *Anaptychia ciliaris* (L.) Koerb., *Physcia biciana* (Hoffm.) Hampe и др.

В парках — Комсомольском, Павла Мусорова отмечены корковые и листоватые лишайники (до 20% покрытия) в основном из сем. Graphidaceae, Teloschistaceae, Physciaceae.

На площадях — Южной, Октябрьской в большом количестве найдены лишайники на гледичии каспийской (*Gledischia caspica* Dest.). Это виды из сем. Teloschistaceae, Physciaceae до 20% покрытия.

Обследованы фруктовые сады: на коре черешен отмечены *Physcia biciana* (Hoffm.) на коре абрикос, груш, катальп *Physconia grisea* (Lam), poelt., на коре алычи *Physcia ciliata* (Hoffm) Du Rietz., *Parmelia caperata* (L.) Ach до 20% покрытия, на коре айвы *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv единичные розетки.

Выведены 2 синузальные группировки: ксанториево-фисциевая, пармелиево-фисциевая.

При обследовании п/л «Здоровье» были отмечены лишайники, не встреченные в измененных культурой условиях (I, II, III — зоны города). Покрытие стволов составило 70%. Почти на всех деревьях отмечены лишайники сем. Graphidaceae. На коре груши кавказской (*Pyrus caucasica*) отмечали *Anaptychia ciliaris* (L.) Koerb для 80% покрытия стволов.

Для п/л «Здоровье» выделены синузальные группировки: Ксанториево-фисциевая, Анаптихиево-фисциевая, Пармелиево-фисциевая. Индекс палеотолерантности для п/л «Здоровье» $P=3$ SO_2 практически отсутствует.

Кроме того, отмечена такая закономерность, что группа деревьев, произрастающих рядом с жилым массивом (на расстоянии 300 м от п/л «Здоровье»), имеет мелкие розетки лишайников и покрытие стволов деревья не более 20% лишайниками только из сем. Teloschistaceae, Physciaceae.

Индекс палеотолерантности P для остальных участков зоны Октябрьского р-на $P=6-8,9$ SO_2 колеблется в пределах 0,08—0,1 мг/м³.

Таким образом, воздух в зоне Октябрьского р-на с умеренным загрязнением, а улицы Павла Мусорова, Восьмое марта, Хрусталева, Украинская и ряд других, прилегающих к трамвайной линии и подходящих к центру города, определены как «лишайниковая пустыня».

Проанализировав все четыре зоны города, можно предположить, что распространенность лишайников имеет особенности — чем больше загрязнена та или иная часть города, — тем беднее лихенофлора или лишайники исчезают совсем, образуя «лишайниковую пустыню». Это — центральная часть города (Ленинский р-н), промышленный комплекс (Заводской р-н), автомагистраль (Старопромысловский р-н) и улицы: Октябрьского р-на, прилегающие к трамвайной линии и подходящие к центру города. Можем считать, что SO_2 здесь составляет 0,5 мг/м³, согласно рекомендации Трасса (1973).

Общими для всех зон города являются следующие лишайники-эпифиты: *Xanthoria candelaria* (L.) Arn., *X. parietina* (L.) Beilr., *Physcia orbicularis* (Hoffm.) Poetsch., *Physconia grisea* (Pam.) Poelt.

Эта группа палеотолерантных видов лишайников, которые могут встречаться в сильно загрязненных экотопах. Однако отмечены слоевища с пониженной жизнедеятельностью, очень мелкими угнетенными розетками. Покрытие стволов до 1—2%. Эти виды можно считать гемерофильными видами, переносящими сильное влияние культуры [10].

Кроме того, можно считать лишайники экологически пластичными, так как они занимают любые субстраты и переносят атмосферу городов.

Можно сделать вывод, что загазованы в основном те участки, которые находятся вблизи крупных магистралей и заводских комплексов.

В связи с этим необходимо разгрузить магистрали от большого количества проезжих машин, а также увеличить число деревьев и кустарников.

Таким образом, знание лишайников, их биологии и группировок может помочь провизорной оценке загрязненности воздуха, среды нашего существования [11].

Изменение индекса палеотолерантности
в исследованных районах г. Грозного

Зона города	Индекс палеотолерантности (P=средне-взвешенный)	Количество SO ₂ , мг/м ³
I. Ленинский р-н	P=8-9,10	0,08-0,1
II. Заводской р-н	P=7,8-9,10	0,08-0,1
III. Старопромысловский р-н	P=6,7-8,9	0,08-0,1 0,01-0,03
IV. Октябрьский р-н	P=3,6-8,9	0,08-0,1
«Лишайниковые пустыни» для всех районов города		0,5

Литература

1. Баркалов Ш. О. Лишайники и кустистые лишайники Азербайджана. Баку: Элм, 1969.
2. Голубкова Н. С. Определитель корковых лишайников средней полосы Европейской части СССР. М.—Л.: Наука, 1978.
3. Голубкова Н. С., Савич В. П., Трасс Х. Х. Определитель лишайников СССР, т. 5.—Л.: Наука, 1978.
4. Лийв С. Э. Влияние городской среды на распространение лишайников.— Ашхабад: Илим, 1974.
5. Лийв С. Э. Индикация степени загрязнения воздуха с помощью лишайников. — Тез. докл. делегатского съезда Всесоюз. бот. об-ва, Киев, 1975.
6. Мартин Ю. Л. Лихенометрия — методы и возможности применения. — Тез. докл. делегатского съезда Всесоюз. бот. об-ва, Киев, 1975.
7. Мартин Ю. Л. Возможности картирования состояния городской атмосферы при помощи лишайников. — Ашхабад: Илим, 1974.
8. Питеряйс А. В. Влияние суперфосфатного завода на развитие лишайников. — Мат-лы III Закавказ. конф. по спорным раст. Тбилиси, 1968.
9. Сладятева Ю. Л. Лишайники. — М.: МГУ, 1977.
10. Трасс Х. Х. Палеотолерантность лишайников. — Мат-лы VI симпозиума микологов и лихенологов Прибалтийских республик. Рига: — Изд-во ВНИИ защиты растений, 1971.
11. Трасс Х. Х. Лишайники — индикаторы загрязнения воздуха. — Природа, 1973, № 3.
12. Тейн М. П. Определитель корковых лишайников Европейской части СССР. — Минск: Изд-во АН СССР, 1956.

В. Н. Якутнова

ЕПИФИТ ШИВЪЛЭР АТМОСФЕР БАВАНЫ ЧИРКЛӨНМӨСИННИ
ИНДИКАТОРЛАРЫ КИМИ

Магалада Грозни шайринини мухталиф районларинда атмосферни кукура или оксидла чиркленмеси дорчасино анд юзлама потичолари кисторлар во палеотолерант индекс доринилма чадбали верилар.

ХРОНИКА

ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФЛОРЫ КAVKAZA

(к 100-летию со дня рождения академика А. А. Гроссгейма)

Кавказ — горная страна с чрезвычайно разнообразными природными условиями и уникальной флорой высших растений, не имеющая себе равной по видовому составу на территории Советского Союза. В более чем 100-летнюю историю изучения флоры этого своеобразного региона нашей страны внесено немало крупных имен отечественных и зарубежных исследователей. В этой славной плеяде почетное место занимает Александр Альфонсович Гроссгейм — выдающийся ботаник, внесший наибольший вклад в познание флоры и растительности Кавказа. Вся его неповторимая жизнь и напряженная творческая деятельность, оставшаяся нам богатое научное наследие, составляют одну из ярких глав в истории советской ботаники.

А. А. Гроссгейм родился 6 марта 1900 г. в сел. Диховка Екатеринославской губ. (ныне Днепрпетровская обл.) в семье ветеринарного врача. Среднее образование он получил в Первом Екатеринославском реальном училище и тогда же проявил большой интерес к ботанике. По окончании училища, в 1907 г. Александр Альфонсович поступил в Харьковский университет, в 1911 г. перевелся в Московский, который окончил в 1912 г. по специальности «Описательная ботаника». В 1913 г. он начал работать практикантом в Тифлисском ботаническом саду. С этого времени Кавказ занял главное место в биографии А. Гроссгейма. Треть жизни и большая часть научно-педагогической деятельности Гроссгейма связана с Азербайджаном и Баку.

После 1920 г. в нашей республике начинает функционировать Общество обследования и изучения Азербайджана, которое большое место отводит ботаническим исследованиям. Они были связаны с разнообразными запросами народного хозяйства: выявление биологических ресурсов для хлопководства, изучение кормовой базы, обследование лесной растительности. А. Гроссгейм откликнулся

на все эти запросы, и с 1926 г., работая в Тифлисе, стал регулярно посещать Азербайджан. В 1927 г. А. Гроссгейм переехал в Баку и возглавил работы по изучению флоры, проводившиеся Наркомзсом Азербайджанской ССР.

В 1931 г. Общество обследования и изучения Азербайджана реорганизовывается в Азербайджанский государственный научно-исследовательский институт (АзГНИИ). При АзГНИИ (с мая 1931 до января 1933 г.) существовал Ваксектор (заведующий А. Гроссгейм) по перемоту флоры Азербайджана на каучуконосность, организованный Всесоюзным институтом каучука и гуттаперчи. В начале 1932 г. на базе Ваксектора в АзГНИИ создается секция «Растительного сырья», которая продолжает свою деятельность и после преобразования АзГНИИ в Азербайджанский государственный институт по изучению производительных сил — АзГНЕПС.

В ноябре 1932 г. в Баку открывается Отделение Академии наук, в АзГНЕПС становится Азербайджанским отделением Закавказского филиала Академии наук СССР (АзОЗФАН), а секция «Растительного сырья» — Сектором ботаники АзОЗФАН (заведующий А. Гроссгейм), где концентрируются ботанические исследования в республике. Сектор состоял из секций флоры, геоботаники, зеленого строительства и охраны природы. Со времени открытия сектора Гроссгейм понял настоятельную необходимость организации ботанического сада. Он считал, что сад в Баку должен стать центром изучения сухих субтропиков СССР. В 1934 г. в нагорной части города Сектор получил территорию для ботанического сада, а в 1936 г. он преобразовывается в Институт ботаники Азербайджанского филиала Академии наук СССР (АзФАН), и А. А. Гроссгейм становится его первым директором. Как директор Гроссгейм был тесно связан с деятельностью всего коллектива. Ежегодно он продолжал

экспедиционные исследования, посещая различные районы Азербайджана и уделяя большое внимание Талышу и Нахичеванской АССР. По его настоянию в республике были организованы заповедники, в том числе Ленкоранский и Муганский.

В апреле 1945 г. на базе АзФАН СССР создается республиканская Академия наук и Институт ботаники входит в ее состав. Впоследствии институту было присвоено имя президента АН СССР В. Л. Комарова. С именем А. Гроссгейма связано и создание при Институте ботаники Гербария, для которого он разработал структуру и методику хранения коллекционного материала. Горячо любя природу и живые растения, Гроссгейм одновременно очень ценил гербарный материал, был ненасытным охотником за растениями. Характерно, что весь процесс гербаризации он прорабатывал лично. Число листов гербария, собранных им за все время деятельности, превышает 100 000. Большая часть их хранится в Гербариях институтов ботаники АН Грузии и АН Азербайджана (Баку).

За время научной деятельности в Баку Гроссгейм проделал огромную работу по изучению флоры, растительности и растительных ресурсов Кавказа и Азербайджана в особенности. Среди основных направлений его научно-исследовательской деятельности рельефно выделяется флористико-систематическое. Достаточно упомянуть одну из лучших работ А. А. Гроссгейма «Флору Талыша» (1926) и 4-томную «Флору Кавказа» (1928—1934), а также «Анализ флоры Кавказа» (1936). Составление флоры Кавказа не раз предпринималось различными исследователями, но никому не удавалось довести до конца эту ботаническую работу. Академик АН СССР Е. М. Лавренко пишет: «Такой охват богатой флоры (около 6000 видов) одним человеком — случай редкий не только в нашей, но и в мировой литературе». На основе материалов «Флоры Кавказа» А. А. Гроссгейм написал 3-томную «Флору Азербайджана» (1934—1936), опубликованную на азербайджанском языке и сыгравшую большую роль в подготовке национальных кадров ботаников.

Дальнейшее исследование кавказской флоры привело Гроссгейма к созданию 2-го издания «Флоры Кавказа». Благодаря исключительной работоспособности и организованности он за короткий срок подготовил все 10 задуманных томов. Первые три тома увидели свет еще при жизни автора, за которые он был

удостоен премии имени В. Л. Комарова АН СССР. Второе издание «Флоры Кавказа» и «Определитель растений Кавказа» (1949) стали настольными книгами ботаников и необходимым пособием для вузов.

Заключительной работой Гроссгейма по изучению растительности Кавказа явилась монография «Растительный покров Кавказа» (1948). Много внимания уделял А. Гроссгейм и изучению растительных ресурсов. Его капитальный труд «Растительные ресурсы Кавказа» (1946) был удостоен Государственной премии 1948 г. Параллельно с подготовкой указанных публикаций Гроссгейм проделал большую работу по критической обработке ряда родов и семейств в объеме Кавказа и СССР. Он проявлял большой интерес к вопросам эндемизма и к проблеме реликтов.

А. А. Гроссгейм описал с Кавказа более 200 новых видов растений для науки, не говоря о многочисленных разновидностях, формах и новых номенклатурных комбинациях. Всего перу Гроссгейма принадлежит 250 работ, из которых половина написана и издана в нашей республике.

Работая в течение многих лет над громадным и разнообразным систематическим и флористическим материалом, А. А. Гроссгейм в последние годы жизни подошел к изучению общих вопросов систематики и филогении. В 1945 г. он опубликовал работу «К вопросу о графическом изображении системы цветковых растений», в которой предложил систему, основанную на новых принципах.

Занимаясь в основном научно-исследовательской работой, Гроссгейм не оставил и педагогической деятельности. Он заведовал кафедрой ботаники АПИ имени В. И. Ленина (1930—1934) и кафедрой морфологии и систематики высших растений АГУ имени С. М. Кирова (1935—1947). В первые годы Гроссгейм прочел студентам последовательно все ботанические курсы от морфологии до филогении цветковых растений. Его содержательные лекции всегда привлекали внимание и пробуждали интерес к ботанике.

А. А. Гроссгейм вел и большую общественную работу: был депутатом Бакинского Совета (1934—1938), часто участвовал в совещаниях, созываемых Советом Министров Азербайджанской ССР, имел непосредственную связь с производством, откуда к нему обращались за консультациями, и с научными организациями, в которых он просматривал тематические планы, методику ис-

следований, рецензировал научные работы и часто являлся членом научных советов.

Научные заслуги А. А. Гроссгейма отмечались неоднократно: малая золотая медаль Географического общества (1932), присуждение АН СССР степени доктора биологических наук без защиты (1935), избрание членом-корреспондентом АН СССР (1939), академиком АН Азербайджанской ССР (1945) и академиком АН СССР (1946), награждение орденом Трудового Красного Знамени за выдающиеся заслуги в развитии науки в связи с 220-летием АН СССР и медалями (1945). В 1947 г. А. Гроссгейм избирается почетным членом Всесоюзного ботанического общества. Он состоял также действительным членом Географического общества СССР и Московского общества испытателей природы.

А. А. Гроссгейм, как крупнейший систематик и флорист, пользовался большим авторитетом среди ученых. Ботаники СССР в его честь называли новый род из семейства сложноцветных — Гроссгеймния (авторы — Д. И. Соснов-

ский и А. Л. Тахтаджян) и до 50 новых видов растений.

В марте 1947 г. А. А. Гроссгейм переехал в Ленинград, где занял должность заведующего сектором Кавказского гербария Ботанического института АН СССР. В 1947—1948 гг. он заведовал кафедрой морфологии и систематики растений ЛГУ имени А. А. Жданова.

4 декабря 1948 г. советская ботаника понесла тяжелую утрату — перестало биться сердце одного из лучших знатоков флоры Кавказа, основателя геоботанической школы в Закавказье и ботанического ресурсоведения в СССР, человека высокой эрудиции и культуры. С тех пор прошло почти 40 лет. Но имя А. А. Гроссгейма живет на страницах различных изданий, этикетках гербарных листов и в памяти учеников, современников и последователей, которые в повседневной работе постоянно обращаются к его трудам, ставшим величественным памятником неутомимому труженнику ботанической науки.

Р. А. ФАТАЛНОВ

Ч. Ә. Әлиев. Биологика еминин биринчи дәрәжәли истигамәтләри һаггында	3
Ч. Ә. Әлиев, Н. М. Гулиев, С. Х. Керимов, Р. В. Идаев. Бугда кенотиләрнин флаг жарпагларынын онтогенезида CO ₂ -нин илки мәним-социалмәсиндә иштирак едән ферментлар	12
С. М. Таһирли, А. А. Марданов. Фосфорла тө'мин олуиуиш ва олуиуи-мыш биткиләрини көк ва јерүстү һиссаларинида боју ва күтләнин топланма динамикасы	21
Е. Ә. Гурбанов. Кокликотунуи вегетатив, кенератив органларына ва ефир јагы вазәләринә ТУР препаратынын (ССС) тө'сири	31
Х. Б. Нәсәиова. Абшерон шәрәнтиндә ағырији ардычын бә'зи биоложи хусусијәтләри	36
И. Ш. Исхәндәров, П. Ә. Самәдов. Торпагларыи, микроморфоложи аламәтләрини дәјишилмәсиндә јагыш ва мәрјәм гурдларынын фәалијәтини тө'сири	40
А. Ә. Абдибајова, В. Ә. Гәдимов. Памбыг агросенозунда <i>Polistes Gallicus L.</i> -ун даярламыш хусусијәтләри	46
И. Ә. Садыгов, Г. Н. Фәтәлијев, М. Ш. Јојучујев. Ленкоран иу-рија фермасында нутријаларыи <i>Trichoscephalus Myocetoris</i> Entigk, 1933 илә јолухма динамикасы ва онуи профилактикасы	52
И. Х. Әләкбәров. Мүхтәлиф биотопларда Азәрбајҗан ширин су инфузор-ларынын трофик группларынын нисбәти ва онларын дикәр гидробионтларла гаршылыгы биосенотик әләгәләри	57
Ә. П. Әзизов, Г. М. Пятакова. Хәзәр дәнзиндә дәннә хәрчәнкләрини биоложиасы ва еколожиасына даир материаллар	63
Ш. Ј. Абдуллајева. Азәрбајҗаныи Шәрг рајонларында жарпагбүкәнләрии <i>Lepidoptera, Tortricidae</i> фаунасына даир	69
З. М. Мәмәдов. Азәрбајҗаныи мейвә бағларында гызылгарын (<i>Euproctis Chrysorrhoea L.</i>) ва төк иләксарыяныи (<i>Lymantria dispar L.</i>) паразитләри	75
М. И. Мәмәдов, Ә. Н. Гасымов. Бугда Хәтрикали һибридләрини алынмасы ва онларда форма әмәләкәтирмә просесинии өрәнилмәси	78
Т. М. Агајев, Ш. И. Нәсәиова. Постнатал онтогенездә итин көрмә анализаторуи структурларынын митохондриясында фосфатәләгәли глутаминназ ферментини фәаллыгы	87
М. М. Ахундов, Р. Ј. Гасымов. Күр нәрәси көрпәләриндә чинси вазә-ләрии формалашмасы	93
Ә. Ч. Гафулова. Гамма-Аминојаг туршусунуи сајрышан ишыг шәрәнтиндә ири довшаныи көрмә анализаторунуи мүхтәлиф пәјләриидән алынған субфрак-сијаларда Na, К-АТ-фаза активлијина тө'сири	98
И. К. Керимова. Ишыгла гычыгандырма шәрәнтиндә 5-окситриптофан-декарбоксилаза ферментини фәаллыгынын ит бејиниини көрмә анализаторунуи мәркәзи шә'баләриндә јаш дәјишикләкнләрини өрәнилмәси	106
Ә. Ә. Сәфәрзәдә. Бақы архипелагы адаларынын бә'зи һейван групплары-нын еколожи хусусијәти	110
И. Ч. Көјүшов, Ф. У. Әләкбәров. Орта әср тибби биоложи мәибәлә-риндә өлчү вәидләри	116
В. И. Закутинова. Епифит шибјәләр атмосфер һаваныи чиркләнмәсини индикаторларыи кими	122

Хроника

Р. Фәтәлијев. Гафгаз флорасынын көркәмли төдигатчысы	129
--	-----

Д. А. Алиев. О приобретенных направлениях биологической науки	3
Д. А. Алиев, Н. М. Гулиев, С. Х. Керимов, Р. В. Идаев. Ферменты первичного акцентирования CO ₂ в онтогенезе флагового листа генотипов шевницы	12
С. М. Таһирли, А. А. Марданов. Динамика роста и накопления био-массы корнями и побегами фосфордефицитных и фосфоробесчеченных растений	21
Э. А. Курбанов. Действие препарата ТУР (ССС) на вегетативные ге-неративные органы и эфиромасличные железки чабреца	31
Х. В. Гасанова. Некоторые биологические особенности можжевельника тяжелоплохучего (<i>Juniperus Foetidissima Willd.</i>) в условиях Апшерона	36
И. Ш. Исхәндәров, П. А. Самәдов. Влияние деятельности дожневых червей и мокриц на изменение микроморфологических признаков почвы	40
А. А. Абдибекова, В. А. Кадымов. Особенности поведения <i>Polistes Gallicus L.</i> (Hymenoptera, Vespidae) в агроценозах хлопчатника	46
И. А. Садыгов, Г. Г. Фаталиев, М. Ш. Елчуев. Динамика зара-женности нутрий трихоцефалюсом на Ленкоранской ферме и его профилактика	52
И. Х. Алекперов. Соотношение трофических групп пресноводных инфу-зорий Азербайджана в разных биотопах и их биоценологические взаимоотноше-ния с другими гидробионтами	57
А. П. Азизов, Г. М. Пятакова. Материалы по биологии и экологии кресток на Каспийского моря	63
Ш. Ю. Абдуллаева, К. Фауне листоверток (<i>Lepidoptera, Tortricidae</i>) восточных районов Азербайджана	69
З. М. Мамедов. Паразиты золотузки (<i>Euproctis Chrysorrhoea L.</i>) и непарного шелкопряда (<i>Lymantria dispar L.</i>) в садах Азербайджана	75
М. И. Мамедов, А. Г. Касумов. Получение гибридов пшеницаХәтри-тикале и изучение их формообразовательного процесса	78
Т. М. Агаев, Ш. И. Гасанова. Фосфатактивируемая глутаминазная активность в митохондриях структур зрительного анализатора мозга собак в постнатальном онтогенезе	87
М. М. Ахундов, Р. Ю. Касимов. Формирование воспроизводительной системы персидского осетра (<i>Acipenser guldensstädti persicus</i> Borodin)	93
А. Д. Гафулова. Влияние гамма-аминомасляной кислоты на активность Na,К-АТФазы субклеточных фракций структур зрительного анализатора мозга взрослых кроликов в условиях раздражения сетчатки мелькающим светом	98
И. К. Керимова. Возрастные изменения активности 5-окситриптофан-декарбоксылазы в структурах зрительного анализатора мозга собак в условиях светового раздражения	106
Э. А. Сафарзаде. Экологические особенности некоторых групп живот-ных островов Бакинского архипелага	110
И. Дж. Геюшев, Ф. У. Алекперов. Метрика в средневековой меди-кобиологической литературе	116
В. И. Закутинова. Эпифитные лишайники как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха	122

Хроника

Р. А. Фаталиев. Выдающийся исследователь флоры Кавказа	129
--	-----

1 ман. 20 гэл.
руб. коп.

Индекс
76396