

П-169/1

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЯСИ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

6 • 1977

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Просмотрев издание,
укажите номер
читательского билета
и код категории
читателя.

(Пример: 325/3Е1)

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХƏБƏРЛƏРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

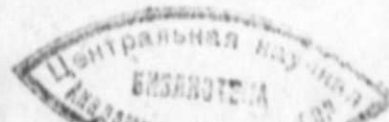
★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

6

1977

„ЕЛМ“ НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ“
БАКЫ—БАКУ



8/4
11168/1
АН АЗ ССР

УДБ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: В. Р. Волобуев (главный редактор),
М. А. Тончибашев, И. К. Абдуллаев, М. Г. Абуталыбов, С. А. Алиев, Г. Г. Гасанов
(зам. гл. редактора), Н. А. Мехтиева, Н. Х. Мехтiev, М. А. Мусаев, И. Д. Мустафаев,
А. М. Вейсов (ответств. секретарь).

СОВМЕСТНЫЕ РАБОТЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ АКАДЕМИИ НАУК С МИНИСТЕРСТВАМИ И ВЕДОМСТВАМИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Выступая на Пленуме ЦК КПСС 25 октября 1976 г., товарищ Л. И. Брежнев сказал: «Наши партийные съезды с особой остротой поставили задачу укрепления связи науки с производством. Как ученые, так и производственники развернули большую работу по практическому решению этой задачи. Многие делается Академией наук Союза и республиканскими академиями».

Ученые и производственники нашей республики ведут большую работу по практическому решению поставленных XXV съездом КПСС и XXIX съездом Коммунистической партии Азербайджана задач по укреплению связи науки с производством.

В десятой пятилетке ученые республики направляют свои усилия на интенсификацию научного поиска, повышение уровня и практической значимости исследований, ускорение внедрения их результатов в производство.

При этом ученые коллективы Академии наук Азербайджанской ССР особое внимание уделяют укреплению и совершенствованию различных форм связи науки и производства как одному из важнейших условий повышения эффективности их работы. К таким формам следует отнести совместные комплексные планы работ с республиканскими министерствами и другими крупными объединениями.

Ценность таких комплексных планов в том, что они дают возможность подойти к решению проблем внедрения научных разработок по государственному, с учетом перспектив развития народного хозяйства республики.

В настоящее время практически реализуются планы совместных научных разработок и внедрения Академии наук Азербайджанской ССР с Министерством сельского хозяйства, Аграрно-промышленным объединением «Азплодоовощпром» и Государственным производственным комитетом Совета Министров Азербайджанской ССР по виноградарству и виноделию.

В выполнении исследований и работ по внедрению, предусмотренных этими планами, со стороны Азербайджанской ССР примут участие Институты почвоведения и агрохимии, ботаники и зоологии.

В соответствии с постановлением-приказом Академии наук и Министерства сельского хозяйства Азербайджанской ССР Институтом почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР будет осуществ-

ляться производственная проверка молибденового микроудобрения (ММУ), изготовляемого на базе отходов электролампового завода гор. Баку в различных почвенно-климатических условиях республики.

Применение этого микрооборудования в совхозе им. 28 апреля Евлахского района на площади 200 га способствовало увеличению урожая зеленой массы люцерны на 25%, семян — на 16—18%.

Важное место в экономике сельского хозяйства республики принадлежит культуре табака. Учеными Института почвоведения и агрохимии в широком масштабе изучается влияние различных удобрений под эту культуру.

В колхозе им. А. Байрамова Куткашенского района и в некоторых табакосеющих хозяйствах Нахичеванской АССР от применения удобрений в предложенных Институте нормах прибавка урожая составляет 11—12 ц/га, выход высших сортов табака повышается на 20—35%.

Применение Дарыдагской лечебной воды в табаководстве также дает ощутимые результаты. Она увеличивает урожай, выход высших товарных сортов, уменьшает содержание никотина в табачном листе на 25%, содержание углеводов — до 40%.

В последнее время широкое применение находят микроудобрения на фоне высоких доз органических и минеральных удобрений. Полученное Институте почвоведения и агрохимии комплексное органоминеральное микроудобрение (КОММУ) в этом плане обладает высокой эффективностью. Это подтверждается производственным испытанием комплексного микроудобрения в колхозах им. Низами и «Ленинград» Уджарского района, совхозе им. Орджоникидзе Шекинского района и колхозах им. А. Байрамова и им. Ази-Асланова Куткашенского района. Применение КОММУ на фоне высоких доз органических и минеральных удобрений обеспечивает повышение урожая хлопка-сырца на 2,9—3,7 ц/га, пшеницы — на 2—3 ц/га и табака — на 3—3,3 ц/га.

Имеются также определенные успехи по применению марганцированного сернокислого калийного удобрения (МСК), изготовляемого Кировабским алюминиевым заводом (Кираз) под технические и овощные культуры. Предварительная проверка этого удобрения показала, что его применение в табаководстве увеличивает урожайность на 3 ц/га, а в виноградарстве — на 6 ц/га.

В 1977—1980 гг. марганцированное сернокислое калийное удобрение будет внедряться в хозяйствах Шамхорского района (колхозы «Социализм» и им. Кирова), Касум-Исмаиловского района (колхоз им. Орджоникидзе), Варташенского района (колхоз «Правда»).

Согласно совместному постановлению-приказу АН Азербайджанской ССР и объединения «Азплодоовощпром» за № 26/326 от 7 июля 1977 г. «О научно-производственном содружестве по развитию овощеводства, плодородства и эфирномасличного производства в Азербайджанской ССР» в целях повышения урожайности и качества культуры чая в чаеводческом совхозе им. Ахундова Ленкоранского района на площади 205 га применяется ценное удобрение — сульфат калия, предложенный Институте почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР.

В совхозе им. Нариманова Дивичинского района на площади 150 га внедряется микроэлементизированное суперфосфатное удобрение под овощные культуры. Рекомендованный Институте почвоведения и агрохимии микроэлементизированный суперфосфат значительно увеличивает урожай (22—28%), а также положительно влияет на качественные показатели овощей.

Предложенные Институте почвоведения и агрохимии удобрения — марганцированный сульфат калия и микроэлементизированный суперфосфат — внедряются под виноградники в Джалилабадском и Казахском районах на площади 1000 га.

Большие работы проводятся по внедрению в производство завершённых научных исследований Институте зоологии в содружестве с хозяйствами «Азплодоовощпром».

Успешно внедряется комплексное мероприятие по борьбе с восточной плодовой мушкой и фруктовой полосатой молью в плодовых садах Куба-Хачмасской зоны. Используя стерильных самцов-вредителей семечковых культур совместно с яйцеедом трихограммой в агроценозах плодовых культур, удается уменьшить количество химических обработок, применяемых против вредителей садов.

На основании разработанной Институте зоологии рекомендации по внедрению комплексных систем мероприятий с применением биологических, химических и агротехнических методов по борьбе с вредителями плодовых культур в хозяйстве совхоза № 1 Хачмасского района на площади 300 га поврежденность плодов снизилась на 65—80%, а урожайность плодовых садов повысилась на 20—25%.

Сотрудниками Института зоологии разработан новый вид садовой замазки (БМИЗ-1), которая успешно внедряется в хозяйствах совхозов Куба-Хачмасской зоны. Своевременное лечение поврежденных частей плодовых растений новой замазкой улучшает общее состояние их, ускоряет рост, увеличивает урожайность, устойчивость к вредителям и инфекционным заболеваниям и повышает продолжительность жизни деревьев. Садовая замазка «БМИЗ-1» дает значительно лучшее заживление поврежденных стволов садовых деревьев, чем другие замазки, употреблявшиеся ранее.

Большую пользу приносит плодовым садам предложенная Институте эпоксидная смола (БМИЗ-2). Нанесенная тонким слоем на поврежденные участки деревьев эпоксидная смола, преграждая доступ к влаге, микроорганизмам и вредителям, сохраняет древесину от загнивания. Эпоксидная смола внедряется в совхозах Кубинского района.

В последние годы в животноводстве находит широкое применение микроэлемент селен. Исследования Института зоологии, проводимые на Бакинской птицефабрике, показали, что при даче препарата селена курам значительно увеличивается их живой вес (2—5%), яйценоскость в течение года на одну голову становится больше в среднем на 15—22 шт. Повышается оплодотворяемость, снижается эмбриональная смертность, увеличивается сохранность цыплят на 4—7%. Практическое применение микроэлементов селена в целях повышения продуктивности домашних кур в условиях Бакинской птицефабрики дало положительные научные и практические результаты. Ученые Института зоологии будут внедрять это достижение и в других птицеводческих хозяйствах республики.

Наряду с внедрением результатов законченных исследований, имеющих практическое значение, планами предусмотрены также совместные научные исследования, направленные на выяснение возможностей получения новых решений, полезных для народного хозяйства.

В целях дальнейшего развития виноградарства в Нахичеванской АССР Институт ботаники и Нахичеванский научный центр АН Азербайджанской ССР совместно с Госкомитетом по виноградарству и виноделию разрабатывают предложения по данному вопросу с учетом разведения в Нахичеванской АССР местных, столовых и кишмишных сортов винограда.

Для увеличения производства винограда в республике наряду с повышением урожайности ставится задача дальнейшего расширения площадей под виноградники. В этом плане с участием Института почвоведения и агрохимии и Института географии АН Азербайджанской ССР проводятся исследования по определению районов, перспективных для развития виноградарства в Азербайджане. Широкие исследования ведутся Институтом генетики и селекции по клоновой селекции винограда, структуре и сортовому составу виноградников республики с целью обеспечения лучшего их опыления.

Институт зоологии принимает активное участие в исследовании и осуществлении интегрированных мероприятий против главных листогрызущих вредителей виноградной лозы, в разработке биологических методов борьбы с виноградным и тетраниховыми червецами.

Известно, что мышевидные грызуны и зайцы наносят серьезный вред плодовым деревьям, объедая кору штамбов. В результате происходит задержка роста, плодоношения и постепенное отмирание деревьев. Сотрудники Института зоологии в содружестве с Кубинским аграрно-промышленным объединением исследуют несколько препаратов — продуктов нефтепереработки в качестве репеллентов в борьбе с указанными вредителями садоводства. В дальнейшем наиболее эффективные репелленты будут рекомендованы для использования в практике.

Интересные работы проводятся Институтом ботаники совместно с Закатальским аграрно-промышленным объединением по изучению возможности использования отходов табачных плантаций и табачно-ферментационного завода с целью получения эфирного масла для парфюмерной промышленности и алкалоидов для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Институтом проводится также изучение запасов полыни в Шеки-Закатальской зоне для получения эфирного масла. На Закатальском эфирно-масличном заводе проходит производственное испытание по получению масел и экстрактов из многолетних эфирно-масличных растений: котовника закавказкого, шалфея мускатного, пижмы обыкновенной и др.

Понятно, что эти планы совместных работ — только первые шаги в этой области. Предстоит еще много поработать, чтобы полностью обеспечить выполнение предусмотренных этими планами задач.

Вместе с этим следует сказать, что уже принятие совместных решений о научно-производственном содружестве Академии наук с другими ведомствами республики позволяет рассматривать их как серьезную основу для достижения намеченных целей.

В. Р. ВОЛОБУЕВ, Г. А. РЗАЕВ

УДК 581.133.1

М. Г. АБУТАЛЫБОВ, А. А. МАРДАНОВА, В. М. АЛИ-ЗАДЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНО-ИОННЫХ ПОТОКОВ ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ ПАСОКИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Связь между транспортом воды и ионов при радиальном передвижении в корнях растений обсуждалась неоднократно [1—5]. Несмотря на то, что этот показатель необходим для суммарной оценки радиального ионного транспорта в корнях, конкретные механизмы связи потоков воды и ионов продолжают дискутироваться почти полвека.

Большинство исследователей оценивают зависимый и не зависимый от воды потоки ионов по анализу процесса плача в декапитированных корневых системах [6—12]. Однако после удаления побега скорость водно-ионного потока изменяется, так как транспортная работа корня осуществляется при постепенном исчезновении условий, свойственных целому растению. Поэтому исследования, проводимые с использованием метода анализа пасоки, нуждаются в достаточно глубоко разработанной модели этого процесса.

Ранее обсуждался вопрос о целесообразности детального изучения переходных процессов выделения пасоки, приводящих к последовательной смене этапов выделения пасоки в первые часы после удаления надземной части растений [13, 14]. Целью данного этапа исследований является сравнительный анализ кинетических характеристик переходных процессов при выделении калия и фосфата с пасокой.

МЕТОДИКА

Объектом исследований служили растения подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) сорта Енисей.

Семена замачивали 24 часа в водопроводной воде и проращивали 7 дней в кварцевом песке при поливе водопроводной водой до 70% от полной влагоемкости. Затем проростки переносили в 3-литровые сосуды с питательным раствором Хогланда — Арнона, разбавленным в 4 раза. Растения выращивали при освещенности 30—35 тыс. лк 16 часов в сутки в климатической камере при 25° и непрерывном продува-

нии. Первую смену растворов проводили через 7 суток после пересадки из песка, а в дальнейшем — ежедневно.

В опытах использовали 21-дневные растения. Учет скорости плача проводили через 3 часа после включения света в камере по методике, описанной ранее [13]. В пасоке после соответствующего разведения определяли калий на пламенном фотометре, а затем в тех же образцах на ФЭКе колориметрически определяли фосфат. Зная общее содержание ионов в каждой пробе пасоки и время взятия пробы, рассчитывали потоки ионов. Скорость выделения ионов с пасокой выражали в микроэквивалентах в минуту.

Для автоматической регистрации динамики выделения калия с пасокой и его концентрации в ней мы применили специально разработанную ячейку, в которой односторонний ток воды и вытекающих из иглы капель обеспечивается насыщением раствора форсункой пламенного фотометра на выходе и небольшим перепадом уровней, создающим дополнительное гидростатическое давление на входе. Для определения концентрации калия в пасоке через ту же иглу по каплям вводили шкалу стандартных растворов KCl известной концентрации. Капля пасоки или раствора, попадая в пламя прибора, давала определенной величины фототок и вызывала отклонение пера присоединенного через электрическую цепь самописца EZ-2. По высоте пиков каплей пасоки при сопоставлении их с пиками калибровочной кривой судили о концентрации калия в пасоке, по расстоянию между пиками на той же ленте рассчитывали скорость.

При анализе результатов использовали методы математической статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кинетика выделения калия с пасокой

В предыдущих сообщениях [13, 14] было показано, что кинетические кривые выделения пасоки корневой системой подсолнечника в течение 6 часов после срезания побега имеют сложную форму. Можно было предположить, что экспоненциальное снижение скорости плача, наблюдаемое в наших опытах, отражает поступление ионов калия в пасоку. На рис. 1 показано сравнение кинетических кривых обоих потоков. Как видно из этих данных, кривые, выражающие временной ход выделения воды и калия с пасокой, существенно не различаются.

Естественно было предположить, что модель, используемая нами для характеристики переходных процессов выделения пасоки, применима к описанию кинетических кривых выделения калия с пасокой. Для проверки этого предположения была поставлена серия опытов, в которой кинетический процесс выделения калия с пасокой был исследован с использованием специальной ячейки для автоматической регистрации концентрации калия в пасоке. Данные одного из таких опытов приведены на рис. 2. Как мы и ожидали, попытка разложить на экспоненты кинетическую кривую потока калия с пасокой дала вполне удовлетворительные результаты. В большей части опытов отмечено снижение концентрации калия в пасоке во времени, соответствующее характеру кинетической кривой выделения его в пасоку.

Непосредственную связь потоков воды и калия в сосуды наблюдали многие исследователи [15, 16, 17]. Снижение скорости транспорта ионов K^+ в сосуды в первые часы после срезания побега, приво-

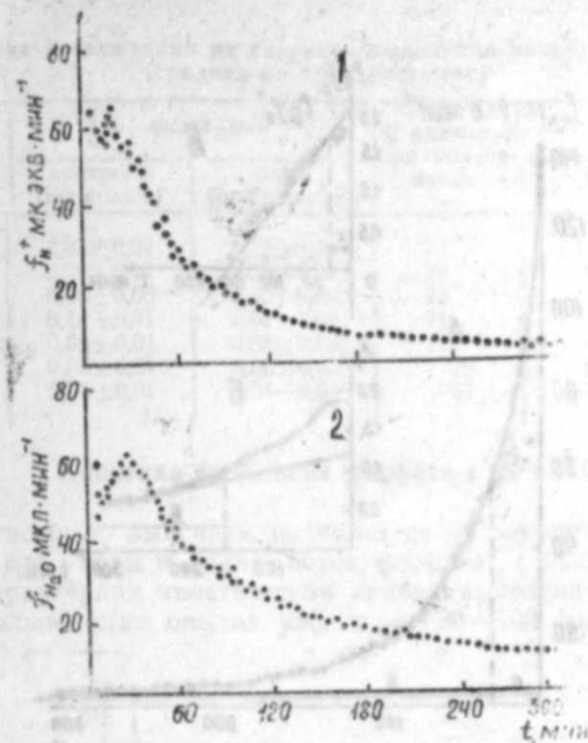


Рис. 1. Сравнение кинетических кривых выделения воды и калия с пасокой. 1 — кинетика выделения воды с пасокой, 2 — кинетика выделения калия с пасокой. Нуль времени соответствует моменту срезания побега.

дящее к снижению скорости плача, они объясняют исчерпанием энергетических ресурсов отдельных корней.

Зависимость переходных процессов выделения калия с пасокой от снабжения корней углеводами выявлена нами в опытах с кольцеванием стебля и внесением в наружную среду глюкозы.

Наши опыты показали, что внесение 1 мМ глюкозы в питательный раствор в момент декапитации увеличивало почти вдвое скорость выделения калия с пасокой по сравнению с уровнем его в варианте, в котором вместо глюкозы вносили маннит в эквимолярной концентрации. Из табл. 1, составленной по данным этого опыта, можно видеть, что степень стимуляции скорости выделения калия с пасокой при добавлении глюкозы в питательный раствор со временем возрастает.

С другой стороны, обеднение корня углеводами путем предварительного кольцевания стебля горячим паром (за 3 часа до декапитации) приводило к сильному ингибированию скорости выделения калия с пасокой в течение первых двух часов после удаления побега по сравнению с контролем (некольцеванные растения). В последующие часы, по мере удаления от момента декапитации, эффект кольцевания снижался (табл. 2). Эти данные свидетельствуют об идентичности характера потоков калия и воды при выделении пасоки и применимости модели переходных процессов выделения пасоки к описанию потока калия с пасокой.

Влияние кольцевания на скорость выделения калия с пасокой (среднее из трех растений)

Время после срезания побега	f_{K+} , МКЭКВ·мин ⁻¹		% снижения при кольцевании	Достоверность разности	
	контроль (некольц.)	опыт (окольцован.)		t_d	P_d
0 ч 16 мин	0,85 ± 0,04	0,22 ± 0,01	74	15,4	0,01
0 " 24 "	0,96 ± 0,12	0,20 ± 0,04	79	6,0	0,01
0 " 59 "	0,38 ± 0,06	0,10 ± 0,04	74	3,9	0,01
1 " 34 "	0,14 ± 0,01	0,04 ± 0,03	71	3,1	0,01
2 " 00 "	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,03	11	0,3	0,76
2 " 30 "	0,05 ± 0,01	0,06 ± 0,03	-20	0,3	0,76
4 " 48 "	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	-33	0,7	0,47

Кинетика выделения фосфата с пасокой

Интересно было выяснить, подчиняется ли закономерностям, обнаруженным для воды и калия, поток фосфата с пасокой. На рис. 3 показана характерная кинетическая кривая выделения фосфата с пасокой. В большинстве опытов уже через 80—100 минут от момента

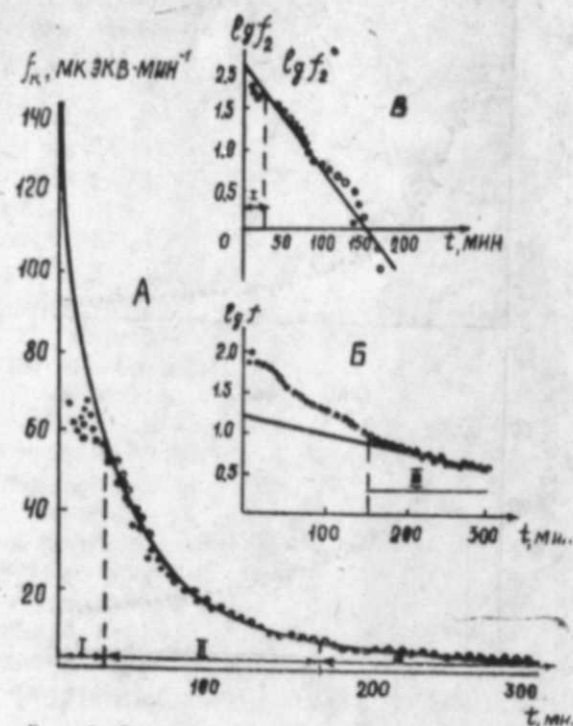


Рис. 2. Разложение кинетической кривой общего потока калия с пасокой. Кружки — экспериментальные данные, сплошные линии — теоретические кривые общего потока $f_K = f_1 + f_2$ (A), его составляющих f_1 (B) и f_2 (B). A — в прямых; B и B — в полулогарифмических координатах. I, II и III — последовательные этапы переходного процесса выделения пасоки. Нуль времени соответствует моменту срезания побега.

Таблица 1

Влияние 1 мМ глюкозы на скорость выделения калия с пасокой (среднее из трех растений)

Время после срезания побега	f_{K+} , МКЭКВ·мин ⁻¹		% стимуляции глюкозой	Достоверность разности	
	1 мМ маннита	1 мМ глюкозы		t_d	P_d
0 ч 6 мин	0,59 ± 0,05	0,82 ± 0,19	39	1,17	0,24
0 " 10 "	0,50 ± 0,04	0,72 ± 0,05	44	2,34	0,02
0 " 13 "	0,46 ± 0,08	0,77 ± 0,05	68	3,30	0,01
0 " 18 "	0,45 ± 0,06	0,77 ± 0,05	71	4,10	0,01
0 " 28 "	0,45 ± 0,06	0,72 ± 0,17	60	1,48	0,14
0 " 38 "	0,40 ± 0,05	0,83 ± 0,25	107	1,68	0,09
0 " 58 "	0,28 ± 0,02	0,50 ± 0,14	79	1,56	0,12
1 " 33 "	0,14 ± 0,01	0,23 ± 0,12	64	0,75	0,45
2 " 13 "	0,10 ± 0,02	0,16 ± 0,07	60	0,81	0,42
2 " 43 "	0,09 ± 0,02	0,16 ± 0,07	78	0,96	0,34
3 " 13 "	0,10 ± 0,03	0,20 ± 0,08	100	1,18	0,24
3 " 43 "	0,10 ± 0,03	0,23 ± 0,07	130	1,71	0,09
4 " 13 "	0,09 ± 0,03	0,24 ± 0,07	167	1,98	0,05
4 " 33 "	0,03 ± 0,03	0,24 ± 0,07	167	1,98	0,05

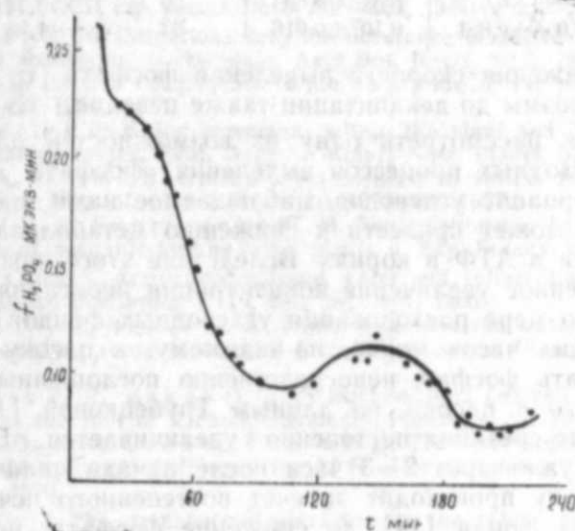


Рис. 3. Кинетика выделения фосфата с пасокой. Нуль времени соответствует моменту срезания побега.

срезания в скорости выделения с пасокой фосфата обнаруживались колебания. В отличие от устойчивого медленного снижения потоков воды и калия по экспоненте кинетическая кривая фосфата очень часто изменяется волнообразно и не укладывается в модель переходных процессов. Концентрация фосфата в пасоке сначала, как правило, повышалась (в некоторых случаях довольно резко), сохраняясь на таком уровне в течение 2—3 часов, затем медленно (иногда резко) снижалась.

Внесение глюкозы (1 мМ) в наружный раствор дакепитированных корней увеличивало скорость выделения фосфата по сравнению с

контрольным вариантом (1 мМ маннита), хотя общий ход кинетической кривой относительно не менялся. Как видно из табл. 3, процент стимуляции глюкозой скорости выделения фосфата с пасокой мало изменяется во времени в отличие от данных по потокам воды и калия.

Таблица 3

Влияние 1 мМ глюкозы на скорость выделения фосфата с пасокой (среднее из трех растений)

Время после срезания побега	$\Gamma_{H_2PO_4}$, мкэкв. мин ⁻¹		% стимуляции глюкозой	Достоверность разности	
	контроль (1 мМ маннита)	опыт (1 мМ глюкозы)		t_d	P_d
0 ч 6 мин	0,097 ± 0,006	0,138 ± 0,034	42	1,17	0,24
0 . 10 .	0,093 ± 0,006	0,122 ± 0,036	31	0,80	0,42
0 . 13 .	0,089 ± 0,008	0,170 ± 0,052	91	1,62	0,11
0 . 18 .	0,086 ± 0,008	0,121 ± 0,040	41	0,85	0,39
0 . 28 .	0,090 ± 0,008	0,122 ± 0,024	36	1,28	0,20
0 . 38 .	0,084 ± 0,008	0,124 ± 0,013	48	2,66	0,01
0 . 58 .	0,060 ± 0,012	0,106 ± 0,008	77	3,78	0,01
1 . 33 .	0,056 ± 0,006	0,072 ± 0,004	28	2,22	0,03
2 . 13 .	0,070 ± 0,016	0,082 ± 0,008	17	0,67	0,50
2 . 43 .	0,070 ± 0,024	0,093 ± 0,010	33	0,89	0,38
3 . 13 .	0,057 ± 0,024	0,090 ± 0,005	34	0,96	0,34
3 . 43 .	0,068 ± 0,016	0,088 ± 0,004	28	1,19	0,23
4 . 13 .	0,062 ± 0,018	0,086 ± 0,005	39	1,76	0,21
4 . 33 .	0,036 ± 0,021	0,107 ± 0,016	62	1,58	0,12

Эффект снижения скорости выделения фосфата с пасокой при кольцевании флоэмы до декапитации также невелик.

Попытаемся рассмотреть одну из возможностей для объяснения характера переходных процессов выделения фосфата с пасокой. В частности, истощение углеводов, наблюдаемое нами в отделенных от побега корнях, может привести к снижению метаболизма неорганического фосфата в АТФ в корнях. Вследствие этого, возможно, и происходит постепенное увеличение концентрации неорганического фосфата в пасоке. По мере расходования углеводных фондов корня в течение последующих часов плача, по-видимому, в пасоку начинает все больше поступать фосфат, непосредственно поглощенный из среды. Доля последнего в пасоке, по данным Трубецковой [18], в течение 4—5 часов после срезания постепенно увеличивается. Если, как мы предполагаем, уже через 2—3 часа после начала плача выделение фосфата в пасоку происходит за счет постепенного истощения сахаров «инертного» фонда [14], то снижение фосфата, непосредственно поглощенного из среды, в пасоке со временем можно считать вполне закономерным. Однако неравномерность этого снижения дает основание предполагать более сложную связь этого фонда с метаболическими превращениями фосфата в корне, которые являются необходимой ступенью транспорта его в ксилему.

Очевидно, различия в характере кинетических кривых выделения калия и фосфата в сосуды ксилемы можно объяснить использованием их в отдельных звеньях обмена веществ.

Таким образом, несмотря на разницу в закономерностях выделения ионов калия и фосфата с пасокой, между этими двумя потоками обнаруживается связь. Она заключается в зависимости обоих потоков от истощения углеводов в корневой системе. Хотя эта зависимость и неравнозначна, она выражается в значительном ослаблении скорости выделения ионов с пасокой в первые часы после срезания побега.

Предпринятый нами кинетический анализ этих протоков позволяет наметить новый количественный критерий состояния их в интактном растении.

Авторы выражают благодарность доктору биологических наук Д. Б. Вахмистрову за ценную научную и методическую помощь при проведении данной работы.

ВЫВОДЫ

1. Исследованы кинетические характеристики переходных процессов при выделении калия и фосфата с пасокой.

2. Кинетический процесс выделения калия с пасокой удовлетворительно раскладывается на две экспоненты. Это свидетельствует о приложимости модели переходных процессов выделения пасоки к описанию потока калия с пасокой.

3. Кинетика выделения фосфата с пасокой имеет более неравномерный характер, обусловленный более сложной зависимостью от обеспеченности корней углеводами.

Литература

1. Сабинин Д. А. Корневая система как осмотический аппарат. «Изв. Биол. ин-та при Пермском гос. ун-те, прил. 2, 1—136, 1925.
2. Ратнер Е. И. О роли транспирации поглощения материальных веществ растениями. «Изв. АН СССР, сер. биол.», № 5, 567—582, 1945.
3. Brouwer R. Investigations into the occurrence of active and passive components in the ion absorption of the plant. Acta Bot. Neerl., v. 5, 287—314, 1956.
4. Hylmo B. Passive components in ion absorption of the plant. Physiol. plantarum, v. 11, 382—400, 1958.
5. Weatherley P. F. Ion movement within the plant and its integration with other physiological processes. Ecol. Aspects Miner. Nutr. Plants, 323—344, 1969.
6. Kylin A., Hylmo B. Uptake and transports of sulfate in wheat. Active and passive components. Physiol. plantarum, v. 10, 467—484, 1957.
7. Russell R. S., Shorrocks W. M. The relationship between transpiration and the absorption of inorganic ions by intact plants. J. Exp. Botany, v. 10, 301—317, 1959.
8. Pettersson S. Artificially induced water and sulfate transport through sunflower roots. Physiol. plantarum, v. 19, №3, 581—601, 1966.
9. Minchin F. R., Baker D. A. Water dependent and water independent fluxes of potassium in exuding roots systems of Ricinus communis. Planta, v. 89, № 3, 212—223, 1969.
10. Minchin F. R., Baker D. A. A mathematical analysis of water and solute transport across the root of Ricinus communis. Planta, v. 94, № 1, 16—26, 1970.
11. Sobey D., MacLeod L., Fensom D. The time-course of ion and water transport across decapitated sunflowers for 32 H after detopping. Can. J. Bot., v. 48, № 9, 1925—1631, 1970.
12. Dunlop J. The transport of potassium to the xylem exudate of Ryegrass. J. Exp. Bot., v. 25, № 84, 1—10, 1974.
13. Вахмистров Д. Б., Али-заде В. М. Переходные процессы при выделении пасоки корневой системой подсолнечника. «Кинетический анализ», Физиол. раст., т. 20, в. 2, 208—306, 1973.
14. Вахмистров Д. Б., Али-заде В. М. Переходные процессы при выделении пасоки корневой системой подсолнечника. физиологический анализ. «Физиол. раст.», т. 20, вып. 4, 773—784, 1973.
15. Mengel K. Die K- und Ba-Aufnahme der pflanze in Abhängigkeit von Kohlenhydratgehalt ihrer Wurzel. Pflanzenenern., v. 98, 44—54, 1962.
16. Bange G. G. J. Upward transport of potassium in maize seedlings, Plant and soil, v. 22, № 2, 280—306, 1965.
17. Bowling D. J. F. Effect of ringing on potassium uptake by Ricinus communis plants. Nature, 206, 317—318, 1965.
18. Трубецкова О. М. Корневая система растений как орган снабжения надземных органов питательными веществами и водой. «Физика. раст.», т. 12, вып. 5, 775—783, 1965.

**КҮНӘБАХАН БИТКИСИННИН КӨК СИСТЕМИ ТЭРЭФИНДЭН КӨК ШИРЭСИННИН
ХАРИЧ ОЛМАСЫ ЗАМАНЫ СУ-ИОН АХЫНЫНЫН ТЭДГИГИ**

21 күндүк күнәбахан биткилеринин көк системи тэрэфиндэн көк ширәсилә калиум вә фосфатын харич олунмасынын кинетик характеристикасы тэдгиг едилмишдир.

Аловлу фотометр васитәсилә калиумун гатылыгыны автоматик гејд етмәк үчүн хусуси камерадан истифадә етмәклә, јерүстү һиссәнин кәсилмәсиндән сонра илк 6 саат әрзиндә көк ширәсилә калиумун харич олмасынын динамикасы өјрәнилмишдир.

Харичи мәһлула 1мг глүкозанын алава едилмәси көк ширәсилә калиумун харич олмасы сүр'әтини артырмышдыр, ләкин гајнар су бухары илә флөеманын һалгаләнмәси бу просеси јерүстү һиссәнин кәсилмәсиндән сонра ики саат әрзиндә азалтмышдыр.

Көстәрилмишдир ки, көк ширәсилә фосфатын харич олмасы су вә калиум ахынынын характеристика ујғун кәлмир. Ола билсин ки, бу, көк системинин карбоһидратларла тәһһиз едилмәси илә алағәдардыр.

УДК 581.1.032

Ш. Г. НАДЖАФОВ

**ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ
ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

В связи с закладкой лесных полос и озеленительными работами в засушливых областях изучение водного режима и засухоустойчивости древесных пород представляет большой практический интерес и имеет теоретическое значение. Изучение этого вопроса дает возможность рекомендовать производству долговечные и наиболее устойчивые к засухе породы.

Исследование водного режима и засухоустойчивости древесных пород в неблагоприятных условиях внешней среды позволит ближе подойти к самому понятию засухи, выявить взаимоотношения между растением и средой, а также характер факторов, ограничивающих развитие растений и наметить конкретные пути борьбы с засухой.

Нужно отметить, что изучение водного режима и засухоустойчивости древесных пород особо важно в условиях Апшерона, климат которого, как известно, характеризуется высокой летней температурой воздуха, крайне скудным выпадением осадков за вегетационный период и почти полным отсутствием дождей в летний сезон, регулярными ветрами, достигающими большой силы. Все это накладывает известный отпечаток на произрастающую здесь растительность. Молодые насаждения древесных и кустарниковых пород Апшерона часто находятся в явно угнетенном состоянии.

Изучению водного режима и засухоустойчивости древесных пород посвящена обширная литература [1,2,3,4,5,6,7,8,9].

В настоящей статье мы приводим данные о водном режиме и засухоустойчивости некоторых древесных пород Апшерона.

В качестве опытных объектов были взяты следующие древесные породы: шелковица белая, сосна эльдарская, маслина и ясень зеленый. Эти породы, как устойчивые к засухе и повышенной температуре воздуха, имеют большое значение в озеленении городов и сел с засушливым климатом. Кроме того, шелковица и маслина используются в производстве для технических целей.

В своих исследованиях особое внимание мы уделили вопросу водного режима растений, так как считали, что в условиях засушливого климата недостаток влаги в почве наиболее резко ограничивает рост и продуктивность растений.

Опыты проводились в полевых условиях Ботанического сада Академии наук Азербайджанской ССР. Из элементов водного режима изучались: интенсивность транспирации по методу Иванова с сотрудниками (1950); содержание воды по фракциям методом Маринчика (1957), водоудерживающая способность по Гусеву (1962).

В табл. 1 представлены данные, показывающие изменения оводненности листьев древесных пород в мае и в июле.

Результаты этих исследований показали, что наибольшее содержание общей и свободной воды наблюдается у растений в начале вегетации, но с наступлением засушливого периода оно значительно уменьшается. Однако содержание связанной воды с наступлением засушли-

Таблица 1

Содержание воды в листьях древесных пород в мае и в июле

Древесные породы	Содержание воды, %					
	Май			Июль		
	общая	свободная	связанная	общая	свободная	связанная
Шелковица белая	72,3	44,3	28,0	63,3	25,8	37,5
Ясень зеленый	69,0	46,3	22,7	59,3	31,0	28,3
Сосна эльдарская	68,5	45,4	23,1	56,8	28,3	28,5
Маслина	79,9	45,1	25,8	55,8	37,9	17,9

вого периода, за редким исключением (маслина), значительно увеличивается, в результате чего у растений повышается устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.

Из данных табл. 1 видно, что шелковица белая и сосна эльдарская имеют повышенное содержание связанной воды как в начале, так и в период повышения напряженности метеорологических факторов.

Нужно отметить, что с наступлением более засушливого периода у маслины содержание связанной воды несколько снижается, что, по-видимому, связано с видовыми особенностями этой культуры.

Из той же табл. 1 видно, что шелковица, маслина и ясень зеленый имеют лучшую оводненность растительных тканей, чем сосна эльдарская.

Наши исследования по изучению интенсивности транспирации у древесных пород (табл. 2) показали, что в начале вегетации растений интенсивность этого процесса у исследуемых пород снижена, а с наступлением засушливого периода повышается. Однако нужно отметить, что сосна эльдарская и маслина в начале вегетации растений и с наступлением засушливого периода имеют сниженную водоотдачу по сравнению с шелковицей и ясенем зеленым.

Интенсивность транспирации у сосны и маслины с наступлением крайне засушливого периода не повышается, что мы объясняем видовыми особенностями этих древесных пород и иссушением почвы, при котором подача воды не обеспечивает усиления интенсивности транспирации.

У ясеня зеленого с наступлением засушливого периода во время вегетации растений значительно повышается интенсивность транспирации, но это повышение длится до тех пор, пока корни благодаря вегетационным поливам обеспечены водой.

Таблица 2

Интенсивность транспирации у древесных пород

Древесные породы	Интенсивность транспирации (мг/г сырого веса)									
	Май					Июль				
	7	10	13	16	19	7	10	13	16	19
Шелковица белая	213	234	316	178	131	294	378	391	386	238
Ясень зеленый	298	231	288	290	248	351	410	399	390	300
Сосна эльдарская	169	214	250	254	111	151	178	179	168	134
Маслина	89	110	154	210	190	110	216	118	87	68

Нужно отметить, что у шелковицы белой в этот период также повышается интенсивность водоотдачи. Эта порода, устойчивая к засухе, имеет ряд особенностей анатомического строения, что дает ей возможность устоять против иссушающих факторов внешней среды.

Изучение водоудерживающей способности у четырех древесных пород в начале вегетации растений и с наступлением резко засушливого периода (рис. 1 и 2) показали, что из изученных растений повы-

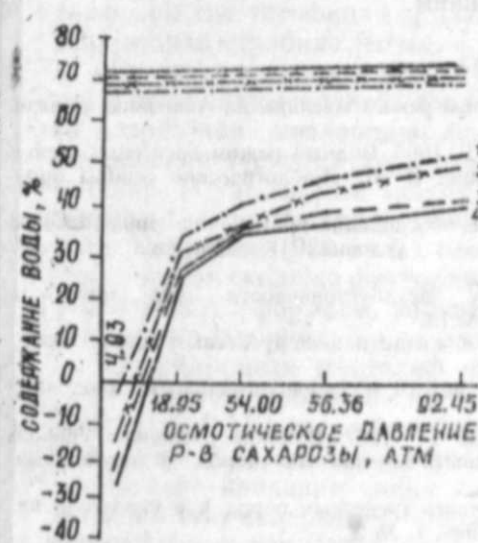


Рис. 1. Водоудерживающая способность древесных пород в мае.

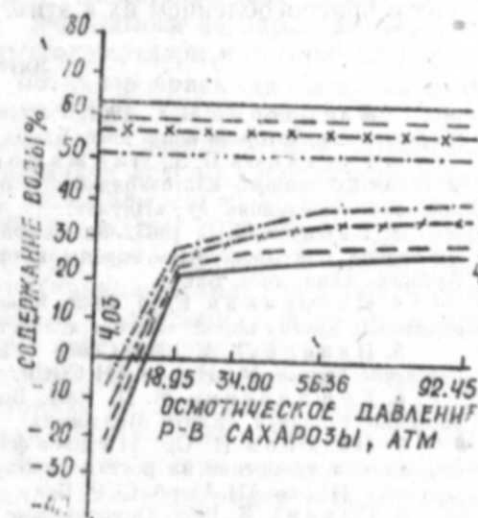


Рис. 2. Водоудерживающая способность древесных пород в июле.

шенную водоудерживающую способность в начале вегетации растений имеют шелковица и маслина, несколько сниженной водоудерживающей способностью обладает сосна эльдарская, а ясень зеленый занимает промежуточное положение.

Следующее определение водоудерживающей способности у этих пород было сделано в июле, во время повышения напряженности метеорологических факторов. Результаты исследований показали, что в этот период наблюдения водоудерживающая способность у изученных пород значительно возрастает. Однако разница в водоудерживающей

способности между отдельными породами, которую мы наблюдали в начале вегетации растений, и в этот период наблюдения была незначительной.

В наших исследованиях у всех древесных пород заметно повысилась водоудерживающая способность, что было связано со значительным иссушением почвы.

Нужно отметить, что из изученных пород повышенной водоудерживающей способностью отличаются шелковица, сосна эльдарская и ясень зеленый. У маслины в этот период значительно повысилась водоудерживающая способность.

На основании проведенных исследований можно прийти к следующим выводам.

ВЫВОДЫ

Из изученных древесных пород наилучшую оводненность растительных тканей имеют шелковица белая, маслина и ясень зеленый. Маслина, сосна эльдарская и шелковица содержат в своих тканях значительное количество прочно связанной, наиболее упорядоченной воды, способствующей повышению устойчивости с наступлением засушливого периода.

Сосна эльдарская и маслина имеют сниженную интенсивность транспирации как в начале вегетации растений, так и с наступлением засушливого периода, что связано с видовыми особенностями этих пород и приспособлением их к этим условиям.

Литература

1. Алекперов М. С. 1961. Рост и водный режим маслины на Апшероне в связи с орошением. Автореф. канд. дисс. Баку.
2. Гусейнов Б. З., Наджафов Ш. Г. 1966. Водный режим древесных пород в условиях земного влагозарядкового орошения. В сб: «Биологические основы орошаемого земледелия». М., «Наука».
3. Бабаев Н. Г. 1967. Физиологическое обоснование применения минеральных удобрений под древесные породы в орошаемых условиях Карабахской равнины. Автореф. канд. дисс. Баку.
4. Дворецкая Е. И. 1949. К вопросу засухоустойчивости дуба летнего и некоторых других пород. «Лесное хозяйство», № 12.
5. Иванов Л. А. 1946. Совет и влага в жизни наших древесных пород. Темирязевские чтения. М., Изд-во АН СССР.
6. Кушниренко М. Д. 1967. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев, «Карта Молдовен».
7. Петин Н. С., Наджафов Ш. Г. 1967. Влияние различных сроков орошения и удобрений на рост и продуктивность древесных пород в засушливых условиях. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку.
8. Славик Б. 1952. Осмотические величины древесных пород как указатель их пригодности для места произрастания. «Биология», 1, № 2.
9. Целинкер Ю. Л. 1957. Влияние влажности обыкновенных черноземов на транспирацию древесных пород. «Почвоведение», № 5.

Ш. Н. Нəcəфев

АБШЕРОН ШЭРАИТИНДЭ ГУРАГЛЫҒА ДАВАМЛЫ БЭЗИ АҒАЧ ЧИНСЛЭРИНИН СУ РЕЖИМИ

Гуру иглим шэраитиндэ јашыллашдырма ишлэрини апармаг үчүн ағач чинслэри су тасаруфатынын өјрәнилмәсинин хүсуси әһәмијјәтә малик олдуғуну изәрә алараг, Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын Нәбатат бағында битән мүхтәлиф ағач чинслэриндән зейтун, тут, көјрүш вә шам ағачлары көтүрүлмүшдүр.

Тәдгигат нәтижәсиндә мәлүм олмушдур ки, ағач чинслэри гуру иглимдә интенсив транспирација етмәклә өз һәјәт фәалијјәтлэрини әлвәришсиз шэраитдә дајандырмајыб, нормал бој атараг инкишаф едир. Одур ки, гуру иглим шэраитиндә јашыллашдырма ишлэри үчүн белә ағачлардан истифадә олунмасы даһа фәјдалыдыр.

УДК 582.35 (479)

А. М. ӘСКӘРОВ

АЗЭРБАЈЧАН ФЛОРАСЫНЫН EQUISETUM НӨВЛЭРИ

Equisetum L. карбон кеоложи дөврүндә кениш јайылан, гатыргуј-ругкимиләр (*Equisetopsida*), јахуд бугумлулар (*Sphenopsida*) синфинин һазырда чанлы һалда галмыш јеканә нүмајидәси олуб, көвдәнин бугум вә бугумараларына бөлүнмәси, јарпагларын бугумларда дәстәләр әмәлә кәтирмәси, споранкилэрин галханшәкилли хүсуси споранкиофорун алт тәрәфиндә группларла јерләшмәси вә онун да көвдәнин нәһәјәтиндә стробилә јығылмасы кими әламәтлэри илә сәчијјәләнир.

Бу чинсин нөвлэри али спорлу биткиләр арасында олдуғча полиморф вә аз тәдгиг олунан биткиләрдир. Онун ССРИ, еләчә дә Гафгаз вә Азәрбајчан нөвлэринин систематикасы, филокенијасы, јайылмасы, биоэкологичи хүсусијјәтлэри һәлә индијјәдәк әсәслы сурәтдә өјрәнилмәмишдир. Истәр чинсин монографик ишләнилмәсиндә вә истәрсә дә ајры-ајры «Флора»ларда (Фомин, 1913; Илјин, 1934; Гроссчәјм, 1939, 1949; Карјакин, 1950 вә б.) гатыргујругу таксонларынын диагностикасында әсәсэн екологичи факторларын тә сириндән асанлыгла дәјишән (көвдәнин рәнки, формасы, консистенсијасы, өлчүлэри, гын вә дишчиклэрин харичи көрүнүшү вә с.) әламәтләр әсәс көтүрүлмүшдүр.

Азәрбајчанын мүхтәлиф рајонларындан топланылмыш, еләчә дә ССРИ ЕА вә Азәрбајчан ССР ЕА Ботаника институтларынын һербарилэриндә (ЛЕ, ВАК) сахланылан материалларын тәдгиги көстәрир ки, *Equisetum* таксонларын арашдырылмасында диагностик характер дашыјан әламәтләр—көвдәнин енинә кәсијинини элементлэридир: склеренхима гатынын тохумаларынын формасы, јерләшмәси; чухур, јахуд ложбинканын харичи көрүнүшү, сајы; өтүрүчү топаларын мигдары; эпидермисин һамар, јахуд чыхынтылы олмасы вә с. Бу әламәтләр һәтта чөл шэраитиндә әл лупасы илә дә мүшаһидә едилә биләр. Белә ки, гыжылардан фәргли олараг, бу групп биткиләрдә көвдә вә јарпаглардан анатомик кәсикләр һазырламаг чәтинлик төрәтмир.

Equisetum чинсинин Шимал јарымкүрәнин әсәсэн мешә зонасында јайылан 29 нөвүндән ССРИ флорасында 13 (Бобров, 1972), Гафгазда 10 (Гроссчәјм, 1949), Азәрбајчанда исә 6 (Карјакин, 1950) нөвүнүн јайылмасы көстәрилди.

Сон вахтлар *Equisetum* чинсинин таксономијасында бир сыра дәјишчикликләр едилмиш, чинс ики јарымчинсә ајрылмышдыр: *Hippochaete* вә *Equisetum*. Биринчи јарымчинс үчүн стробилин ити, көвдәнин чод, гышда јашыл, фертил вә стерил будагларын ејни формада (моно-

морф) олмасы, ағызчыг хүчејрэлэринин эпидермис гатына хејли нүфуз етмәси, гаметофитин адәтән икичинсли олмасы сәчијјәвидир. Типик јарымчинсә исе стробил күт, көвдә нисбәтән зәриф, јазда јашыл, диморф (михәји рәнкли јаз будаглары фертил, јашыл јаз будаглары исе стерилдир), ағызчыг хүчејрәләри сејрәк, эпидермис сәһинә јахын јерләшән гаметофит исе әсасән бирчинслидир.

Азәрбајчан флорасынын *Equisetum* нөвләриндәки таксономик дәјишкликләр ашағыда—чинсин гыса конспектиндә верилдир.

Gen. *Equisetum* L. 1753, Sp. Pl.: 1061.

T.: *E. arvense* L.

Subgen. *Hippochaete* (Milde) Baker 1867, Handb. Alltes :3—sect.

Hippochaete Milde 1865, Bot. Zeit. 23:297.

1. *E. hyemale* L. 1753, Sp. Pl.:1062; Карягин, 1950, Фл.

Азәрб. 1:51, „*hiemale*“.

T.: In Europae sylvis, asperis uliginosis.

2. *E. ramosissimum* Desf. 1799, Fl. Atl. 2:398; Карягин, 1950,

цит. соч.: 50, табл. 8, cum auct. Desf. 1800.

T.: Tunisia, Zovan.

Subgen. *Equisetum*—Tutin 1964, Fl. Europ. 1:7—sect. *Euequisetum*

Sad. 1902, in Nat. Pflanzenfam. 1.4:545, nom. illegit.

3. *E. fluviatile* L. 1753, Sp. Pl.:1062—*E. heleocharis* Ehrh.

1783, Hannover Mag. 18:286, nom. illegit.; Карягин, 1950, цит. соч.: 50.

T.: In Europae

4. *E. palustre* L. 1753, Sp. Pl. :1061.

T.: In Europae equosis.

5. *E. pratense* Ehrh. 1784, Hannover. Mag. 9:138.

T.: Prncipate Blackenburg, Harz.

6. *E. arvense* L. 1753, Sp. Pl.: 1061

T.: In Europae agris, pratis,

7. *E. telmateia* Ehrh. 1783, Hannover. Mag. 18: 287—*E. majus* Gars.

1767, Descript. Vert et Usag.: 166, non valide publ.; Карягин, 1950, цит. соч.: 48. T.: In nemorosis subhumidis Germaniae.

Көрүндүјү кими, «Азәрбајчан флорасы» (Карякин, 1950) илә мүгајисәдә һазырда гатыргүјругу чинси 2 јарымчинсә ажрылмыш, 4 нөвүн номенклатурасында дәјишклик едилмиш, әксәр нөвләр үчүн типләр дәигләшдирилмишдир.

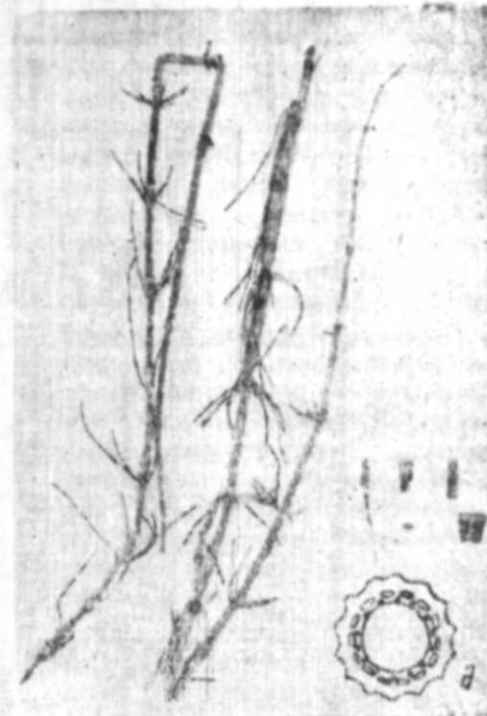
Бунлардан башга, апарылан тәдгигатла *Equisetum* нөвләринин чографи јајылмасы һаггында да бир сыра јени мәлүматлар әлдә едилмишдир.

E. pratense Ehrh. — Чәмән гатыргүјругу

Дүнја флорасында нисбәтән кениш јајылан бу нөвә ССРИ-нин Авропа, Арктика, Сибир вә Узаг Шәргиндә, еләчә дә Орта Асија вә Гафгазда тәсадүф едилдир (Илјин, 1934; Бобров, 1974). Бу нөв Гафгазын шимал вә гәрб рајонларында раст кәлир. Оун Азәрбајчанда јајылмасы индијәдәк көстәрилмәмишдир. 1974-чү илин јајында Нахчыван МССР-дән топладығымыз материалларын тәһлили вә оун ССРИ ЕА Ботаника Институтунун һербарисиндә сахланылан типик чәмән гатыргүјругу нүмунәләри илә мүгајисәси нәтичәсиндә һәмин нөвүн Ордубад рајонунун Парагачај әтрафында, мешәликдә, батаглыг кәнарында јајылмасы мүәјјән едилмишдир. Бу, Азәрбајчан флорасы үчүн илк тапынтыдыр (1-чи шәкил).



1-чи шәкил. Чәмән гатыргүјругу. Биткинин үмуми көрүнүшү, јан тәрәфдә гын вә дишчикләр. а—көвдәнин енинә кәсијинин формасы; б—склеренхима, чухур вә өтүрүчү топаларын јерләшмәси.



2-чи шәкил. Чај гатыргүјругу. Јан тәрәфдә стробил, гын вә дишчикләр. а—көвдәнин енинә кәсији.

E. fluviatile L. — Чај гатыргүјругу

Бу нөвүн үмуми ареалы чәмән гатыргүјругу биткисинин јајылмасына ујғундур (Илјин, 1934; Бобров, 1974). Гафгазда исе нисбәтән кениш јајылмышдыр. «Гафгаз флорасы» (Гроссчејм, 1939) вә «Гафгаз биткиләринин тәјинедичиси»нда (Гроссчејм, 1949) бу нөвүн Азәрбајчанын бәзи рајонларында раст кәлдији гејд олуңдуғу һалда, «Азәрбајчан флорасы»нда (Карякин, 1950, сәһ. 50) оун јајылмасы ашағыдакы кими көстәрилмишдир: «Азәрбајчан флорасында раст кәлнимәси һагда көстәриш күман ки, сәһвдир».

Республика флорасынын мүхтәлиф рајонларындан топланылмыш, еләчә дә һербари материалларынын мүгајисәли анатомик-морфоложи тәдгиги көстәрир ки, бу нөвүн Азәрбајчан флорасында јајылмасы һагда мәлүмат дүзкүндүр. 1974-чү илин мај ајында тәрәфимиздән илк дәфә чај гатыргүјругу биткиси Нахчыван МССР-индә Ордубад рајонунун Дизә вә Биләв кәндләри әразисиндә, Килјанчај вадисиндә саһил гумдугларында тапылмышдыр (2-чи шәкил).

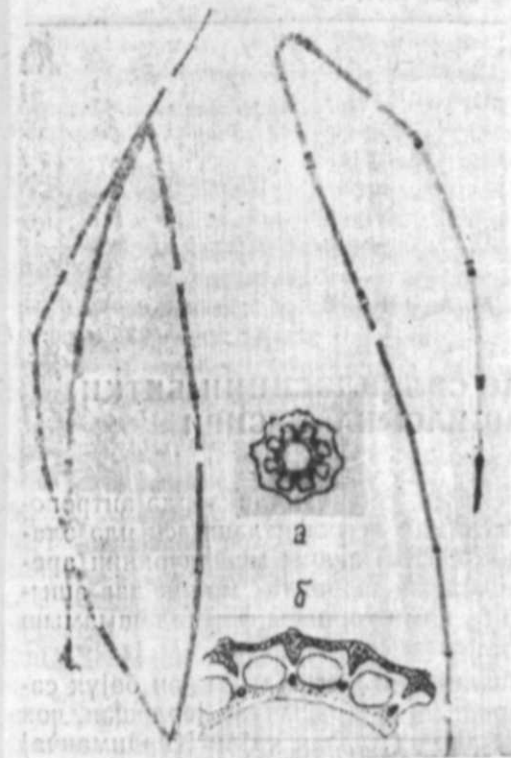
E. hyemale L. — Гышлајан гатыргүјругу

Јухарыда гејд олуңан нөвләрдән фәргли олараг, бу биткинин үмуми ареалы Чәнуби Америка вә Африка истигамәтиндә хејли узаныр. ССРИ флорасында о, дағ-мешә гуршағында, фыстыг. фыстыг-вәләс

Equisetum pratense Ehrh., E. fluviatile L. və E. hyemale L. нөвлөрүннн бэ'зи морфоложи эламэтлэри

Эламэтлэр	E. pratense	E. fluviatile	E. hyemale
Дышкылар (сајы, формасы)	6—8, гарамтыл, ити үчбучагшөккилли, көнөрү агымтыл һашыјави, гын борусундан 1,5—2 дөфө гыса	20—22, агымтыл, узунсов - лансетшөккилли, ики-иңки, үч-үч олмага ла һашыјави, гын борусундан 2—2,5 дөфө гыса	16—18, гарамтыл, гыса, күт, хөтвары - бишөккилли, һөһажөтннн дө көсөллөн кини, јетиндө дүшөн, гын борусундан 3—4 дөфө гыса
Көвдө гыны (өлүкүлэри, формасы)	10—12 мм ен., 5—6 мм узун, јашыл	7—8 мм ен., 16—18 мм узун, јашыл	2—6 мм ен., 4—12 мм узун., алөтөн гандө вө һөһажөтнндө гаратонур
Склеренхима (јерлөш-мөси)	Фасиллэни узанан, гын вө тинараларында јерлөшөн, дахылдөн һамар	Фасиллэни узанан, дахылдө доғру ити, узун чыкхынтмы	Фасиллэни узанан, дахылдө дөғру пазвары
Өтүрүчү топалар (сајы)	13	23	12
Чухур вө ја ложбинка (формасы)	овал, өтүрүчү топалардан хырда вө ја ејин бөјүкүкдө	пахлашөккилли, өтүрүчү топалардан 2—2,5 дөфө ири	дөјирин, өтүрүчү топалардан 4—5 дөфө ири
Стробил вө ја спор сүн-бүлчүјү	отураг, 20—30 мм узун.	отураг, 14—16 мм узун.	отураг, 20—22 мм узун.

формасијаларында, килли мешө торпагларында кениш саһалөрдө тэса-дүф едир (Илјин, 1934; Бобров, 1974). Гафгазда исө она Шимали Гаф-газ, Гәрби вө Мәркәзи Загафгазијада тэсадүф едилир.



3-чү шөккил. Гышлајан гатыргүјругу. а—көвдөннн енинө касији; б—склеренхима, чухур вө өтүрүчү топаларын јерлөшмөси.

көстөрилмөсө дө, она бу рекионда кениш сурөтдө тэсадүф едилир.

Әдәбијјат

1. Бобров А. Е. 1974. Флора Европейской части СССР, т. I. «Наука», Л.
2. Гроссгейм А. А. 1939. Флора Кавказа, т. I. АзФАН, СССР, Баку.
3. Гроссгейм А. А. 1949. Определитель растений Кавказа. «Советская наука», Л.
4. Ильин М. М. 1934. Хвощобразные. Флора СССР, т. I. АН СССР, Л.
5. Карягин И. И. 1950. Хвощевые. Флора Азербайджана, т. I. АН Азерб. ССР, Баку
6. Фомин А. В. 1913. Pteridophyta флоры Кавказа. Юрьев.

А. М. Аскеров

РОД Equisetum L. ВО ФЛОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

В результате анатомо-морфологического исследования материалов гербариев Ботанического института АН СССР, Института ботаники АН Азербайджанской ССР и собранных автором установлено, что род Equisetum во флоре Азербайджана представлен следующими видами: E. hyemale L., E. ramosissimum Desf., E. fluviatile, L., E. pratense Ehrh., E. arvense L., E. telmateia Ehrh. Из них E. pratense является новым для флоры республики. Уточнено географическое распространение E. fluviatile, E. hyemale и E. arvense, а также дан конспект рода, который отражает последние номенклатурные изменения.

Гышлајан гатыргүјругу Азербайчан флорасынын јалныз бир эразиси үчүн көстөрил-лир: Дөвәчи рајону, Сәлимоба кәнд әтрафы. 1900-чү ил ију-лун 21-дә Ф. Алексејенко тәрәфиндән дәннз саһилиндән јығылмыш бу нөвүн јеканә һербари нүмунәси ССРИ ЕА Ботаника Институтунун һербарисиндә сахланылыр (3-чү шөккил). Һәмни нүмунәләр јеткин һалда олмайыб кенератив органлара малик олмадығын-дан онун һәнгигәтән E. hyemale нөвүнә анд олуб-олмадығыны дәгигләшдирмәк хөјли чөтн-лик төрәдир. Одур ки, бу нө-вүн Азербайчанда јайылмасы-нын өјрәнилмәси әлавә тәдгиг-тат тәләб едир.

Гејд олунан 3 нөвүн бә'зи сәчијјәви морфоложи эламәт-ләри јухарыдакы чөдвөлдә ве-рилир.

Бунлардан әлавә, «Гафгаз флорасы»нда (Гроссчөјм, 1939) вө «Азербайчан флора-сы»нда (Карјакин, 1950) рес-публикамызда кениш јайылан чөл гатыргүјругу (E. arvense L.) нөвү Нахчыван МССР үчүн

УДК 581, 526

Ә. С. СӘМӘДОВ, М. А. ӘЗИЗОВ

ГОРУГ РЕЖИМИНИН БОЗДАГ СИЛСИЛӘСИННИН БИТКИ ӨРТҮЈҮНҮН ФОРМАЛАШМАСЫНА ТӘСИРИ

Әввәлләр кениш ареала малик олмуш, сон јүзилликләрдә антропоген амйлин тәсири, фәалијјәти вә иглимин ксерофитләшмәси илә әләгәдар Загафгазијада ардыч вә ардыч-саггыз ағачы мешәләринин ареалы кичиләрәк, һазырда мүрәккәб еколожи шәраитә малик дағ ашырымларында, гајалығларда, еләчә дә бу кими торпағы формалашмамыш јерләрдә сејрәк мешәлик һалында галмышдыр [1, 2, 7].

Азәрбајчанда сејрәк ардыч мешәлијиниң јајылдығы ән бөјүк сәһәләрдән бири Бөјүк Гафгазла Ширван дүзү арасында јерләшән, чох да һүндүр олмајан Боздаг силсиләсидир (Алазан чајла Кирдиманчај арасы). Һәмин мешәлијин бир һиссәси 1958-чи илдән горуғ һалында сахланылыр.

Пирсејиддағын мүхтәлиф експозисијалы јамачларында јајылан сејрәк мешәлијин горуғ һалына салынамасындан гыса бир дөвр кечмәсинә бахмајарағ, флора вә биткилијиндә кедән дәјишиклик ајдын нәзәрә чарпыр. Буна ән јахшы мисал оларағ сејрәк ардыч-саггыз ағачы мешәсиндә суксессия просеси истигамәтинин дәјишмәсини көстәрмәк олар. Башга сөзлә десәк, Турјанчајын сол саһилиндә јерләшән Сурхајхан сыра дағларында јајылан сејрәк ардыч-саггыз ағачы мешәлијиндә суксессия просеси даһа да ксерофитләшмә истигамәтиндә кедирсә, битки өртүјү горуғ һалында сахланылан Пирсејиддағда исә интенсив оларағ сенозларын бәрпасы просеси кетмәклә һәгиги тәбии һалына јахынлашыр.

Горуғ режиминин Пирсејиддағын јамачларында талаларла кениш әрази тутан гуру бозгырларла тәсири даһа габарығ шәкилдә өзүнү көстәрир. Әввәлләр һәддиндән артығ отарылма, бичилмә, тапдаланма, јанғын вә саирә нәтичәсиндә алағ отлары илә зәнкинләшәрәк, һәдсиз дәрәчәдә сејрәкләшмиш гуру бозгырларын мәнсулдарлығы 2—3 дәфә артымшыр. Бу, 1974—1975-чи илләрдә Боздаг силсиләсинин горуғ һалына салынымыш вә горуномајан јамачларында јајылан тахыллы-мүхтәлиф отлу, јовшанлы-тахыл отлу бозгырларын мәнсулдарлығына нәзәр салдыгда ајдын олур (1-чи чөдвөл).

Ејни заманда сынағ мејданчаларында битки нөвләринин расткәлмә әмсалы вә популјасијаларынын сај нисбәти дә кәскин сурәтдә фәрғләнмишдир.

Боздаг силсиләсиндә јајылмыш бозгырларын мәнсулдарлығы, сент/һа илә

Битки группашмалары	Горуған јамачларда				Горуномајан јамачларда			
	тахыллар	мүхтәлиф отлар	пахлалылар	чәми	тахыллар	мүхтәлиф отлар	пахлалылар	чәми
Тахыллы-мүхтәлиф отлу бозгырлар	20	4,2	1,5	25,7	9	1,5	0,3	10,8
Јовшанлы-тахыл отлу бозгырлар	11	4,1	1,6	16,7	5,6	2	1	8,6

Пирсејиддағын јамачларында горуғ тәшкил едилмәсиндән кечән 18 ил әрзиндә тахыллы гуру бозгырларда тахыллы-мүхтәлиф отлу-јончалы, дашдајанлы вә саирә сенозлар әмәлә кәлмишдир.

Арид типли сејрәк мешәлијин от өртүјүндә дә һәмин вәзијјәти көрмәк олар. Белә ки, горуғ һалында сахланылан ардыч мешәләриндә јајылан от биткиләри (*Lasiagrostis bromoides*, *Melica taurica*, *Linaria simplex*, *Zerna tomentella*, *Valerianella dentata*, *Geranium dissectum*, *G. pusillum*, *Arabis nana*, *Viola sieheana*, *Gallium spurium*, *Arabidopsis thaliana*, *Orc-his simla*, *Eremurus cuspidatum*, *Scabiosa micrantha* вә саирә) мешәбозгыр, сејрәк мешә, мешә характерлидирсә, горуномајан јамачларда јајылмыш ардыч мешәлијинин от өртүјү исә әсасән јарымсәһра, бозгыр характердә олуб алағ отлары илә зәнкиндир (*Dictamnus caucasicus*, *Melica transilvanica*, *Verbascum formosum*, *Astragalus brachyceras*, *Cleistogenes setortina*, *Cynosurus echinatus*, *Thlaspi perfoliatum*, *Scabiosa rotata*, *Trifolium resupinatum*, *Chaerophyllum bulbosum* sub. sp. caucasicum, *Viola alba* вә саирә). Бу да горуған сејрәк мешәдә ағач мәртәбәсинин 0,4—0,6 долулугда олдуғу һалда, горуномајан јамачларда јајылан сејрәк мешәлијин һәдсиз дәрәчәдә сејрәкләшмәси, чох һиссәсинин кол вә колчуг биткилијинә чеврилмәси илә әләгәдардыр. Бурада гејд едәк ки, о биткиләр арид типли сејрәк мешәлијин компоненти һесаб олунур ки, әсас ағач вә кол биткиләринин чәтири алтында битсин вә ја чәтирә јахын јерләрдә јајылсын [3,8].

Л. И. Прилипко 1947-чи илин јајында Боздаг силсиләсинин (Әличанчајла Көјчајарасы) сејрәк ардыч-саггыз ағачы мешәсини тәдгиг едәркән, ардыч нөвләринин бәрпасынын кетмәдијини, саггыз ағачынын исә тәк-тәк чүчәртиләринә раст кәлиндијини, сејрәк мешәлијин сенозуну әсас етибары илә ардыч ағачларындан формалашдығыны вә һәр јердә саггыз ағачы илә гарышдығыны көстәрирди [6].

Һазырда исә сејрәк мешәлијин һәр м²-дә 2—3 әдәд ардыч чүчәртинә раст кәлинир. Еләчә дә саггыз ағачылы-ардычлығ сенозлары илә јанашы, саггыз ағачылығ вә ардычлығ сенозлары да формалашмышдыр. Хүсусән ардыч сенозларынын бәрпасы от өртүјү бозгыр вә бозгыр-чәмән характерли јамачларда даһа сүр'әтлә кедир. Бу да вахтилә Боздаг силсиләсинин һәмин тип биткилиликлә өртүлү олдуғуну көстәрир.

2-чи чөдвәлдән ајдын олур ки, горуғ режиминин тәсириндән саггыз ағачылы-ардычлығ формасијасынын әсас компонентләринин бәрпасы сүр'әтләндији һалда, сејрәк мешәлик үчүн характер олмајан (фригана, гарига типли) биткиләр зәиф бәрпа олунур.

1974—1975-чи илләрдә Боздаг силсиләсини өртмүш сејрәк мешәнин 70—80 јашлы әсас ағач биткиләриндән *Juniperus pollicarpos*, *J. foetidissima*, *Pistacia atlantica*, sub sp. *mutica*-нын, коллардан исә *Juniperus ru-fescens*, *Juniperus. oblonga*-нын мејвә мәнсулдарлығы мүәјјән едилмиш-

Горугда вә горуг һалына салынмамыш јамачларда јайылмыш сејрәк мешәләрдә раст кәлән ағач вә кол биткиләринин бәрпасы

Ағачлар вә коллар	Һәр 10 м² саһәдә, сајла	
	горугда	горуг һалына салынмајан саһәләрдә
<i>Pistacia atlantica</i> Desf. sub sp. <i>mutica</i> (F. et M.) Rech	240—250	160—170
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	220—230	138—140
<i>Juniperus oblonga</i> M. B.	110—115	80—85
<i>Juniperus polycarpos</i> C. Koch.	250—260	130—140
<i>Juniperus rufescens</i> Link.	180—200	110—120
<i>Jasminum fruticans</i> L.	132—135	60—65
<i>Lonicera iberica</i> M. B.	110—120	40—45
<i>Rhamnus pallasii</i> F. et M.	90—95	35—40
<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	95—100	125—130
<i>Ephedra distachya</i> L.	110—120	105—110
<i>Punica granatum</i> L.	80—90	160—170
<i>Paliurus spina christi</i> Mill.	90—95	140—170

дир (3-чү чөдвөл). Чөдвөлдән ајдын олур ки, горугда ағач вә колларын мејвә мәһсулдарлығы да горунмајан јамачларда битән ағач вә коллардан фәрғлидир. Бу да бәрпа просесинин сүр'әтинә өз тә'сирини көстәрир.

Битки өртүјү горуг һалында сахланылан јамачларын чәнуб экспозијаларында јайылан кол вә колчуг биткилијинин эксәр формасијаларынын сејрәк мешә вә бозғыр биткиләри илә зәнкинләшәрәк сүр'әтлә

3-чү чөдвөл

Боздағ силсиләси әсас ағач вә кол биткиләринин мејвә мәһсулдарлығы (һәр ағачда, кг-ла)

Биткиләрин ады	Горуг һалында сахланылан саһәләрдә		Горуг һалына салынмамыш саһәләрдә	
	1974	1975	1974	1975
<i>Juniperus polycarpos</i> C. Koch.	1,3	1,1	0,5	0,55
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	1,2	1,23	0,6	1,65
<i>Juniperus rufescens</i> Link.	0,3	0,32	0,12	0,1
<i>Juniperus oblonga</i> M. B.	0,4	0,35	0,3	0,32
<i>Pistacia atlantica</i> Desf. sub sp. <i>mutica</i> (F. et M.) Rech.	2,5	2,6	2,1	1,9

бәрпа олунмасы ајдын мүшаһидә олунурса, бә'зиләриндә исә (*Atraphaxis spinosa* L., *Paliurus spina christi*, *Caragana grandiflora* вә с.) чох аз нәзәрә чарпыр.

Боздағ силсиләсини енинә истигамәтдә кәсиб кечән чајларын (Әличанчај, Турјанчај, Көјчај, Кирдиманчај) ғырағларында талаларла тугај характерли мешәликләр јайылмышдыр. Һәмин мешәликләрдән Турјанчајын сағ саһилиндә назик золаг шәклиндә узанан тугај мешәси нөв тәркибинчә зәнкин олуб, кечилмәз чәнкәлликләр әмәлә кәтирир. Бу да Һәмин мешәнин Турјанчај горугу әразисиндә јерләшмәси илә әлагәдардыр.

Боздағ силсиләси јамачларында јайылан ксерофит тәркибли сејрәк мешәлијин саһәси сусуз олдуғундан, јај ајларында бу әразидә јашајан һејванлар үчүн Һәмин тугај мешәләри бир сығыначағдыр.

Горуг режиминин тә'сири алтында Боздағ силсиләсинин мүхтәлиф тип биткилијиндә формалашма просесинин кетмәси ганунаујғун һалдыр

вә бунун өјрәнилмәси бөјүк елми вә тәчрүби әһәмијјәтә маликдир. Бунула әлагәдар Турјанчај дөвләт горугу елми әмәкдашларынын стасионар гајдада бу ганунаујғунлуға риәјәт етмәләри вачибдир.

Боздағ силсиләси јамачларында јайылан ағач вә колларын бөјүк торпаггорујучу вә су тәнзимедичи ролу вардыр. Бу әразиләрдә Һәмин биткиләрин чохлу тохум вә әкин материалы олдуғу үчүн, ујғун зоналарда онлар ерозијаја гаршы мүбаризәдә вә јашыллашдырмада истифадә едилә биләр.

Ејни заманда Һәмин мешәлик бөјүк халғ тәсәррүфаты әһәмијјәтинә маликдир. Белә ки, ардыч нөвләринин (*Juniperus polycarpos*, *J. foetidissima*, *J. rufescens*, *J. oblonga*) ијнә јарпағлары, мејвә вә будағларынын тәркибиндә мүхтәлиф ефир јағлары, ашы маддәси, лак, гарышга туршусу, С витамини вә башга гијмәтли маддәләр вардыр (А. А. Гроссҗейм, 1946; Ј. Б. Кәримов, 1968).

Үчүнчү дөврүн јадиқары олан Боздағ силсиләсинин ардыч мешәлијинин мүһәфизәсини даһа да јахшы тәшкил етмәк үчүн Турјанчајын сол саһилиндә јерләшән гијмәтли ардыч мешәсини Турјанчај Дөвләт горугуна бирләшдирмәк вә Алазанчај әтрафындакы јамачларда јайылан ардыч сејрәк мешәлијини дә горуг һалына салмағ лазымдыр.

Әдәбијјат

1. Гуммель Я. И. К проблеме археоботаники Закавказья. Сообщ. 1. Сообщ. Груз. АН СССР, т. 1, 10, Тбилиси, 1940.
2. Гуммель Я. И. К проблеме археоботаники Закавказья. Сообщ. 2. Сообщ. АН Груз. ССР, 1—2, Тбилиси, 1941.
3. Гроссҗейм А. А. и Прилипко Л. И. Геоботанический очерк Карабахской степи. Тр. по обслед. пастбищ Азербайджана, серия А. Зимние пастбища, вып. 4, изд-во Наркомзема, Баку, 1929.
4. Гроссҗейм А. А. Растительные ресурсы Кавказа. Баку, 1946.
5. Керимов Ю. Б. Сравнительное фармакогностическое исследование некоторых видов можжевельника из флоры Азербайджана. Автореф. канд. дисс. Баку, 1968.
6. Прилипко Л. И. Фисташково-арчевое редколесье Боздага в Азербайджане. Труды Ин-та ботаники, т. XV, изд. АН Азерб. ССР, 1950, Баку.
7. Петров В. А. Растительные остатки закированного слоя Бинагадов. Изд. АзФАН АН СССР, 6, Баку, 1939.
8. Arnold Joseph F. Location of understory vegetation around a Juniper tree. „J. Range Manag“, № 1, 1964.

А. С. Самедов, М. А. Азизов

ВЛИЯНИЕ ЗАПОВЕДНОГО РЕЖИМА НА ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЗДАГА

В статье приводятся сравнительные материалы по восстановлению первичной растительности в редколесьях и урожайности степной и полупустынной растительности: Урожайность последних в заповеднике в 2—2,5 раза больше, чем на эксплуатируемом массиве, а урожайность плодов можжевельника, фисташки и других в 3—4 раза больше, чем на эксплуатируемом участке.

Исходя из вышесказанного, считаем необходимым расширить площадь заповедника с тем, чтобы и соседние массивы Боздага были покрыты пышной растительностью.

Ф. М. САЛАМА, Р. М. ГАЗАНЧЯН, А. А. КУЛИЕВ, Р. А. ГАСАНОВ

ФОТОСИНТЕЗ И ОБРАЗОВАНИЕ НАТИВНЫХ ФОРМ ХЛОРОФИЛЛА В СВЕТОСОБИРАЮЩИХ КОМПЛЕКСАХ ХЛОРОПЛАСТОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАСУХЕ

В процессе зеленения в условиях физиологической засухи этиолированных проростков двух сортов пшеницы Гиза-155 (АРЕ) и Макс-бак (Мексика), отличающихся по чувствительности к дефициту влаги, исследовано образование общего содержания хлорофилла (Хл), отношение Хл а/в и биосинтез нативных форм Хл, входящих в светособирающие комплексы ФС1 и ФС2. Показано, что при недостатке влаги в первые часы зеленения (до 6 часов), когда у контрольных проростков наблюдается индукционный период в синтезе Хл, интенсивность образования общего количества пигмента значительно возрастает. Анализ удельного поглощения нативных форм Хл показал, что это возрастание синтеза пигмента при дефиците влаги идет в основном за счет агрегированных длинноволновых форм Хл а 690, Хл а 696 и Хл а 705. При этом доля поглощения основных форм Хл а 662, Хл а 670, Хл а, 678 и Хл а 682 падает. Напрашивается вывод, что биосинтетический аппарат светособирающего комплекса ФС1, где доля агрегированных форм Хл преобладает, менее чувствителен к недостатку воды, чем аппарат светособирающего комплекса ФС2¹. Это подтверждается также данными, указывающими на подавление скорости выделения О₂ листьями пшеницы при дефиците влаги. Однако не исключено, что недостаток воды в тканях способствует агрегации Хл.

В результате исследований последних лет становится ясно, что фотосинтетические пигменты включаются в состав светособирающих комплексов хлоропластов в виде особых нативных модификаций (форм), отличающихся спектральными и функциональными свойствами [1—3]. Есть все основания приписывать нативным формам хлорофилла ключевую роль как в сборе света, так и благодаря качеству конечных акцепторов энергии кванта и центров трансформации ее в энергию химических связей. Поэтому организация пигментных комплексов фотосинтетических мембран и свойства составляющих эти

¹ Хл а — хлорофилл; а; Хл в — хлорофилл в; ФС1 — фотосистема 1; ФС2 — фотосистема 2.

комплексы нативных форм Хл становятся одной из центральных проблем исследования первичных механизмов фотосинтеза.

Совершенно очевидно, что образование светособирающего комплекса зависит от состояния окружающей среды в процессе роста и развития растений. Хорошо известно, что процесс формирования хлоропласта зависит от условий внешней среды, особенно от температуры и состояния водно-солевого баланса. Показано, в частности, что температура действует как специфический агент на скорость образования Хл [4, 5] и на скорость формирования мембранной структуры хлоропласта [6]. Существуют достаточно убедительные указания на то, что и состояние воды в тканях оказывает регуляторное действие на развитие хлоропласта. Так, низкий уровень водообеспеченности приводит к изменению скорости накопления Хл [5, 7—9] и тормозит структурную дифференциацию хлоропласта [10]. Показано, что обезвоживание листьев приводит к снижению ассимиляции Со₂ [11, 12], изменению скорости реакции Хилла [5, 13—16] и фотофосфорилирования [17—20], а также скорости выделения О₂ [21]. Бойер [22] наблюдал снижение интенсивности фотосинтеза у растений хлопчатника, выращенных в засоленных питательных растворах с постепенно возрастающей концентрацией. При концентрации солей, соответствовавшей давлению в 8,5 бар, интенсивность фотосинтеза падает на 30%. На изменения как содержания хлорофилла а и в, так и устойчивости хлорофилл-белкового взаимодействия при водно-солевом стрессе указывается и в работе одного из авторов настоящей статьи [23].

В последнее время появились работы, в которых указывается на то, что нарушения под влиянием водного дефицита возникают в фотохимической стадии фотосинтеза [8, 24].

Таким образом, не вызывает сомнений тот факт, что первичные процессы фотосинтеза растений очень чувствительны к нарушениям водно-солевого обмена. Можно полагать, что изучение действия физиологической засухи на первичные процессы фотосинтеза будет способствовать познанию механизма действия этого стрессового состояния на рост и развитие растительного организма.

Учитывая то, что в фотохимической стадии фотосинтеза важная роль принадлежит состоянию светособирающего комплекса Хл, в настоящей работе исследован синтез различных форм Хл а и в в процессе зеленения этиолированных проростков в условиях физиологической засухи. Принимая во внимание, что разные растения и даже разные сорта одного вида растения могут проявлять неодинаковую отзывчивость к напряженности факторов среды и отличаться по степени чувствительности к ним, в работе проведены сравнительные исследования биосинтеза различных форм Хл на двух различных сортах пшеницы с различной чувствительностью к изучаемому воздействию.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы два сорта *Triticum vulgare* Гиза-155 (АРЕ) и Макс-бак (Мексика)².

Характеристика сортов. Всхожесть около 100%. В предыдущих исследованиях установлено [23], что мексиканский сорт преобладает над египетским как по степени засухоустойчивости, так и по солевыносливости. Это установлено на основании низкой скорости транспирации и высокого относительного содержания воды в листьях мексиканского сорта под влиянием пониженного водного потенциала почвы и

² Семена этих сортов были любезно предоставлены отделом злаковых Министерства сельского хозяйства в г. Гиза (АРЕ).

увеличения лигнификации эпидермальных клеток проростков в условиях повышенной солености почвы.

Приготовление солевого раствора. С целью создания физиологической засухи 2-недельные проростки подвергались воздействию солевых растворов с различной осмотической силой, характеризующихся различным уровнем водоудерживающей силы. Это создавалось с помощью различных концентраций хлористого кальция и хлористого натрия. Растворы были приготовлены в соответствии с прописью, приведенной в работах [25, 26]. Для учета токсического воздействия нов натрия были применены расчеты, предложенные в работе [27]

Метод проращивания. Семена проращивались в термостате при 22°C в течение 4 дней. В работе использовались водные культуры эти растений, которые находились в контролируемыми условиях в специальном проращивателе (освещенность — 5000 лк, люминесцентные лампы, фотопериод — 14 часов, $t=20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}$, относительная влажность — 50 — 70%). Одинаковые проростки переносились в пластиковые сосуды объемом 200 мл с 1/10 питательного раствора Хогланда. Через каждые 4 дня раствор обновлялся, и на 12-й день растения помещались в сосуды с солевым раствором соответствующего осмотического давления. Через четыре дня пребывания в данных условиях проводили измерения скорости выделения O_2 , содержания Хл а и в и относительного содержания воды в тканях листа.

Исследование интенсивности фотосинтеза проводили по скорости выделения O_2 амперометрическим методом на открытом платиновом электроде Хаксо—Блинкса, на установке, описанной ранее [28]. С этой целью высечки листьев одинакового размера помещали на электрод и определяли скорость выделения O_2 при освещении полихроматическим светом насыщающей интенсивности.

Определение относительного содержания воды в листьях проростков при различном уровне осмотического давления солевых растворов определяли согласно методу Везерли и Барза [29].

Изучение биосинтеза нативных форм Хл а и в. Этиолированные проростки изучаемых сортов пшеницы выращивались в течение 11 дней на питательном растворе, затем переносились на солевой раствор и выдерживались еще два дня в темноте, а затем переносились на свет. Через 3, 6, 12, 24 и 48 часов определяли содержание Хл а и в и отношение Хл а/в, а также формирование нативных форм Хл а и в. Концентрацию Хл определяли спектрофотометрическим методом в 80%-ной ацетоновой вытяжке с использованием коэффициентов Маккини [30]. О биосинтезе нативных форм Хл судили по низкотемпературным (-196°C) спектрам поглощения и их первым производным го могенатов из листьев проростков. Измерения производили на описанной ранее установке [31].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рис. 1 проведены данные, характеризующие интенсивность фотосинтеза проростков пшеницы обоих сортов в условиях различного уровня физиологической засухи, то есть при воздействии солевого раствора различной осмотической силы. Как видно из рисунка, скорость выделения O_2 листьями исследуемых сортов по-разному зависит от воздействия. Если интенсивность фотосинтеза сорта Макс-бак уменьшается пропорционально увеличению водоудерживающей силы солевого раствора, то сорт Гиза-155 характеризуется значительным возрастанием скорости выделения O_2 при низкой осмотической силе (-1 — -5 бар) и только при -7 бар наблюдается угнетение фото-

синтеза. Дальнейшее увеличение осмотической силы до -13 бар снижает интенсивность фотосинтеза на 50%. Несмотря на различную реакцию исследуемых сортов на недостаточность влаги, осмотическое давление растворов более -7 бар угнетает фотосинтез обоих сортов почти наполовину. В связи с этим в дальнейших исследованиях мы использовали солевые растворы, обеспечивающие давление в -7 бар и -13 бар, то есть растворы, приводящие к существенным изменениям интенсивности фотосинтеза.

Содержание Хл в листьях проростков каждого из сортов при -7 и -13 бар (табл. 1) существенно не изменяется. Однако следует отметить некоторое увеличение общего содержания Хл у сорта Гиза-155 с возрастанием осмотической силы, раствора и тенденцию к уменьшению содержания пигментов у сорта Макс-бак. Величина отношения Хл а/в не меняется.

Результаты, представленные в табл. 2, показывают, что относительное содержание воды в листьях проростков уменьшается с увеличением осмотической силы раствора, причем в большей степени у мексиканского сорта. При -13 бар относительное содержание воды в листьях проростков этого сорта составляет меньше 60%. Приведенные данные указывают на определенные изменения как в содержании зеленых пигментов, так и интенсивности фотосинтеза при уменьшении относительного содержания воды в листьях обоих сортов.

Формирование Хл в процессе зеленения этиопластов чувствительно к физиологической засухе. Из рис. 2 (А, Б) видно, что накопление Хл

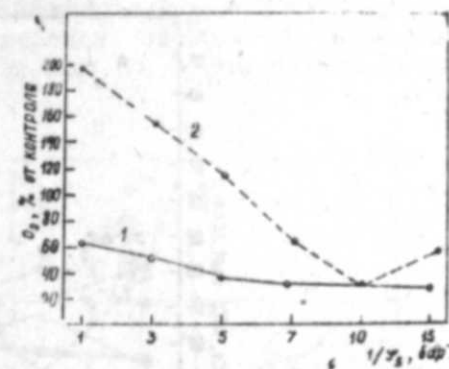


Рис. 1. Интенсивность фотосинтеза (скорость выделения O_2) в листьях пшеницы, подвергнутых физиологической засухе (%). 1 — Гиза-155; 2 — Макс-бак.

Таблица 1

Содержание Хл в листьях проростков пшеницы, подвергнутых физиологической засухе (мг Хл/г сырой ткани)

Варианты	Контроль				- 7 бар				- 13 бар			
	Хл а	Хл в	а+в	а/в	Хл а	Хл в	а+в	а/в	Хл а	Хл в	а+в	а/в
Сорт												
Гиза-155 (АРЕ)	1,15	0,39	1,5	2,9	1,2	0,42	1,66	2,9	1,48	0,51	1,99	2,9
Макс-бак (Мексика)	1,98	0,79	2,5	3,4	1,9	0,59	2,51	3,3	1,62	0,50	2,12	3,2

Таблица 2

Относительное содержание воды в листьях проростков пшеницы, подвергнутых физиологической засухе (%)

Варианты	Контроль	- 7 бар	- 13 бар
Сорт			
1. Гиза-155 (АРЕ)	93,1	91,8	81,4
2. Макс-бак (Мексика)	94,6	6,6	58,3

в нормальных условиях как для сорта Гиза-155, так и для сорта Макс-бак имеет некоторый индукционный период длительностью 3–6 часов, а затем растет линейно. В условиях водно-солевого стресса

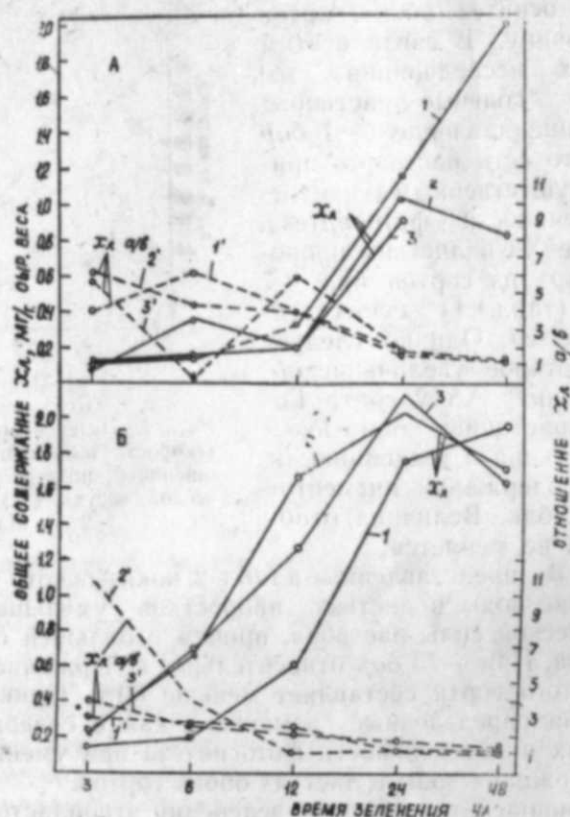


Рис. 2. Изменение содержания хлорофилла (Хл) в этиолированных листьях пшеницы в процессе зеленения в условиях физиологической засухи. А — Гиза-155; Б — Макс-бак; 1; 1' — контроль; 2; 2' — —7 бар; 3; 3' — —13 бар.

подобного индукционного периода не наблюдается. Первые часы зеленения характеризуются усиленным синтезом Хл, причем для этиопластов мексиканского сорта при —7 бар и —13 бар, а для этиопластов египетского сорта — только при —7 бар. У сорта Макс-бак синтез Хл в стрессовых условиях преобладает над контролем на протяжении 24 часов, а затем резко падает, в то время как в листьях сорта Гиза-155 этот процесс оказывается более чувствительным к засухе и небольшое ускорение синтеза наблюдается лишь у проростков, подвергнутых воздействию солевого раствора относительно невысокой осмотической силы (—7 бар) и при том только в начальный период накопления Хл (рис. 2 А). При осмотической силе раствора —13 бар проростки этого сорта через 24 часа не выдерживали таких условий и погибали, хотя за это время накопление Хл шло с интенсивностью, близкой к контролю. Интересные результаты получены при исследовании отношения Хл а/в в зависимости от условий, приводящих к физиологической засухе (рис. 2 А, В). Отношение Хл а/в (в течение индукционного периода) для проростков, зеленеющих в стрессовых условиях, было выше, чем для контрольных. Особенно четко эта закономер-

ность проявляется для сорта Макс-бак. После этого периода отношение Хл а/в было одинаковым как для тканей, находящихся в стрессовых условиях, так и для контрольных растений. Совокупность этих результатов с картиной увеличения общего содержания Хл указывают на то, что в течение индукционного периода накопление пигмента, по-видимому, происходит в основном за счет Хл а. Это подвергалось в результате анализа накопления нативных форм Хл а и Хл в светособирающем комплексе (рис. 4 А, В, табл. 3) этиолированных проростков обеих исследованных сортов в процессе зеленения. Следует отметить, что светособирающие комплексы обеих сортов характеризуются (см. рис. 3) наличием двух форм Хл в — Хл в 640 и Хл в 650, четырех основных форм Хл а — Хл а 662; Хл а 670, Хл а 678 и Хл а 682, а также трех длинноволновых Хл а — Хл а 690, Хл а 696 и Хл а 705 в одинаковых пропорциях, за исключением Хл а 696, которого меньше в листьях проростков сорта Гиза-155.

Как видно из рис. 4 и табл. 3, через 3 часа зеленения светособирающий комплекс контрольных растений представленной формой Хл в 650 и тремя формами Хл а — Хл а 662, Хл а 670 и Хл а 675. Причем основной максимум в спектре поглощения Хл смещен в коротковолновую область. Через 6 часов непрерывного зеленения синтеза новых форм в контрольных вариантах не происходит, исключая появление коротковолнистой мономерной формы Хл в 640. Однако процесс накопления нативных пигментов в проростках, зеленеющих в стрессовых условиях существенно отличается от контроля. Так, у сорта Гиза-155 при 7 бар (6 часов зеленения) наблюдается образование трех форм Хл а — основной формы Хл а 682 и двух длинноволновых форм. Так же картина, но менее наглядно, наблюдается и при 13 бар. Через 12 часов непрерывного зеленения в стрессовых условиях синтез

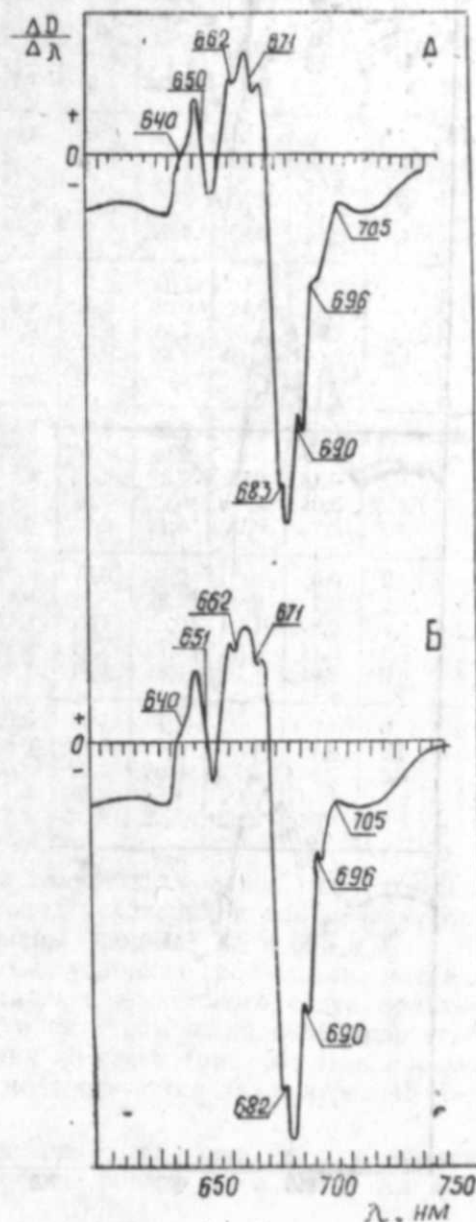


Рис. 3. Разрешение индивидуальных полос нативных форм хлорофилла на первой производной спектра поглощения (—196°C) тонкого слоя гомогената из листьев пшеницы. А — Гиза-155; Б — Макс-бак.

Удельное поглощение нативных форм Хл в этилированных листьях пшеницы в процессе зеленения (%)

Объект, сорт	Варианты	Время ч.	Хлорофилл в		Хлорофилл а						
			Хл в 640	Хл в 650	Хл а 662	Хл а 670	Хл а 678	Хл а 682	Хл а 690	Хл а 696	Хл а 705
ГИЗА-155	Контроль	3	0	100	24,1	37,4	38,5	0	0	0	0
		6	0	100	19,4	38,4	42,2	0	0	0	0
		12	49,7	50,3	13,7	22,9	27,8	24,5	11,1	0	0
		24	46,2	53,8	17,2	22,6	24,8	21,2	9,06	3,4	1,7
		48	46,4	53,6	17,7	20,4	21,2	19,3	12,3	6,4	2,6
	-7 бар	3	0	100	20,8	38,1	41,1	0	0	0	0
		6	0	100	12,8	23,6	27,8	23,8	9,03	3,06	0
		12	51,2	48,8	11,8	22,1	26,8	25,5	10,4	3,4	0
		24	46,4	53,6	16,4	20,3	22,5	20,6	11,4	5,8	2,9
		48	46,6	53,4	16,3	19,2	20,6	19,6	13,0	7,4	3,8
	-13 бар	3	0	100	20,9	31,6	41,1	0	0	0	0
		6	0	100	10,5	25,5	30,0	24,6	9,4	0	0
		12	44,4	51,2	10,9	24,3	29,2	23,6	8,7	3,2	0
		24	46,0	54,0	15,7	20,8	23,8	21,2	10,8	5,1	2,6
		48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
МАКС-БАК	Контроль	3	0	100	18,8	38,6	42,6	0	0	0	0
		6	26,9	73,1	22,3	37,4	40,2	0	0	0	0
		12	45,6	54,4	16,4	23,6	26,7	20,9	8,13	3,0	1,3
		24	46,1	53,9	18,0	20,7	22,3	20,3	10,6	5,12	3,0
		48	46,8	53,2	18,6	20,5	21,0	20,9	7,8	7,7	4,4
	-7 бар	3	0	100	15,3	36,9	41,2	—	6,6	0	0
		6	49,8	50,2	14,4	24,8	28,2	22,8	7,2	2,5	0
		12	45,8	54,2	17,5	22,7	25,0	24,1	8,2	4,5	2,0
		24	45,9	54,1	17,4	19,7	21,2	19,8	11,8	6,3	3,8
		48	47,1	52,3	16,7	17,8	18,4	17,8	14,1	9,5	5,8
	-13 бар	3	0	100	20,6	37,7	41,7	0	0	0	0
		6	42,0	58,0	16,0	24,9	27,8	21,1	7,8	2,5	0
		12	46,5	53,5	16,8	22,6	25,6	21,3	8,5	3,7	1,5
		24	45,1	54,9	17,4	20,8	23,1	20,2	10,3	5,3	2,9
		48	45,5	54,5	17,5	20,8	22,5	20,5	10,2	5,5	2,9

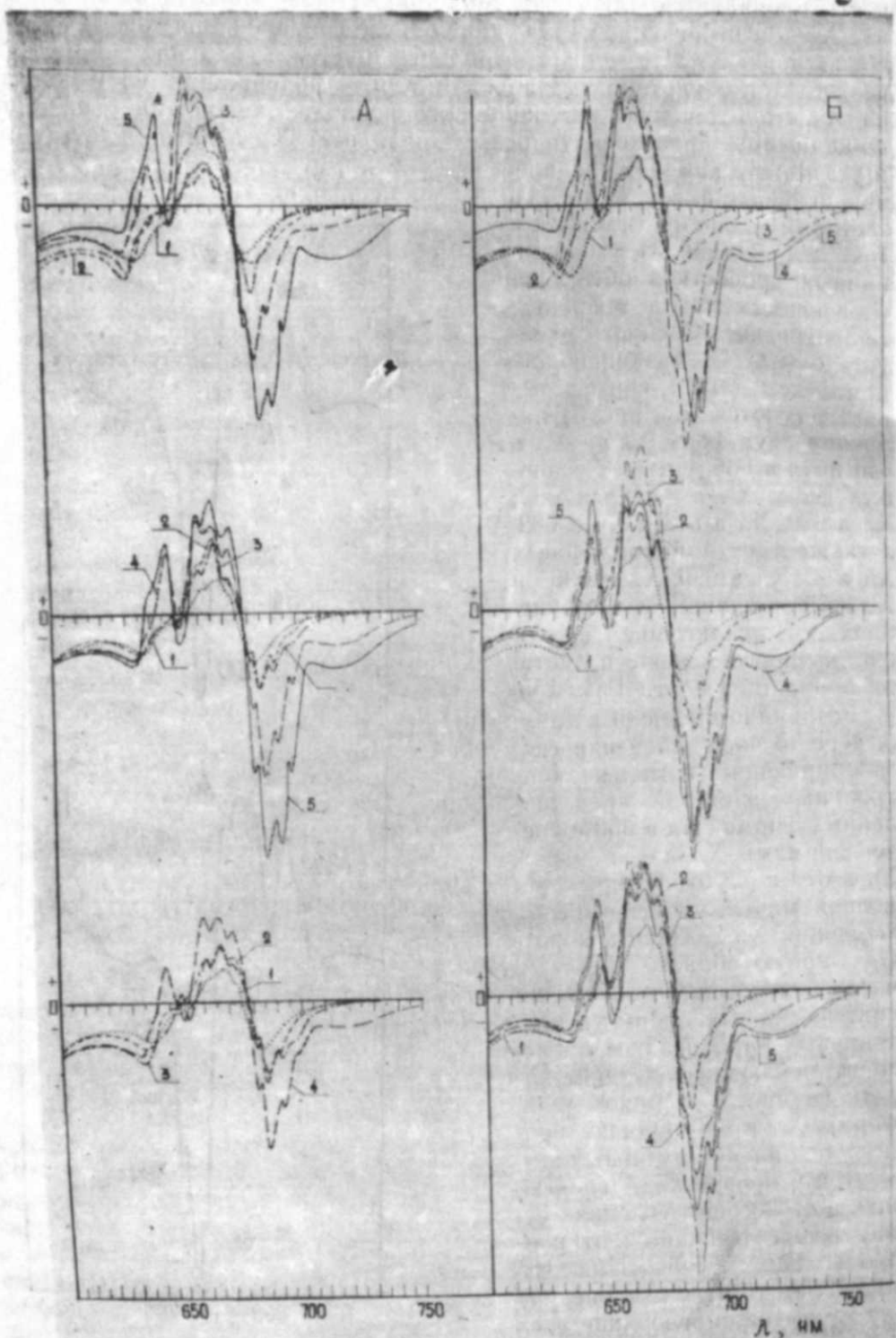


Рис. 4. Разрешение индивидуальных полос нативных форм хлорофилла на первой производной спектра поглощения (-196°) тонкого слоя гомогената из этилированных листьев пшеницы в процессе зеленения. А — Гиза-155; Б — Макс-бак. 1 — 3 часа зеленения; 2 — 6 часов; 3 — 12 часов; 4 — 24 часа; 5 — 48 часов.

светособирающего комплекса почти полностью завершается (за исключением Хл а 705). За этот же период зеленения в контроле у сорта Гиза-155 еще не были сформированы формы Хл а 696 и Хл а 705. Через 24 часа зеленения в стрессовых условиях соотношение нативных форм Хл в светособирающем комплексе египетского сорта практически не отличается от токового в пигментном комплексе проростков, выращенных в нормальных условиях на свету (рис. 3). При нормальных условиях такое соотношение не достигается даже через 48 часов непрерывного зеленения.

При -13 бар в период зеленения, когда еще идет накопление хлорофилла (24 часа), длинноволновые формы Хл а 696 и Хл а 705 проявляются очень слабо.

Аналогичная картина наблюдается при исследовании формирования нативных форм Хл а и у сорта Макс-бак. Этот сорт более устойчив и через 48 часов непрерывного зеленения при сильном водно-солевом стрессе (-13 бар) мы наблюдали полный набор форм пигмента в светособирающем комплексе этих растений.

Причем, как видно из табл. 3, удельное поглощение длинноволновых форм, особенно Хл а 690, Хл а 696 и Хл а 705, при — 7 бар значительно преобладает над контролем, а удельное поглощение основных форм Хл уменьшается. Таким образом, в стрессовых условиях процесс образования агрегированных форм несомненно резко ускоряется, особенно у более устойчивого сорта Макс-бак.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ экспериментов, описанных выше, показал, что пигментный аппарат подвергается существенным изменениям, если формирование его идет в условиях физиологической засухи. Если же пигментный аппарат хлоропластов сформирован, то в этом случае не наблюдается каких-либо существенных изменений под влиянием стрессовых условий ни в содержании Хл а и в, ни в их соотношении (табл. 1). Анализ нативных форм Хл в проростках, нормально зеленеющих в течение 12 дней, а затем 4 дня подвергнутых физиологической засухе, также показал устойчивость сформированного светособирающего комплекса к дефициту влаги. Несмотря на устойчивость сформированного пигментного аппарата к неблагоприятным условиям водного режима, интенсивность фотосинтеза, измеренная по скорости выделения O_2 , подвержена резким изменениям. Увеличение осмотической силы раствора больше — 7 бар подавляет скорость выделения O_2 почти наполовину (рис. 1). Следует, однако, подчеркнуть, что скорость выделения O_2 листьями проростков сорта Гиза-155 при относительно низкой осмотической силе раствора (—1 — —5 бар) значительно возрастает. Это указывает на то, что данный сорт в условиях сформированного фотосинтетического аппарата более устойчив к засухе. Моханти и Бойер [24], изучая квантовый выход поглощения CO_2 и фотовосстановления ДХФИФ (2,6-дихлорфенолиндофенол), обнаружили сильную зависимость его от водного потенциала. Такое падение не может быть объяснено изменениями в скорости дыхания, содержания Хл или спектров поглощения листьев и хлоропластов. Наши эксперименты, а также данные указанных авторов об изменении квантового выхода показывают, что нарушения под влиянием водного дефицита в сформированном хлоропласте возникают в фотохимической стадии фотосинтеза. Эти изменения, по-видимому, в основном затрагивают кислород-выделяющую систему хлоропластов. Показано, что ФС2 более чувствительна к стрессовым состояниям, в частности, к дефициту воды [8, 20]. ФС1 проявляет большую устойчивость к обезвоживанию. Так, Фок и Хияма [8] показали необычную устойчивость высушенной водоросли *Porphyra tenera*. В Японии сухой таллон этой водоросли, называемый «нори», употребляется в пищу. Авторы замачивали сухой продукт водоросли и обнаружили активность реакционного центра ФС1—P700 (пигмент реакционного центра ФС1). Имеются указания и на высокую устойчивость хлорофилл-белкового комплекса ФС1 [32]. Таким образом, приведенные данные указывают на то, что фотохимическая система, связанная с процессом разложения воды, несмотря на относительную устойчивость пигментного аппарата при физиологической засухе, подвержена значительным изменениям в стрессовых условиях.

Однако при возникновении физиологической засухи в момент, когда фотосинтетический аппарат еще не сформирован и его развитие идет при дефиците влаги, наблюдается иная картина. В первую очередь значительные изменения наблюдаются в скорости накопления общего содержания Хл (рис. 2). Индукционный период, наблюдаемый у контрольных проростков в процессе накопления пигмента и продол-

жающийся почти до 6 часов, сменяется активным накоплением Хл в первые часы зеленения. Однако чувствительность растения к дефициту влаги у этиолированных и затем зеленеющих в стрессовых условиях проростков резко возрастает. Так, зеленеющие проростки сорта Гиза-155 не выдерживают стрессовых условий (—13 бар) и к 48 часам погибают. У проростков сорта Макс-бак к 48 часам зеленения в условиях дефицита влаги наблюдается резкий спад кривой накопления Хл (рис. 2).

Изменения в скорости синтеза Хл при физиологической засухе отражаются также и на соотношении Хл а и в. Увеличение отношения Хл а/в на начальных этапах зеленения в проростках, подтвержденных стрессу, может быть обусловлено нарушением синтеза Хл в. Так, в работе [32] продемонстрировано понижение скорости образования Хл в по сравнению со скоростью накопления Хл а в условиях дефицита влаги. Возрастание отношения Хл а/в совпадает по времени с активным накоплением общего Хл в первые часы зеленения при стрессе.

Более наглядные данные, указывающие на направленность биосинтеза пигментного аппарата, получены при разрешении индивидуальных полос нативных форм Хл на первой производной спектра поглощения при — 196°C в зеленеющих этиолированных листьях в условиях физиологической засухи (рис. 4 А, Б). Анализ показывает, что в условиях дефицита влаги не происходит существенного торможения биосинтеза Хл в. Однако наблюдается четкое усиление синтеза длинноволновых агрегированных форм Хл а, особенно на начальных стадиях зеленения. Можно полагать, что уменьшение воды в тканях способствует агрегации Хл (сравните табл. 2 и табл. 3). Известно, что в модельных системах (пленки, монослои, концентрированные растворы Хл), а также при варьировании добавок (вода, вазелиновое масло, полярные примеси, белок) можно получить практически весь набор модификаций пигмента с характерными для нативных форм максимумами [35].

С другой стороны, принимая во внимание данные, указывающие на преимущественную локализацию агрегированных форм Хл а в светособирающем комплексе ФС1 [36, 37], это явление усиленного синтеза агрегированных форм Хл а может обуславливаться ответной реакцией организма на стресс с целью активации синтеза АТФ (аденозинтрифосфат) в циклическом транспорте электрона, в котором в основном участвует ФС1. Показано, что одной из главных причин в снижении интенсивности фотосинтеза при действии экстремальных факторов является дефицит АТФ. Более того, известно также [5], что циклическое фосфорилирование более устойчиво к дефициту влаги, чем нециклическое. На наш взгляд, процесс активного синтеза светособирающего комплекса ФС1 является ответной реакцией хлоропластов, которые в настоящее время рассматриваются как саморегулирующиеся динамические системы, быстро и направленно реагирующие на изменение условий внешней среды, в данном случае на дефицит влаги.

Если рассматривать полученные данные по изменению накопления нативных форм Хл с точки зрения биосинтеза светособирающих комплексов двух фотосистем хлоропластов, то в условиях дефицита влаги наглядно проявляется тенденция к синтезу агрегированных форм Хл а, являющихся преимущественно компонентами светособирающего комплекса ФС1. В то же время удельное поглощение мономерных форм Хл а значительно уменьшается. Показано [33], что основная часть мономерных форм Хл а, присутствующих в фотосинтетических мембранах, входит в состав светособирающего комплекса

ФС2. Можно полагать, что в нашей работе резкое понижение выделения O_2 листьями проростков, подвергнутых стрессу, связано с нарушением синтеза вновь образующихся в зрелом листе светособирающих комплексов ФС2, обеспечивающих энергией механизм разложения воды. Хорошо известно, что ламеллы хлоропластов находятся в состоянии быстрого обновления, распада и реконструкции [34]. Это может быть отнесено и к синтезу светособирающего комплекса ФС2. Однако при кратковременном воздействии на нормально развитые проростки физиологической засухи различия в содержании Хл могут не улавливаться (табл. 1).

Таким образом, совокупность полученных результатов свидетельствует о преимущественном образовании светособирающего комплекса ФС1 в процессе биосинтеза нативных форм Хл в условиях недостаточности воды. Эти данные также указывают на высокую чувствительность ФС2 к дефициту влаги.

Полученные экспериментальные данные четко показывают различную чувствительность разных сортов одного растения к стрессовым состояниям. Так, сорт Гиза-155 устойчив к дефициту влаги, когда растения находятся в состоянии устойчивого равновесия, т. е. когда фотосинтетический аппарат сформирован. Для мексиканского же сорта характерна устойчивость к недостатку воды, даже в условиях когда хлоропласты еще не сформированы. Эти данные дают возможность подойти к разработке методики, позволяющей прогнозировать поведение растений в неблагоприятных почвенно-климатических условиях.

Литература

1. Красновский А. А. Хлорофилл и фотосинтез. Современные проблемы фотосинтеза. Изд-во МГУ, М. 1973, стр. 64—84.
2. Литвин Ф. Ф., Гуляев Б. А., Корнеева Н. В. Исследование нативных форм хлорофилла по низкотемпературным производным спектрам поглощения. Биологические науки, 4, 95—104, 1970.
3. French C. S. The distribution and action on Photosynthesis of Several Forms of Chlorophyll. Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 68, 2893—2897, 1971.
4. Miller R. A. and Zalik S. Effect of Light, light intensity and temperature on pigment accumulation in barley seedlings. Plant Physiol., 40, 569—574.
5. Лебедев С. И., Сокало Н. Д., Кирияева О. Х. Изменения структуры и функции хлоропластов сельскохозяйственных растений при различных условиях произрастания. В сб.: "Хлоропласты и митохондрии." Изд-во "Наука", 1969, 164—172.
6. Ikeda T. Prolamellar body formation under different light and temperature conditions. Bot. Mag., 84, 363—375, 1972.
7. Bourque D. P. and Naylor A. W. Large effects of small water deficit on chlorophyll accumulation and ribonucleic acid synthesis in etiolated leave of jack bean (*Canavalia ensiformis* L. D. C.) Plant Physiol., 47, 891—894, 1971.
8. Fork D. C. and Hiyama T. The photochemical reactions of photosynthesis in an alga exposed to extreme conditions. Carnegie Inst. Year Book, 72, 384—388, 1973.
9. Virgin H. J. Chlorophyll formation and water deficit. Physiol. Plant., 18, 994—1000, 1965.
10. Bourque D. P. Correlation of physiological ultrastructural and macromolecular aspects of light induced chloroplast development. Ph. D. dissertation, Duke University, Durham, 1969.
11. Boyer J. S. Differing sensitivity of photosynthesis to low leaf water potentials in corn soy-bean. Plant Physiol., 46, 226—239, 1970.
12. Boyer J. S. Nonstomal inhibition of photosynthesis in sunflower at low water potentials and high light intensities. Plant Physiol., 48, 532—539, 1971.
13. Boyer J. S. and Potter J. R. Chloroplast response to low water potentials. I. Role of turgor. Plant Physiol., 51, 989—992, 1973.
14. Try K. E. Some factors affecting the Hill reaction activity in cotton chloroplasts. Plant Physiol., 45, 465—469, 1970.
15. Try K. E. Inhibition of ferriclanide reduction in chloroplast prepared from water-stressed cotton leaves. Crop. Sci., 12, 698—701, 1972.
16. Гончарик М. Н., Урбанович Т. А. О влиянии Cl^- на фотофосфорилирование хлоропластов в условиях недостаточного водообеспечения растений. В сб.: "Физиолого-биохимические аспекты роста и развития растений". "Наука и техника", Минск, 1975, 21—27.
17. Nir I. and Poljakoff-Mayber A. Effect of water stress on the photochemical activity of chloroplast. Nature, 213, 418—419, 1967.
18. Santarins K. A. Das Verhalten von CO_2 -assimilation, NADP- and PGS-reduction und ATP-synthese intakter Blattzellen in Abhängigkeit von Wassergehalt. Planta, 73, 228—242, 1967.
19. Иванченко В. М., Урбанович Т. А., Мартакова М. И., Гончарик М. Н. Сезонная динамика реакции Хлала и фотофосфорилирования в связи с различными условиями водообеспеченности растений овса. ДАН БССР, т. 13, 10, 1969, 936—938.
20. Алеева С. А., Таирбеков М. Г., Касаткина В. С., Тагеева С. В. Связь фотофосфорилирования с ультраструктурной организацией и механико-химическими свойствами хлоропластов. ДАН СССР, т. 197, 5, 1971, 1189—1192.
21. Boyer J. S. and Bowen B. Z. Inhibition of oxygen evolution in chloroplasts isolated from leaves with low water potentials. Plant Physiol., 45, 612—615, 1970.
22. Boyer J. S. Effects of osmotic water stress on metabolic rates of cotton plants with open stomata. Pl. Physiol. Lancaster, 41, 2.9—2.4, 1965.
23. El-Sharkawi H. M. and Salama F. M. Effects of drought and salinity on some growth-contributing parameters in wheat and barley. Plant and Soil, 44, 1970.
24. Mohandy P. and Boyer J. S. Chloroplast response to low leaf water potentials. IV. Quantum yield is reduced. Plant Physiol., 57, 704—709, 1976.
25. Lagerwerff J. V. and Holland J. P. Growth and mineral content of carrots and beans as related to varying osmotic and ionic composition effects in saline sodic sand culture. Agron. J., 52, 636—688, 1960.
26. El-Sharkawi H. M. Water relations of some grasses with preatophytic properties. Ph. D. Thesis, Oklahoma State University, USA, 1968.
27. Lagerwerff J. V. and Eagle H. E. Osmotic and specific effects of excess salts on beans. Plant Physiol., 36, 472—477, 1961.
28. Гасанов Р. А., Литвин Ф. Ф. Применение оптической спектроскопии и полярографии для одновременного исследования спектров поглощения листьев растений и спектров действия фотосинтеза. Материалы I Закавказской конф. по физиологии растений. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 53—57.
29. Weatherly P. E. and Barrs C. A re-examination of the relative turgidity technique to estimating water deficits in leaves. Aust. J. Biol. Sci., 15(3); 413—428, 1962.
30. Vishniac W. Methods for study of Hill reaction. In: Methods in Enzymology. Eds. S. P. Colowick and N. D. Kaplan. Academic Press, New York, vol. IV, 342—343, 1957.
31. Авидов З. К., Газанян Р. М., Гасанов Р. А., Курбанова И. М. О значении фосфолипидов в стабилизации фотохимических центров пигментных систем хлоропластов. Проблемы биофотохимии, стр. 225—233. "Наука", 1973.
32. Alberte R. S., Fircus E. L. and Naylor A. W. The Effects of water stress on the development of the photosynthetic apparatus in greening leaves. Plant Physiol., 55, 317—321, 1975.
33. Brown J. S., Alberte R. S. and Thornber J. P. Comparative studies on the occurrence and spectral composition of chlorophyll protein complex in a wide variety of plant material. III. Inter. Congr. on Photosynthesis, Rehovot, Israel, Elsevier, Amsterdam, 1974.
34. Ветштейн Д. Формирование пластидных структур. В сб.: "Структура и функции фотосинтетического аппарата". 1962, 148—160.
35. Литвин Ф. Ф., Беляева О. Б., Гуляев Б. А., Синецков В. А. Организация пигментной системы фотосинтезирующих организмов и ее связь с первичными фотопроцессами. Изд-во "Наука", М., 1973, 132—147.
36. French C. S. The distribution and action in photosynthesis of several forms of chlorophyll. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 63, 2893—2897, 1971.
37. Gasanov R. A., French C. S. Chlorophyll composition and photochemical activity of photosystems detached from chloroplast grana and stroma lamellae. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 70, 2082—2085, 1973.
38. Тарчевский И. А. Фотосинтез и засуха. Изд-во КТУ, 1964.

ФИЗИОЛОЖИ ГУРАГЛЫГ ШӘРАИТИНДӘ БУГДА ХЛОРОПЛАСТЛАРЫНЫҢ ИШЫГ ТОПЛАЈАН КОМПЛЕКСИНДӘ НАТИВ ФОРМАДА ХЛОРОФИЛИН ЭМӘЛӘ КӘЛМӘСИ ВӘ ФОТОСИНТЕЗ

Физиоложи гураглыг шәраитиндә су ғытлыгына һәссаслылары илә фәргләнен ики—Гиза-155 (МЭР) вә Макс-бак (Мексика) бугда сортларының етиолашдырылмыш чүчәртиләриндә јашыллашма процесиндә хлорофиллин эмәлә кәлмәси (Хл), Хл $\frac{a}{b}$ нисбәти, ишыг топлајан ФС 1 вә ФС 2 комплексләринин тәркибинә дахил олан натив формада Хл биосинтези тәдгиг олуимушдур. Мүәјјән едилмишдир ки, су ғытлыгында јашыллашманың илк саатларында (6 саата гәдәр) контрол чүчәртиләриндә Хл-ин синтезиндә индуксија дөврү мүшаһидә едилән заман пигментин үмуми миғдарының эмәләкәлмә интенсивлији әһәмијјәтли дәрәчәдә артыр. Хл натив формаларының удма габилијјәтинин анализ кәстәрмишдир ки, су ғытлыгында пигментләрин синтези әсәсэн уауи далғалы Хл а 690, Хл а 696 вә Хл а 705 формаларының һесабына артыр. Бу заман әсәс формаларын — Хл а 662, Хл а 670, Хл а 678 вә Хл а 682 удма пајы ашағы дүшүр.

Нәтичә чыхарылар ки, агрегирә олуимуш Хл формалары үстүнлүк тәшкил едән ишыг топлајан ФС 1 комплексинин биосинтетик апараты ишыг топлајан ФС 2 комплексинин биосинтетик апаратына нисбәтән су ғытлыгына аз һәссасдыр. Буну су ғытлыгы шәраитиндә бугда јарпағларында О₂-нин ажрылмасы сүр'әтинин ашағы дүшмәси дә тәдгиг едир. Ола биләр ки, тохумаларда су чатышмазлыгы Хл-ин агрегасијасына сәбәб олуи.

Мәғаләдә физиоложи гураглыға гаршы пигмент системләринин биосинтетик апаратының һәссаслыгы илә фәргләнен ики бугда сортунун мүгајисәли анализи вериләр.

Ә. М. ГУЛИЈЕВ, Б. Г. ГАСЫМОВ

ЛАЗЕР, РЕНТКЕН ВӘ ИНФРАҒЫРМЫЗЫ ШҮАЛАРЫҢ ПАМБЫҒЫҢ БИОТӘСӘРРҮФАТ КӨСТӘРИЧИЛӘРИНӘ ТӘСИРИ

Физика елминин мүвәффәгијјәтлә инкишаф етмәси нүвә енерјисиндән, һабелә лазер шүасындан кәнд тәсәррүфатында истифадә едилмәсинә кениш јол ачды. Артыг лазер шүасының кәнд тәсәррүфаты биткиләринә тәсири елми тәчрүбәләрдә тәдгиг едилмишдир.

В. М. Инјушин [4], Н. Д. Девјатков [3], А. С. Лахин [6] вә Г. В. Бојарски, Н. С. Макејев, Т. А. Сидорова [2] мүәјјән етмишләр ки, тәрәвәз биткиләринин (хијар, помидор, соған, сарымсаг вә с.) гуру тохумларына лазер шүасының $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ далға узунлуғу илә тәсир етдикдә, биткинин мәнсулдарлығы вә мәнсулуи кејфијјәти артыр.

М. В. Кәјучарјева, Г. Д. Немтсов, А. А. Шахов [5], Г. Д. Немтсов, Л. П. Гончарова, С. М. Макарова, Р. А. Тохметова [7] томат биткисиндә вә О. В. Блјандур, В. Н. Лысиков [1] исә гарғыдалы биткисиндә лазер шүасының мүхтәлиф далға узунлуғларындан истифадә едәрәк мутасија дәјишкәнлији алмышлар.

Физики факторларың тәсири илә биткиләрдә мүсбәт истигамәтдә биоморфоложи дәјишкәнликләрин эмәлә кәлдијини нәзәрә алараг, республикамызда илк дәфә 1974-чү илдән академик Ә. М. Гулијевин рәһбәрлији илә лазер, ренткен вә монохроматик инфраҒырмазы шүаларың памбығың гуру вә чыртмыш тохумларына тәсири өјрәнилмәјә башланды.

Тәдгигат Абшерон елми-тәдгигат базасында апарылмыш, тәчрүбә материалы кими *Gossypium hirsutum* L. нөвүнә аид олан ортајетишән 108=Ф сортунун тохумлары көтүрүлмүшдур.

Физики факторлардан 1 вә 10 тсикли (1 тсикл=0,008 чоул вә ја 0,01 сан) 6328 \AA далға узунлуғда лазер, 0,5 вә 1 кр дозаларда ренткен вә монохроматик инфраҒырмазы (6400—6500 \AA) шүалардан истифадә едилмишдир.

Памбығың гуру тохумлары Газахыстан Дөвләт Университетинин биофизика лабораторијасында «Ушкын 1» гурғусунда күчү ≈ 50 мвт олан 3-һелнум—неон типли лазер вә «Инјушин—Острјанин» гурғусунда һәр күн 30 дәг олмагла 4 сутка монохроматик инфраҒырмазы шүаларла шүаландырылмышдыр. Шүаландырылмыш тохумларың бир һиссәси гуру һалда, диқәр һиссәси исә чыртмыш һалда јенидән ренткен шүасы (күчү 66 р/дәг) илә «РУМ-17» гурғусунда Азәрбајчан ССР ЕА А. И. Гарајев адына Физиолокија Институтунун ренткен лабораторијасында тәсирә тутулмушдур.

Шүаланмыш вә шүаландырылмамыш тохумлар истиханада вари-антлар үзрә дибчәкләрдә әкилмишдир. Чүчәрмиш биткиләр 2—3 әсил жарпаг фазасында ачыг тарла шәраитинә көчүрүлмүшдүр. Тәдгигат ил-ләриндә биткиләр үзәриндә бечәрмә шәраитинин торпаг-иглим хүсуси-јәтләринә ујгун олараг агротехники тәдбирләр һәјата кечирилмиш вә фе-ноложи мүшәһидәләр апарылмышдыр.

Һәр тәдгигат илиндә дәјишилмиш формалардан аиләләр вә хәтләр үзрә нүмунәләр көтүрүлмүш, биоморфоложи әламәтләри өјрәнилмиш вә лаборатор анализләри апарылмышдыр.

Үчиллик тәчрүбәләрин нәтичәси көстәрир ки, лазер, ренткен вә ин-фрагырмызы шүаларын һәр бири әјрылыгда ашагы дозаларда памбы-ғын гуру тохумларына стимулјатив тә'сир көстәрир, лакин биткиләрин ирси әламәтләриндә әсаслы дәјишкәнлик төрәтмәси мүшәһидә едилмир. Белә ки, контрола нисбәтән биткинин бүтүн инкишаф фазалары сүр'әт-ләнмиш, векетасија мүддәти гысалмыш вә мәнсулдарлыг артмышдыр.

Истәр памбығын гуру, истәрсә дә чыртмыш тохумларына шүаларла комплекс тә'сир етдикдә кәскин дәјишилмиш формалар да алыныр.

Чәдвәлдән көрүндүјү ки, памбығын гуру тохумларына лазер шү-асынын 1 тсикл дозасы илә ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозаларынын комплекс тә'сириндән әјрылыгда көтүрүлмүш тә'сирә нисбәтән битки-ләрдә векетасија мүддәти 5—6 күн узанмышдыр. Орта һесабла һәр бит-кидә хам памбығын мәнсулу 26,2—44,2 г, бир гозанып чәкиси 0,4—1,5 г вә лиф чыхымы 1—3% артыг олмушдур.

Чәдвәд

Физики факторларын 108-Ф сортунун биотәсәррүфат көстәричиләринә әјрылыгда вә комплекс тә'сири

Вариантлар	Векета- сија мүддәти, күнлә	Бир кол- да биоло- жи мән- сул, г-ла	Бир го- занып чәкиси, г-ла	Лиф чыхымы, %-лә	Лифин узунлуғу, мм-лә
Контрәл 108-Ф	130	93,0	6,2	35,0	29,2
Лазер 1 тск. гуру тохум	125	17,8	7,1	57,1	30,0
Лазер 10 тск. гуру тохум	124	115,6	6,8	40,0	30,4
Инф. (6500 Å) гуру тохум	123	108,5	6,8	40,0	30,0
λ—1 тск. +500 р гуру тохум	130	172,0	8,6	38,0	30,4
λ—1 тск. +1000 р гуру тохум	130	165,0	7,5	40,0	31,4
λ—10 тск. +500 р гуру тохум	127	132,0	6,6	37,0	30,0
λ—10 тск. +1000 р гуру тохум	128	122,4	6,8	36,0	29,8
Инф. (6500 Å) + 500 р гуру тохум	124	121,6	6,4	40,0	30,1
Инф. (6500 Å) + 1000 р	128	120,6	6,7	35,0	31,0
λ—1 тск. + 500 р чыртмыш тохум	127	154,7	9,1	37,0	31,0
λ—1 тск. + 1000 р	127	260,0	10,4	36,7	31,0
λ—10 тск. + 500 р	130	169,2	9,4	42,0	33,0
λ—10 тск. + 1000 р	130	182,0	9,1	42,0	31,8
Инф. (6500 Å) + 500 р	128	104,0	6,5	41,0	31,0
Инф. (6500 Å) + 1000 р	128	230,0	10,0	39,0	30,3

Лазер шүасынын 10 тсикл дозасы илә ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозаларынын гуру тохумлара комплекс тә'сири нәтичәсиндә исә әјры-лыгда көтүрүлмүш тә'сирә нисбәтән биткиләрдә векетасија мүддәти 3—4 күн узанмыш вә лиф чыхымы 3—4% аз олмушдур. Бир биткидә биоло-жи хам памбыг мәнсулу исә 6,8—17,6 г артыг олур.

Памбығын гуру тохумларына инфрагырмызы вә ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозалары илә биркә тә'сир етдикдә, биткинин биоложи мән-сулдарлыгы әјрылыгда көтүрүлмүш тә'сирдәкинә нисбәтән 12,1—13,1 г артыг олмушдур. Лакин биткинин векетасија мүддәти 1—5 күн узун вә бир гозанып чәкиси 0,1—0,2 г аз олмушдур.

Физики факторларын 108-Ф сортунун гуру тохумларына әјрылыгда вә бирликдә тә'сиринин мүгајисәси көстәрир ки, инфрагырмызы шүанын әјрылыгда, еләчә дә онун ренткен шүасынын 0,5 кр дозасы илә комплекс тә'сири нәтичәсиндә нәсилдә (M₁—M₂) тезјетишән векетасија мүддәтли биткиләр алынмышдыр. Буунла јанашы, нәсилдә лазер шүасынын 1 тсикл мүддәти илә ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозаларынын биркә тә'сириндән иригозалы, јүксәк мәнсуллу вә лиф чыхымы фаизи јүксәк олан биткиләр дә алынмышдыр.

Памбығын гуру тохумларыны лазер шүасы илә 1 вә 10 тсикл мүд-дәтиндә тә'сирә тутуб, сонра чыртмыш һалда ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозалары илә ишләдикдә, нәсилдә һәммин физики факторларын гуру тохумлара комплекс тә'сиринин нәтичәләриндәкинә нисбәтән орта һе-сабла бир биткијә дүшән биоложи хам памбыг мәнсулунун мигдары 88 г, бир гозанып чәкиси 0,5—1,8 г чох олан формалар алынмышдыр.

Әввәлчә лазер шүасынын 10 тсикл мүддәти илә памбығын гуру то-хумларыны тә'сирә тутуб, сонра һәммин тохумлары чыртмыш һалда ренткен шүасынын 0,5 вә 1 кр дозалары илә тә'сир ишләдикдә гуру һалда һәммин физики факторларын комплекс тә'сиринә тутулмуш гуру тохумларын нәслиндәкинә нисбәтән даһа чох дәјишкәнлик алыныр. Белә ки, биткидә хам памбыг 37—50 г, бир гозанып чәкиси 2,3—2,6 г вә лиф чыхымы 5—6 % чох олмушдур. Ејни заманда лифин ади узунлуғу да 1—3 мм узун олмушдур.

Умумијјәтлә, биотәсәррүфат көстәричиләри үзрә алынмыш нәтичә-ләр көстәрир ки, әксәр вариантлар контрола нисбәтән бөјүк үстүнлүјә маликдир.

Көтүрдүјүмүз физики факторларын комплекс тә'сирләринин мүгајисә етсәк көрәрик ки, лазерлә ренткен, ренткенлә инфрагырмызы шүаларын памбығын гуру тохумларына биркә тә'сиринә нисбәтән лазер вә инфра-гырмызы шүаларла әввәлчә тохумлара гуру һалда, сонра һәммин тохум-лара чыртмыш һалда ренткен шүасы илә бирликдә тә'сир етдикдә нә-силдә даһа јахшы нәтичәләр алыныр.

Физики факторларын тә'сири нәтичәсиндә алынмыш формаларын әксәријјәтиндә гозалар јахшы ачылыр, памбыг гозадан асан көтүрүлүр. Белә сечилмиш памбыг формалары мутасија селексијасында сынагдан кечирилчәкдир.

НӘТИЧӘ

1. Инфрагырмызы шүа илә памбығын гуру тохумларына тә'сир ет-дикдә векетасија мүддәти гыса олан формалар алыныр.
2. Памбығын гуру тохумларына лазер шүасы илә тә'сир едиб, сонра һәммин тохумлара ренткен шүасы илә чыртмыш һалда тә'сир етдикдә иригозалы вә мәнсулдар биткиләр алыныр.
3. Памбығын гуру тохумлары лазер шүасы илә 10 тсикл мүддәтиндә тә'сирә тутулдуғдан сонра һәммин тохумлара чыртмыш һалда ренткен шүасы илә тә'сир етдикдә, лиф чыхымы фаизи јүксәк вә узун лифә ма-лик олан биткиләр алынмышдыр.

Әдәбијјат

1. Бляндур О. В., Лысиков В. Н. Когерентное лазерное излучение в селекционно-генетических исследованиях кукурузы. В сб.: «Проблемы фотоэнергетики растений». Изд-во «Наукова думка», Киев, 1975, стр. 59—60.
2. Боярских Г. В.; Макеева Н. С.; Сидорова Т. А. Опыт применения излучения гелий-неонового лазера в овощном хозяйстве. В сб.: «Проблемы фото-энергетики растений». Изд-во «Наукова думка», Киев, 1975, стр. 73—75.
3. Девятков Н. Д. Биологическое действие когерентного света и применение лазеров для решения фотоэнергетических проблем. В сб.: «Проблемы фотоэнергетики растений». Алма-Ата, 1974, вып. 2, стр. 20—22.

4. Инюшин В. М. Резонансная стимуляция светом и использование ее в сельском хозяйстве. В сб.: «Проблемы фотозенергетики растений». Алма-Ата, вып. 2, 1974, стр. 25—26.

5. Ключарева М. В., Немцов Г. Д., Шахов А. А. Изменение хромосомного набора у томатов после оплодотворения пыльцой, облученной солнечным и лазерным светом. В сб.: «Проблемы фотозенергетики растений». Изд-во «Шттиница», Кишинев, 1974, стр. 111—116.

6. Лахин А. С. Действие лазерного света на рост, развитие и продуктивность чеснока. В сб.: «Проблемы фотозенергетики растений». Алма-Ата, вып. 2, 1974, стр. 151—154.

7. Немцов Г. Д., Гончарова Л. П., Макарова С. М., Тохметова Р. А. Фотондуцированный мутагенез у томатов в Казахстане. В сб.: «Проблемы фотозенергетики растений». Алма-Ата, вып. 2, 1974, стр. 185—187.

А. М. Кулиев, Б. Г. Касумов

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНЫХ, РЕНТГЕНОВСКИХ И ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧЕЙ НА БИОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА

С 1974 г. нами проводятся исследования действия лазерных, рентгеновских и инфракрасных лучей на биохозяйственные признаки хлопчатника. В качестве исходного материала использовались семена сорта 108-ф из вида *Gossypium hirsutum* L.

Облучение семян проводилось на газовой-лазерной установке «Ушкына-1» при $\lambda = 6328 \text{ \AA}$, мощности излучения $\approx 50 \text{ мвт}$, дозе 0,008 дж, экспозиции 1 и 10 циклов, применялись инфракрасные облучатели Инюшина—Остринина с параметрами $\lambda = 6400\text{--}6500 \text{ \AA}$ при экспозиции 30 мин, в течение 4 дней и рентгеновскими лучами при дозе 0,5 и 1,0 кр на установке «РМ-17» мощностью 66 р/м.

1. Установлено, что при воздействии инфракрасными лучами на сухие семена хлопчатника получены более скороспелые формы по сравнению с исходными.

2. Облучение сухих семян лазерными лучами с последующим проращиванием и облучением их в фазе наклюнувшихся семян рентгеновскими лучами выявлен ряд круглокоробочных и высокоурожайных форм.

3. При комбинированном облучении сухих семян лазерными лучами (10 циклов) и в последующем проращенных (наклюнувшихся) получены длиноволокнистые формы с высоким выходом волокна.

УДК 181.19

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ИЗОЭНЗИМНОГО СОСТАВА КАТАЛАЗЫ И ПЕРОКСИДАЗЫ В БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЯХ ЛИСТЬЕВ ДИ-, ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

Процесс полиплоидизации рассматривается как кратное увеличение генетического материала в соматической клетке. Возрастание хромосомного набора приводит к изменению физиологических функций организма. В этом аспекте изучение активности изоферментов в составе белковых экстрактов представляет интерес. Именно на базе фундаментальных изменений происходит изменение энергетического баланса клетки, что в свою очередь влияет на физиологические процессы (фотосинтез, дыхание и др.) в полиплоидном организме. Поэтому в настоящее время повышение продуктивности экспериментально полученных полиплоидов рассматривается как результат изменения физиологических процессов у разнохромосомных организмов.

Материалом исследования служили диплоидные сорта Сыхгезтут и Закиртут. Методом колхицинирования [1] были получены тетраплоидные формы АзТ-58—15 и АзТ-58—33, а затем путем скрещивания диплоидных сортов с тетраплоидами созданы триплоидные формы АзТ-59—6 и АзТ-59—7. Таким образом, нам для исследования было представлено два полиплоидных ряда сортов Сыхгезтут и Закиртут, каждый из которых включал ди-, три- и тетраплоид, связанные единством происхождения от диплоидного сорта.

Методика фракционирования белков приводилась в нашей предыдущей работе [6]. В 20-дневных листьях активность изоферментов каждой полиплоидной формы изучалась по методу В. И. Сафонова, М. П. Сафоновой (1971) в четырех биологических повторностях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показывают результаты наших исследований (рис. 1), в составе экстракта цитоплазматических белков (ЦБ) в листьях диплоидного сорта Сыхгезтут содержится 5 форм каталазы (из них 3 формы характеризуются высокой интенсивностью окрашивания — ОЭП 0,05; 0,18 и 0,26) и 2 — слабым окрашиванием (ОЭП 0,59 и 0,80). В цитоплазматических белках, выделенных из листьев триплоида (АзТ-59—6), обнаружено 6 форм этого фермента, обладающих некоторыми отличительными свойствами: во-первых, граница ОЭП здесь несколько

сократилась, во-вторых, число слабо и умеренно окрашенных форм составило 5. Только одна форма каталазы (ОЭП 0,18) наблюдалась очень ясно. Две формы этого фермента (ОЭП 0,08 и 0,12) носили

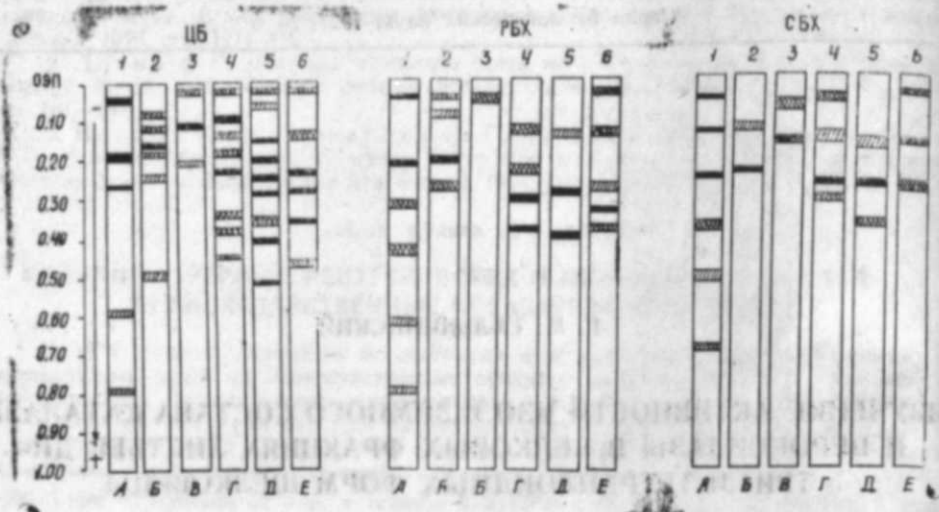


Рис. 1. Схема энзимогрaмм каталазы и пероксидазы листьев исходного диплоидного сорта Сыхгезут и полученных из него полиплоидных мутантов, наблюдаемых при их фракционировании методом электрофореза в полиакриламидном геле. ЦБ—цитоплазматические белки; РБХ—растворимые белки хлоропластов; СБХ—структурные белки хлоропластов. 1,4—Сыхгезут (исходный диплоид); 2,5—АзТ-59—6 (триплоид); 3,6—АзТ-58—15 (тетраплоид). а, б, в—каталаза; г, д, е—пероксидаза.

умеренный характер. В ЦБ тетраплоидного мутанта оказалось всего три формы каталазы: одна умеренного характера (ОЭП 0,04), другая сильная (ОЭП 0,12), третья слабая (ОЭП 0,22). Таким образом, расшифровка полученных данных свидетельствует, что по мере повышения пloidности наблюдается изменение как числа форм, так и степени активности каталазы в цитоплазматических белках.

В составе растворимых белков хлоропластов (РБХ) Сыхгезут было выявлено 6 форм каталазы: 4 формы у АзТ-59—6 и 1 форма у АзТ-58—15. В составе этой фракции Сыхгезут две формы (ОЭП 0,05 и 0,22) сохраняли свою активность, а остальные 4 формы проявлялись либо слабо, либо умеренно. Как и в цитоплазматических белках, здесь отмечалось уменьшение границы ОЭП по мере повышения пloidности (ОЭП от 0,05 до 0,76 у Сыхгезут, от 0,05 до 0,28 у АзТ-59—6 и 0,05 у АзТ-58—15). Состав экстракта структурных белков хлоропластов (СБХ) аналогичен таковому РБХ. 3 формы характеризуются малой подвижностью (ОЭП 0,07; 0,15 и 0,25), а средне- и высокоподвижные 3 формы отличаются слабой (ОЭП 0,50) и умеренной (ОЭП 0,38 и 0,68) активностью. Здесь сохранялась та же интересная закономерность: во всех фракциях активные формы имеют малую подвижность, их ОЭП варьирует от 0,07 до 0,25.

В составе цитоплазматических белков листьев Сыхгезут 8 форм пероксидазы, из них 2 формы ОЭП (0,10 и 0,25) более активны, 5 форм окрашены умеренно (ОЭП 0,03; 0,15; 0,20; 0,35 и 0,38), а ОЭП 0,45—слабо. В цитоплазматических белках триплоида наблюдалось как количественное, так и качественное возрастание этого фермента. Как видно из рис. 1, здесь обнаружено 9 форм, 6 из них (ОЭП 0,15; 0,20; 0,25; 0,28; 0,40 и 0,50) заметно отличаются по степени окраши-

вания от других форм, что свидетельствует о высоком гетерозисном эффекте его. У цитоплазматических белков АзТ-58—15 наблюдалось 6 форм: три из них активные (ОЭП 0,25; 0,28 и 0,38), а остальные умеренные (ОЭП 0,03; 0,15; и 0,45). Самая высокая граница ОЭП выявлена у триплоида. Диплоидный сорт Сыхгезут в этом отношении отстает от производных форм.

В составе РБХ наблюдается резкое уменьшение количества и изменение степени окрашивания форм пероксидазы по сравнению с наблюдениями в составе цитоплазматических белков. Результаты наших исследований показывают, что число активных форм в РБХ у диплоида и у триплоида одинаковые: ОЭП 0,28; 0,38—у диплоида (Сыхгезут) и 0,25; 0,38—у триплоида (АзТ-59—6). Умеренно проявляющиеся формы у Сыхгезут малоподвижны (ОЭП 0,12 и 0,22). Мы склонны считать, что скрещивание диплоида с тетраплоидами сопровождается возрастанием границы ОЭП форм этого фермента. У тетраплоида отмечается 5 форм пероксидазы, хотя 3 формы из них умеренные (ОЭП 0,05; 0,12 и 0,38), а одна слабая (ОЭП 0,25). В составе СБХ у диплоида сохранялось 4 формы пероксидазы, причем две из них умеренно (ОЭП 0,08 и 0,30) и одна слабо окрашиваются (ОЭП 0,15). Триплоид содержит три молекулярные формы пероксидазы: 0,18 (слабую), 0,28 (активную) и 0,38 (умеренную). ОЭП 0,05 более слабо, 0,15 активно и 0,25 умеренно проявляются у тетраплоида.

Анализ результатов исследования Закиртут и выведенных из него триплоидных и тетраплоидных форм показывает (рис. 2), что в составе

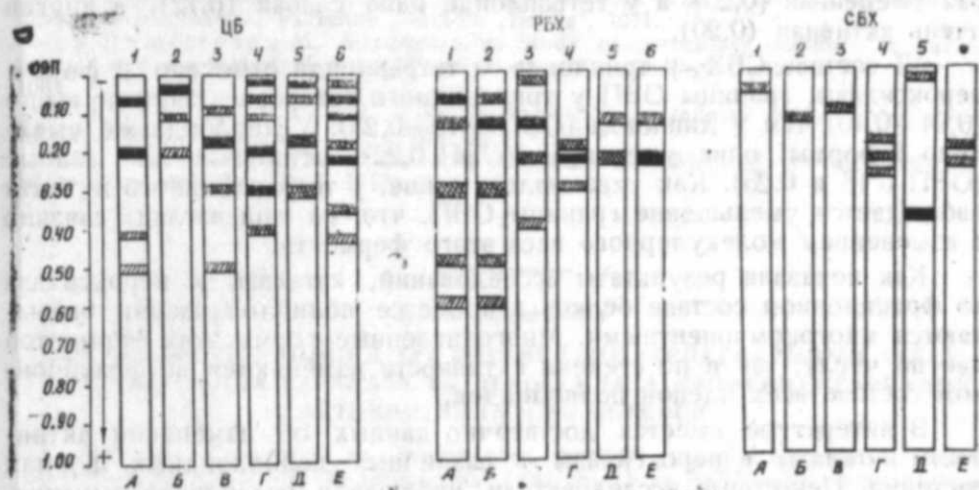


Рис. 2. Схема энзимогрaмм каталазы и пероксидазы листьев исходного диплоидного сорта Закиртут и полученных из него полиплоидных мутантов, наблюдаемых при их фракционировании методом электрофореза в полиакриламидном геле. ЦБ—цитоплазматические белки; РБХ—растворимые белки хлоропластов; СБХ—структурные белки хлоропластов. 1,4—Закиртут (исходный диплоид); 2,5—АзТ-59—7 (триплоид); 3,6—АзТ-58—33 (тетраплоид). а, б, в—каталаза; г, д, е—пероксидаза.

цитоплазматических белков содержится 4 формы каталазы, из них 2 формы сильно окрашенные (ОЭП 0,08, 0,20), а 2—слабо (ОЭП 0,40 и 0,50). В этой фракции у триплоида (АзТ-59—7) имеется всего 3 формы: одна—сильно окрашенная (ОЭП 0,05), другая—умеренно (ОЭП 0,12) и третья—слабо (ОЭП 0,20).

У цитоплазматических белков тетраплоида также имеется одна активная (ОЭП 0,18), две умеренные (ОЭП 0,10 и 0,30) и, наконец, одна слабая форма (ОЭП 0,50).

В составе РБХ отмечено 5 форм каталазы как у диплоида, так и у триплоида, тогда как у тетраплоида всего 4 формы. Число активных форм каталазы одинаковое у всех членов полиплоидных мутантов (ОЭП 0,08 у Сыхгезтут и 0,12 у АзТ-59—6 и АзТ-58—15). Однако граница ОЭП у диплоида и триплоида одна (ОЭП 0,08—0,60), а у тетраплоида другая (ОЭП 0,03—0,38). Степень активности также у диплоида выше, чем у тетраплоида, что служит ярким примером падения физиологических процессов у тетраплоида по сравнению с диплоидными и триплоидными мутантами. В составе СБХ триплоида и тетраплоида установлена одна умеренная форма каталазы. У исходной формы она в слабом состоянии.

В составе ЦБ у диплоида установлено 6 форм, у триплоида—4, а у тетраплоида—7 форм пероксидазы. Наиболее активные формы установлены у исходной (ОЭП 0,03; 0,20 и 0,30) и у тетраплоидной (ОЭП 0,08; 0,12 и 0,24) форм. Остальные формы умеренно или слабо окрашены. Граница ОЭП обеих форм почти одинакова. У триплоида она несколько меньше. По-видимому, это объясняется повышением молекулярных форм пероксидазы. В составе РБХ у диплоидного сорта Закиртут обнаружено 3 формы пероксидазы: ОЭП 0,18 умеренно, 0,22 активно и 0,28 слабо окрашенные. В этих фракциях мутантные полиплоиды имеют 2 формы, у триплоида первая слабая (0,12), вторая умеренная (0,20), а у тетраплоида одна слабая (0,12), а другая очень активная (0,20).

В составе СБХ у триплоида и тетраплоида отмечено 2 формы пероксидазы, границы ОЭП у триплоидного гетерозиса заметно выше (0,04—0,40) чем у диплоида (ОЭП 0,18—0,25). У диплоида же выявлено 3 формы: одна умеренная (ОЭП 0,22), остальные две слабые (ОЭП 0,18 и 0,25). Как указывалось выше, у тетраплоидного мутанта наблюдается уменьшение границы ОЭП, что, на наш взгляд, связано с изменением молекулярного веса этого фермента.

Как показали результаты исследований, каталаза и пероксидаза во фракционном составе белков в процессе полиплоидизации оказываются многокомпонентными. Многочисленные формы этих ферментов как по числу, так и по степени активности изменяются во фракционном составе всех членов полиплоидов.

В литературе имеется достаточно данных об изменении активности каталазы и пероксидазы в различных полиплоидных формах растений. Некоторые исследователи наблюдали ослабление дыхания, транспирации у тетраплоидных организмов: у *Trifolium repens* [11], у ячменя [10], у сахарной свеклы [7, 4], у качанов и проростков капусты и проростков огурцов [3], у пшеницы [9], у кукурузы и др. [5].

Полученные данные показывают, что полиплоидия — сложное явление и характер изменения биохимических и физиологических процессов в плоидности в каждом конкретном случае различен. Наши данные также свидетельствуют о наиболее активных молекулярных формах изоэнзимного состава каталазы и пероксидазы, выявленных в основном в составе ЦБ и РБХ у триплоидных и, в частности, тетраплоидных мутантов. Резкое уменьшение молекулярных форм и степени активности этих ферментов в составе СБХ, на наш взгляд, можно объяснить ослаблением окислительно-восстановительного процесса

ВЫВОДЫ

1. Ферменты каталазы и пероксидазы во фракционном составе белков многокомпонентны. В процессе полиплоидизации наблюдается падение как количества их, так и степени их активности.
2. Наибольшее число изоферментов накапливается в цитоплазме и в составе РБХ. Изменение степени активности этих ферментов в процессе полиплоидизации оказалось пропорционально дозам генов.

Литература

1. Абдуллаев И. К. Проблемы полиплоидии у шелковицы. В сб.: „Полиплоидия шелковицы“. Изд-во ВАСХНИЛ, 1970.
2. Жэбрак Э. А. Интенсивность фотосинтеза у диплоидной и тетраплоидной гречки. Вестн АН БССР, серия биол. наук, вып. I, 1964.
3. Иванова Т. М., Давыдова М. А., Рубин Б. А. О пероксидазе митохондрий и ее вероятной роли в окислительных процессах. „Биохимия“, 31, вып. 6, 1966.
4. Лобочкая Л. И., Бычко Е. А., Пальченко Л. А., Бормотов В. А. Об активности пероксидазы и интенсивности дыхания в растениях сахарной свеклы разной степени плоидности. ДАН Белорусской ССР, 12, № 6, 1968.
5. Полякова Е. В., Карафет Т. М. Изоферментный спектр каталазы эндосперма и щитков в онтогенезе диплоидных линий кукурузы. „Генетика“, 9, № 11, 1973.
6. Талышинский Г. М. Белковые фракции листьев исходных сортов и полученных из них экспериментальных три- и тетраплоидных форм шелковицы. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук, № 5, 1975.
7. Рубин Б. А. Физиолого-биохимические особенности сахарной свеклы. М., Изд-во АН СССР, 1960.
8. Сафонов В. И., Сафонова М. П. Исследование белков и ферментов растений методом электрофореза в полиакриламидном геле. В сб.: „Биохимические методы в физиологии растений“. Изд-во „Наука“, 1971.
9. Dumitrescu M. A comparative Study of peroxidase isozymes in autotetraploid and amphidiploid plants. Revue Roumaine de biologie serie de Botanique, 14, 1964.
10. Chen S. L., Tang P. S. Studies in colchicine-induced autotetraploid barley III physiological studies. Amer. J. Bot. 32, 4, 1945.
11. Stafeld M. G. Kohlensäureassimilation und Atmung von grosswüchsigen Polyploiden. Ark Bot. 30, 1, 1943.

Г. М. Талышинский

ДИ, ТРИ ВЭ ТЕТРАПЛОИД ТУТ БИТКИСИНИН ЈАРПАГЛАРЫНЫН ЗУЛАЛ ФРАКСИЈАСЫНДА КАТАЛАЗА ВЭ ПЕРОКСИДАЗА ИЗОФЕРМЕНТЛЭРИНИН АКТИВЛИЈИНИН ӨЖРЭНИЛМЭСИ

Мағалада Сыхкөзтут вэ Закиртутдан төчрүби үсулла алынмыш триплоид (АзТ-59—6 вэ АзТ-59—7) вэ тетраплоид (АзТ-58—15 вэ АзТ-58—33) формаларынын јарпагларынын зулал фраксијасында каталаза вэ пероксидаза изоферментлэринин активлијинин өжрэнилмесиндөн бәһс едилір.

Мүэјјән едилір ки, плоидлиликлә әлағадар олараг зулал фраксијасында өжрэнлијимиз изоферментлэр чох компонентлидир. Лакин плоидлилик просесинде вэ зулал фраксијаларында оларын һетерокенлији вэ фәаллыг дәрәчәси дәјишир. Бу дәјишкәнлик (азалма) тетраплоид формаларда өзүнү даһа чох көстәрир.

УДК: 634.38

М. О. АЛИЕВ

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ К САХАРАМ У РАЗНОПЛОИДНОЙ ШЕЛКОВИЦЫ РОДА *Morus*

В статье прослеживаются морфологические особенности жизнеспособности пыльцевых зерен диплоидных и тетраплоидных форм шелковицы. Значительная работа проводилась на материалах, находящихся на тутовой плантации Кусарчайской ЗОС [1, 2, 3, 4]. Сравнение пыльцы исходных диплоидных форм с пыльцой производных тетраплоидных форм показывает, что растения шелковицы с удвоенным геномом продуцируют пыльцу с большим количеством пор различных размеров, что имеет важное значение для изучения формообразовательного процесса при полиплоидии шелковицы. Для генетико-селекционных целей важное значение имеют сведения о фертильности пыльцы диплоидной шелковицы. В литературе отмечается, что процент прорастания пыльцы тетраплоидов обычно ниже этого показателя диплоидов [1, 2, 4, 5]. Однако среди тетраплоидов встречаются формы, имеющие высокий процент жизнеспособности пыльцы [1, 2]. Изучение жизнеспособности пыльцевых зерен проводилось на диплоидном уровне шелковицы при использовании агаровой среды, содержащей 20% тростникового сахара. В связи с получением некоторых полиплоидных звеньев рода *Morus*, ($2n=28$, $4n=56$, $12n=168$, $22n=308$) интересно было изучить жизнеспособность пыльцы разноплоидной шелковицы в различных концентрациях сахара. Изучение развития, строения и прорастания пыльцы на искусственной среде помогает определить качество пыльцы, исходя из плоидности шелковицы.

В практике генетико-селекционных работ с плодовыми важную роль играет установление качества разных сортов опылителей, так как от правильного их подбора и распределения на плантации в большой степени зависит урожай этих культур. В отличие от других авторов мы использовали различные концентрации сахаров и включили в опыт высокополиплоидные сорта, имеющие в соматической клетке 168 и 308 хромосом, произрастающие в условиях Апшерона. Результаты предыдущих наших исследований в 1965 г. показали, что определение жизнеспособности пыльцы у разноплоидной шелковицы только окрашиванием нельзя полностью считать показателем ее функциональности. Надежным методом определения жизнеспособности пыльцевых зерен разноплоидной шелковицы является проращивание их на искус-

ственных средах, хотя этот метод очень трудоемкий, требует большой аккуратности и знания биологии цветения растений с разной плоидностью.

Цель исследований — изучение чувствительности пыльцы на искусственных средах у диплоидной, тетраплоидной, дуодекаплоидной и вигинтидуоплоидной шелковицы рода *Morus*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование проводилось на Апшеронской опытной тутовой плантации отдела генетики и селекции шелковицы, где сосредоточено большое количество разноплоидных форм шелковицы. Апшерон по экологическим и экзотическим условиям резко отличается от других зон Азербайджана. Недостаточная изученность способов проращивания и прорастания пыльцевых зерен и морфологических особенностей отдельных элементов в разноплоидном разрезе выдвинули необходимость постановки их исследований и явились определяющим моментом в проведении данной работы.

Изучалась чувствительность пыльцы (жизнеспособность и особенности прорастания) у разноплоидов: диплоида АзТ-59-1 ($2n=28$) (*M. alba* L.), тетраплоида АзТ-58-35 ($4n=56$) (*M. bombycis* × *M. multi-caulis*), дуодекаплоида Зархартут ($12n=168$) (*M. nigra* × *M. alba*), вигинтидуоплоида Хартут ($22n=308$) (*M. nigra* L.) (рис. 1-7).

Чувствительность пыльцы определяли в свежесобранном состоянии, из развитых соцветий, обладающих довольно высоким процентом фертильности. Часть соцветий была использована при опылении намеченной разноплоидной комбинации скрещивания. Жизнеспособность пыльцы определялась на искусственной среде (0,5% агара на 100 мл³ воды с сахаром), нанесенной на предметные стекла с выемками

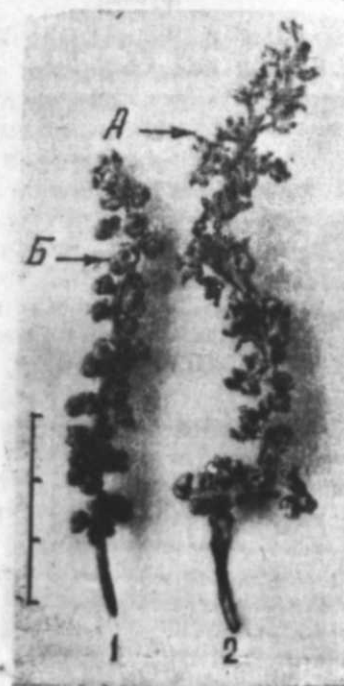


Рис. 1. Мужские соцветия разноплоидной шелковицы. 1—2 n ; 2—4 n . А — раскрывшиеся цветки, не пригодные для взятия пробы пыльцы; Б — цветки, годные для взятия пробы пыльцы.



Рис. 2. Пыльцевая трубка диплоида АзТ-59-1—*M. alba* L. А—поры; Б—пыльцевая трубка; В—момент выхода спермы из пыльцы.

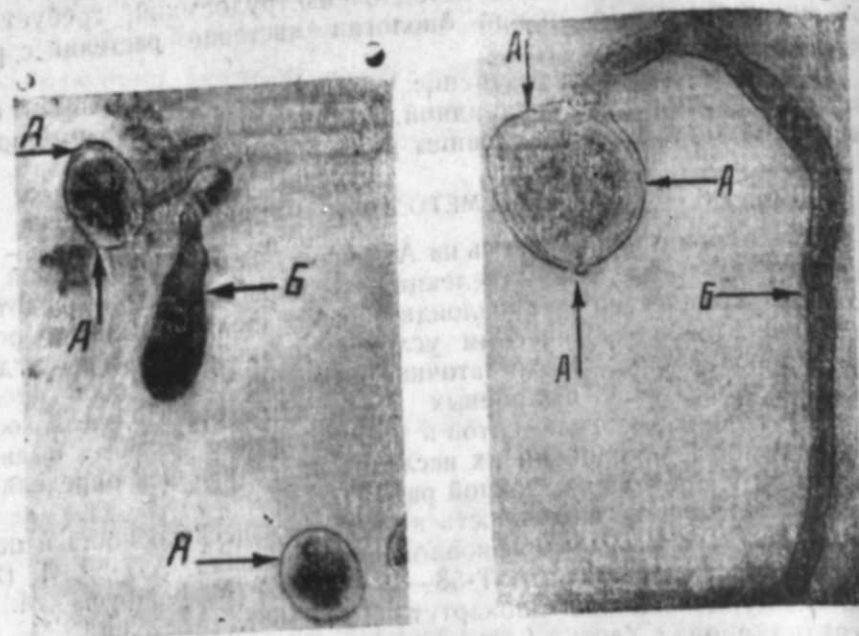


Рис. 3. Пыльцевая трубка тетраплоида АзТ-58-35—*M. bombycis* К. \times *M. multicaulis* Р. А—поры; Б—пыльцевая трубка.

Рис. 4. Пыльцевая трубка vigintiupлоида *M. nigra* L. $22n = 308$. А — поры; Б — пыльцевая трубка.

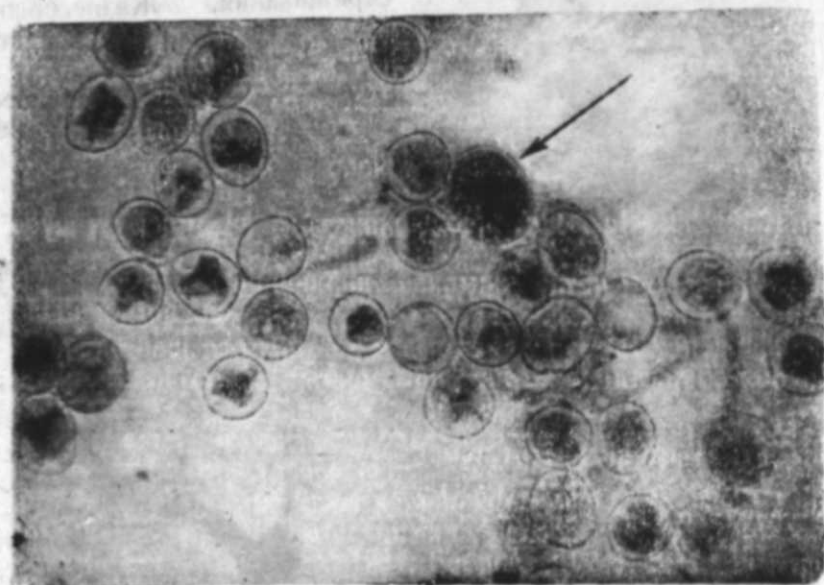


Рис. 5. Гигантская пыльца у полиплоидов (указана стрелкой) *M. bombycis* К. \times *M. multicaulis* Р.

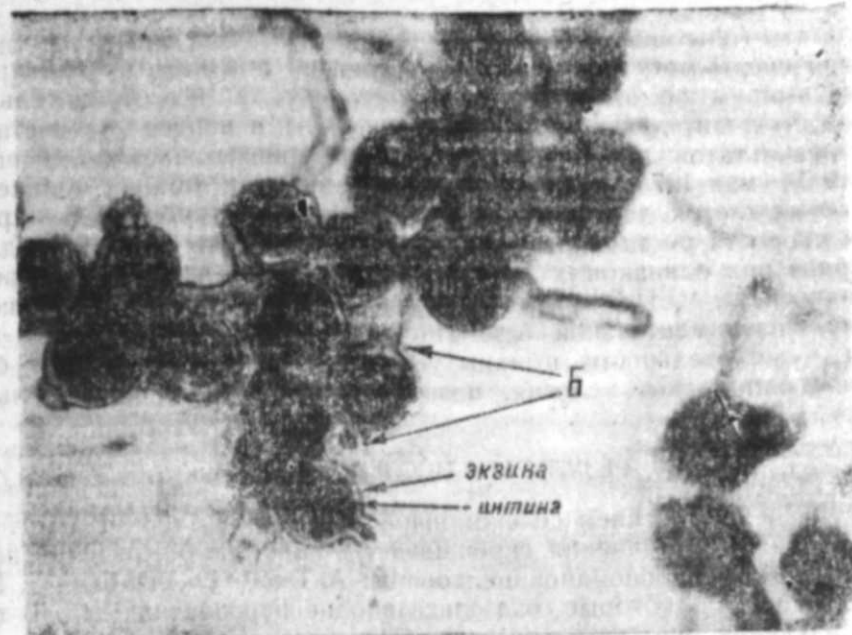
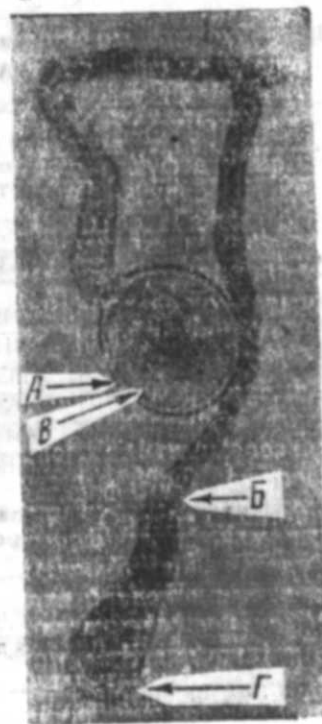


Рис. 6. Прорастание пыльцы дуодекаплоида Зархартута — *M. nigra* L. \times *M. alba* L. Б — прорастание двух пыльцевых трубок с одной пылью.

(и подкрашенной 1%-ным ацетокармином). Посев проводился при помощи припревальной иглки у цветков с еще нераскрывшимися соцветиями (рис. 1). После посева покровное стекло вставляли в кольцо предметного стекла. С целью организации влажной камеры по разработанному нами способу эти объекты вставляли в чашки Петри с фильтровальной бумагой и добавляли 3–5 мл³ дистиллированной воды (до полного смачивания бумаги) и закрывали крышкой. Проращивание проводилось в термостате Тс—80 при температуре 20 и 30°C. Испытано 8 концентраций сахара — 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 и 40 %-ные. Соблюдались необходимые гигиенические условия. Свежие растворы изготавливались из обыкновенного сахара-рафинада. Стекла стерилизовались в условиях сравнительно чистого воздуха в лаборатории, так как воздух, насыщенный острыми запахами (уксусной кислоты, различных эфиров и др.), оказывает отрицательное влияние на нормальное прорастание пыльцы шелковицы.

Рис. 7. Прорастание пыльцевой трубки сорта Хэзтут — *M. nigra* L. $22n = 308$. А — экзина пыльцы; Б — пыльцевая трубка; В—интина; Г — момент накопления спермы в конце пыльцевой трубки.



Результаты опытов показали, что самые незначительные изменения условий среды могут в значительной степени повлиять на ход прорастания пыльцы как в положительную сторону, так и в отрицательную. Такова чувствительность пыльцы шелковицы в период прорастания. Учет результатов проращивания пыльцы производился по 10 полям зрения 14 мая 1975 г. Принималось во внимание общее количество пыльцевых клеток, давших нормальные пыльцевые трубки. Для определения скорости роста пыльцевых трубок измерялась их средняя длина и ширина при одинаковых условиях после 24—48-часовой экспозиции на микроскопе МБИ-3 при увеличении 7×40 и 7×90 на Апшеронской научно-экспериментальной базе Института. Таким образом, для изучения чувствительности пыльцы у разноплоидной шелковицы были созданы однородные условия, позволяющие провести сравнительную оценку.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В связи с изучением селекционной ценности в 1963—1976 гг. для разноплоидной комбинации скрещивания в качестве опылителей испытывали сорта разноплоидной шелковицы: АзТ-59—1, АзТ-58—35, Зархартут и Хартут, которые оказались вполне перспективными. В процессе изучения чувствительности пыльцы разноплоидной шелковицы мы столкнулись с разработкой методики определения фертильности пыльцы. Сравнительное изучение изменчивости прорастания пыльцы разноплоидов имеет практическое значение для случаев использования пыльцы в гибридизационных работах. Результаты исследований чувствительности пыльцы разноплоидных сортов шелковицы к сахарам в различной экспозиции представлены в таблице, из которой видно, что жизнеспособность пыльцы диплоида АзТ-59—1 при 24-часовой экспозиции составляет 60,3%, а при 48-часовой экспозиции после

Проращивание пыльцы разноплоидных форм шелковицы рода *Morus* (%)
(АНЭБ, 1975 г. $t=30^{\circ}\text{C}$)

Сорта	Экспозиция, %	Число пыль- цы в опыте, шт.	Сахар %						
			10	15	20	25	30	35	40
АзТ-59—1 2n=28	24	1199	65,8	60,4	60,3	—	—	—	—
	48	1430	84,2	80,8	65,8	7,90	5,90	—	—
АзТ-58—35 4n=56	24	1948	34,3	40,8	22,4	7,92	2,43	2,00	—
	48	1811	51,3	50,0	27,7	9,23	5,90	3,00	1,96
Зархартут 12n=168	24	1055	22,7	23,3	7,8	—	—	—	—
	48	1633	31,2	29,4	11,2	2,84	2,40	—	—
Хартут 22n=308	24	3048	57,3	44,8	31,1	25,10	8,52	5,91	2,61
	48	1619	68,2	58,9	34,6	28,80	9,62	8,00	6,00

Проращивание пыльцы независимо от плоидности растений по роду *Morus*
(в % от среднего прорастания пыльцы)

Morus	24		45,0		42,4		30,4		8,40		2,77		1,98		0,65	
	24	48	7248	6493	58,8	54,8	34,8	12,19	5,76	2,75	1,99					

30 %-ной концентрации сахара прорастания не наблюдается. У тетраплоида АзТ-58—35 при 48-часовой экспозиции при 40 %-ной концентрации сахара прорастание пыльцевых зерен составляет 1,96 %. Сравнительно низкий процент прорастания пыльцы во всех концентрациях был отмечен у дуодекаплоида Зархартут. В заданной экспозиции пыльцевых зерен Зархартут оказался чувствительнее (менее устойчивым), чем пыльца тетраплоида АзТ-58—35, несмотря на то, что в соматической клетке Зархартута число хромосом в 3 раза больше, чем у АзТ-58—35.

Известно, что АзТ-58—35 является аутотетраплоидом и получен при тетраплоидизации семян диплоида Сыхгезтут. Зархартут получен путем межвидовой гибридизации *M. nigra* \times *M. alba* L. и является аллополиплоидом. По-видимому, пыльца аллополиплоидов в ряде случаев является менее устойчивой к сахарам, чем пыльца аутополиплоидов. Для доказательства следует провести специальные опыты. Однако установлено [6], что аллополиплоидные растения менее устойчивы к радиации, чем аутополиплоиды. Пыльца вигинтидуоплоида Хартут оказалась самой устойчивой к концентрациям сахара по сравнению с предыдущими разноплоидными сортами шелковицы. У тетраплоида АзТ-58—35 при кратном увеличении числа хромосом в соматической клетке по сравнению с диплоидом АзТ-59—1 наблюдаются примерно такое же увеличение устойчивости пыльцы к сахарам, что обнаруживается после 25 %-ной концентрации сахара и продолжается до конца. При 24-часовой экспозиции и концентрации 25 % у диплоида АзТ-59—1 прорастания пыльцы не наблюдается, а у тетраплоида АзТ-58—35 составляет 7,92 %, несмотря на то, что процент прорастания пыльцы у диплоида при концентрациях 10, 15 и 20 % был выше, чем у тетраплоида. При 48-часовой экспозиции и 35 %-ной концентрации сахара у диплоида прекратилось прорастание пыльцы, тогда как у тетраплоида продолжалось до 40 %-ной концентрации (1,96 %). Если разница по прорастанию пыльцы при 35 %-ной концентрации сахара между диплоидом и тетраплоидом составляет 3,0 %, то между дуодекаплоидом и вигинтидуоплоидом составил 8,00 %. При 40 %-ной концентрации не отмечалось прорастания пыльцы у диплоидов и дуодекаплоидов. Вместе с тем у тетра- и вигинтидуоплоидов оно составило соответственно 1,96 и 6,00%. Если учесть геномный состав Хартута, то он в 5,5 раза больше, чем у тетраплоида. Однако устойчивость к 40 %-ной концентрации сахара у пыльцы Хартута оказалась не больше чем в 3 раза, что свидетельствует о разительном отклонении от закона кратности плоидности растений у вигинтидуоплоида. Отсюда видно, что сумма геномов у вигинтидуоплоидов увеличивает устойчивость пыльцы к сахарам.

В процессе изучения прорастания пыльцевых зерен шелковицы мы по величине их разделили на 3 группы: крупные, средние, мелкие (в пределах одного и того же сорта). Результаты исследований показали, что пыльца, имеющая среднюю величину, обладает более жизнеспособной пылью по сравнению с крупной и мелкой.

Исследование скорости роста пыльцевых трубок разноплоидной шелковицы при 48-часовой экспозиции и $t=30^{\circ}\text{C}$ показало, что длина и ширина АзТ-59—1(2n) составляет $62,7\times 7,34$ мк, АзТ-58—35(4n) — $62,6=9,76$ мк, Зархартут (12n) — $60,0\times 8,44$ мк, Хартут (22n) — $97,6\times 11,0$ мк. При пониженном температурном режиме (20°C) в 24-часовой экспозиции пыльца диплоидов начинает прорастать в достаточном количестве с момента посева. А массовое прорастание пыльцы тетраплоида начинается тогда, когда у диплоидов наблюдается максимум прорастания пыльцевых зерен. Длина пыльцевой трубки у диплоидов

в основном при 20°C и 24-часовой экспозиции бывает длиннее, чем у тетраплоидов, дуодекаплоидов и вигинтидуоплоидов. Однако при 30°C и 48-часовой экспозиции картина меняется. Высокая температура и растянутый период экспозиции дают возможность пыльцевым трубкам полиплоидов развиваться с большей скоростью, так что указанный показатель у диплоидов и полиплоидов оказывается почти равным.

В условиях Апшерона скрещивание разноплоидных форм шелковицы начинается в начале мая (от 3 до 15). В отдельные годы в период гибридизации начинается похолодание. В период скрещивания среднесуточная температура бывает равна 20°C и ниже. После опыления у женских соцветий шелковицы через 3—5 дней цвет лепестков рыльца становится буроватым. Это означает, что произошло оплодотворение между родителями. В указанных условиях у тетраплоидов несколько позже происходит бурение лепестка рыльца по сравнению с диплоидами. Однако при температуре 28—30°C оплодотворение происходит ускоренными темпами как у диплоидов, так и у полиплоидов. После опыления уже через 1,5—3,0 суток заметно меняется цвет лепестка рыльца.

При различном температурном режиме и изменении концентрации сахара и экспозиции процент прорастания пыльцы и длина пыльцевых у разноплоидной шелковицы меняется. Толщину же пыльцевых трубок можно считать одной из основных характерных особенностей полиплоидной шелковицы. По мере увеличения плоидности у шелковицы (4n, 12n и 22n) наблюдается увеличение толщины пыльцевых трубок, и эта изменчивость сохраняется даже при изменении условий прорастания среды. Изучение скорости роста длины пыльцевых трубок при 48-часовой экспозиции показало, что этот показатель у шелковицы 2n, 4n и 12n почти одинаковый и только у 22n несколько длиннее. При изучении морфологической особенности пыльцы разноплоидной шелковицы выявлено, что количество двухпоровых пыльцевых зерен у тетраплоидов по сравнению с диплоидами уменьшается, а трех- и четырехпоровых пыльцевых зерен увеличивается [2]. Количество прорастающих пыльцевых трубок у полиплоидов больше, чем у диплоидов. У полиплоидов часто наблюдается возникновение двух пыльцевых трубок. Одна из них бывает сильно развитой, длиннее, а другая короткой. На подготовленном препарате хорошо заметна генеративная клетка, находящаяся в пыльцевой трубке. По форме пыльцевые трубки бывают разными. В течение 72-часовой экспозиции диаметр пыльцы становится примерно в 8—10 раз больше. Продолжительность прорастания пыльцевых зерен у полиплоидов больше, нежели у диплоидов. Поэтому при прорастании пыльцевых зерен до 72-часовой экспозиции полиплоидные формы оказываются с более высоким процентом жизнеспособной пыльцы. Нами в опытах 1965 г. было выявлено, что сорт Махсулутут отличается более высокой прорастаемостью пыльцевых зерен, чем диплоиды. Причем в большинстве случаев высокая прорастаемость наблюдалась у мужских деревьев по сравнению с обоеполами рода *Morus*. Самая низкая фертильность оказалась у обоеполых соцветий независимо от плоидности. Колебания амплитуды изменчивости пыльцы и пыльцевых трубок у полиплоидов более высокие, чем у диплоидов. Пыльца полиплоидов со сложным генетическим объектом содержит больше геномов, чем пыльца диплоидов, что также сказывается на чувствительности пыльцевых зерен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследование позволило установить чувствительность пыльцевых зерен разноплоидной шелковицы к различным концентрациям са-

хара при различном температурном режиме и экспозиции. Одной из причин чувствительности пыльцы к сахару является плоидность шелковицы. С возрастанием плоидности у шелковицы (за исключением дуодекаплоида) наблюдается увеличение устойчивости пыльцы к сахарам в период прорастания.

2. Наибольшая сахарочувствительность пыльцевых зерен при прорастании отмечена у диплоида АзТ-59—1. Пыльца диплоидов является более отзывчивой к сахару до 20%-ной концентрации, чем пыльца полиплоидов. По чувствительности к сахарам пыльца тетраплоида АзТ-58—35 4n—56 стоит между диплоидной и вигинтидуоплоидной шелковицей. Самой сахароустойчивой пыльца при прорастании оказалась у вигинтидуоплоида Хартут (22n=308).

3. Выявлены общие закономерности корреляции между температурным режимом и концентрацией сахара при прорастании пыльцы шелковицы. При температуре 20°C потребность пыльцы к повышению концентрации сахара увеличивается. При повышении температуры до 30°C, наоборот, потребность к сахарам уменьшается. Для прорастания пыльцы полиплоидной шелковицы требуются более высокие температуры, чем для диплоидной. Проращивание пыльцы диплоидов и полиплоидов при 20°C показало, что потребность к сахарам у полиплоидов увеличивается, а при повышении температуры до 30°C уменьшается по сравнению с диплоидами.

4. При температурном режиме 30°C стимулирующими концентрациями сахаров у диплоидов являются 10—20%, у тетраплоидов—10—25%, дуодекаплоидов—10—15% и вигинтидуоплоидов—10—30%. Критическими же концентрациями сахара при 30°C можно считать: у диплоидов—30%, тетраплоидов—35%, дуодекаплоидов—30% и вигинтидуоплоидов—40%.

5. В зависимости от плоидности пыльцы требуются различные концентрации сахара и температурный режим для получения максимального процента прорастания пыльцевых зерен. Только зная характерные особенности проращивания пыльцы разноплоидной шелковицы, можно правильно оценить ее жизнеспособность. Увеличение числа хромосом в пыльце играет роль в формировании шелковицы и вызывает изменения таксона в роде *Morus*.

Литература

1. Абдуллаев И. К., Алиев М. О. К вопросу изучения изменчивости репродуктивных органов шелковицы при полиплоидии. Тр. АзНИИШ, т. VI, 1967, стр. 42—52.
2. Абдуллаев И. К., Алиев М. О. Биоморфологические особенности аутотетраплоидной шелковицы и использование ее в селекции. „Экспериментальная полиплоидия у шелковицы“, т. 2. Баку, 1972, стр. 147—156.
3. Лев Э. А. Изучение изменчивости и формообразовательного процесса у шелковицы при полиплоидии. Автореф. канд. дисс. Баку, 1972.
4. Раджабли С. Н. Цитологическое исследование шелковицы. „Экспериментальная полиплоидия в селекции растений“. Новосибирск, 1966, стр. 216—233.
5. Навалихина А. К., Мареха Л. Н. Жизнеспособность и особенности прорастания пыльцы у тетраплоидов и диплоидов клевера красного. „Цитология и генетика“, т. VII, № 2, Киев, 1973, стр. 136—139.
6. Сафин М. К., Демченко В. Е. Интродуцирующая радиация и полиплоидия у культурных растений. „Цитология и селекция“, Киев, 1935.
7. Федоров А. Н. Основы селекции шелковицы. Ташкент, 1955.
8. Mackiewicz T. *Genetica Polonica*, 6, 1965, p. 41—77.
9. Funke Ch. *Zeitschrift für Pflanzenzücht*, 36, 1965, p. 165—196.

М. О. Элиев

МУХТАЛИФ ПЛОИДЛИ ТУТ ТОЗЧУГЛАРЫНЫН ШӘКӘРӘ ОЛАН ҺӘССАСЛЫҒЫ

Тәчрүбәдә мухталиф п. оидли (2n=28, 4n=56, 12n=168 ва 22n=308) тут агачларынын еркәк чичәкләриндә тозчуглары мухталиф кәсафәтли шәкәр мәһлуларында сүн и чүчәрмә иши апарылмышдыр.

Тэдгигатын нэтигэснндэ мүүжэн олуунушдур ки, тут тозчуглары пloidлижиндэн асылы оларга чүчэрмэ эрэфэснндэ шөкөр мөһлулларинына һассаслыгы мұхтәлиф олуур. Диплоид ($2n=28$) тут ағачларынын тозчуглары шөкөрә полиплоид формалара нисбәтән даһа һассасдыр. Демәли, тут тозчугларынын чүчэрмә фазини өйрөнмөк үчүн онларын пloidлижиндэн асылы оларга, мұхтәлиф кәсәфәтли шөкөрләр вә экспозисија тәләб олуур. Мәгаләдә мұгајисәли шәкилдә диплоид, тетраплоид, дуодекаплоид вә вигинтидуаплоид тут нөвләрини тозчугларын сүн'и чүчәрмә шәраитиндә шөкөрә олан һассаслыгы һаггында мә'лумат верилмәклә ишин нәзәри, методик вә тәчрүби әһәмийәтиндән бу вә ја дикәр мәсәләләр гәјд олуунушдур.

УДК 631.41

Э. С. МУСАБЕКОВА, А. Р. АХУНДОВА, Ф. М. ИСМАИЛОВА

ФОСФАТЫ В КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВАХ МАЛОГО КAVKAZA И ЛЕНКОРАНСКОЙ ПОЧВЕННОЙ ОБЛАСТИ

Фосфор является одним из элементов, необходимых для жизни растений, что и обуславливает большой интерес исследователей к изучению содержания и состава фосфатов в почвах.

Поглотительная способность почвы в отношении фосфатов искажает наши представления об увеличении содержания в почве доступных растениям фосфатов при внесении их с удобрениями, так как значительная часть фосфатов удобрений поглощается почвой необратимо или переходит в труднодоступную для растений форму. Резко выраженная способность почв фиксировать фосфаты определяет довольно низкий процент их использования.

Исследования последних лет показали, что между содержанием и формой растворимых фосфатов, с одной стороны, и генетической принадлежностью их — с другой существует определенная закономерность. Исследования, проведенные нами на Большом Кавказе, помогли установить, что общее содержание фосфатов и их процентное распределение по группам довольно четко различается в почвах, развивающихся в различных гидротермических условиях. Таким образом, групповой состав фосфатов может быть в какой-то мере индикатором генетической принадлежности почв.

В описываемых почвах групповой состав фосфатов определяется по методике Чирикова, валовая P_2O_5 — по Лоренцу.

Как видно из табл. 1, коричневые почвы Малого Кавказа обладают довольно значительным содержанием валовой P_2O_5 изменяющимся в пределах 130—270 мг на 100 г почвы. Однако валовое содержание P_2O_5 не говорит о доступности ее для растений. Наибольшая растворимость валового фосфора, достигающая 56—32% от валового содержания, наблюдается в почве, развитой на серпентините (р. 10 РВ). Следует отметить, что в этой почве не только высокое относительное содержание растворимой P_2O_5 , она отличается также высоким абсолютным содержанием растворимых фосфатов, достигающим 74—59 мг/100 г почвы. Другие разрезы характеризуются более низким содержанием как валовой, так и растворимой P_2O_5 . Характерной особенностью фосфатов описываемых почв можно считать преобладание в их составе II группы фосфатов (т. е. растворимых в уксусной кислоте). Отношение фосфатов второй группы к третьей колеблется по профилю в широких преде-

Таблица 1

Групповой состав фосфатов коричневых почв Малого Кавказа и Ленкорани

№ разреза	Глубина, см	P ₂ O ₅ , мг/100 г.		II гр.	В % от валовой			
		II групп-па	III групп-па		III гр.	Валовая P ₂ O ₅ , мг/100 г	II гр.	III гр.
10 РВ М. Кав-каз	0-10	37,5	33,1	1,1	0,132	28,4	25,1	56,4
	10-27	37,8	22,2	1,7	0,197	19,2	11,3	32,5
	27-40	31,6	28,4	1,1	0,270	11,7	10,5	23,3
	40-60	39,0	16,8	2,3	0,221	17,6	7,6	26,8
14 РВ М. Кавказ	0-13	27,9	18,2	1,5	0,187	14,8	9,7	24,5
	13-28	33,3	5,4	6,0	0,184	18,1	2,9	21,0
	28-49	35,8	4,9	7,9	0,105	34,1	4,6	38,7
15 М. Кав-каз	0-14	40,0	21,0	1,7	0,209	19,1	11,4	30,5
	14-31	28,0	15,0	1,8	0,168	16,6	8,9	25,5
	31-44	40,0	15,0	2,6	0,164	34,4	9,1	33,5
	44-58	36,0	4,0	9,1	0,104	24,6	3,7	28,3
	58-98	13,0	17,0	0,7	0,097	13,4	17,5	30,9
59 Ленко-рань	0-17	40,0	20,6	1,9	0,477	8,4	4,2	12,6
	17-36	37,5	19,7	1,8	0,408	9,2	4,8	14,0
	36-52	33,3	14,7	2,3	0,423	7,8	3,3	11,1
	52-85	13,6	12,5	1,1	0,401	3,4	3,1	6,5
	130-145	12,5	9,7	2,3	0,173	7,2	5,6	12,8
60 Ленко-рань	0-28	11,5	41,7	0,8	0,514	2,2	7,9	10,1
	28-62	9,1	17,7	1,1	0,413	2,2	4,3	6,5
	62-98	7,1	—	—	0,345	2,6	нет	2,6
	98-128	7,3	0,8	9,6	0,339	2,1	0,2	2,3

лах (0,3:6,7). Содержание валового фосфора в коричневых почвах Ленкоранской области тоже высокое, что же касается группового состава, то хотя абсолютное содержание второй группы и значительное, но в процентах от валового количества низкое. Таким образом, плодородие этих почв по фосфору незначительное.

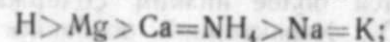
Увеличение растворимости фосфатов с глубиной особенно ясно прослеживается в горизонтах, близких к материнской породе.

Рядом исследователей [1, 2, 7] установлены разные величины поглощения фосфатов почвами, насыщенными различными катионами. Это говорит о том, что состав поглощенных оснований наряду с другими факторами создает условия для образования тех или иных фосфатов.

Нами проводились исследования по изучению фиксации фосфатов коричневыми почвами в зависимости от насыщенных поглощающий комплекс катионов. Опыты осуществлены по методике П. Г. Адерикина.

Данные табл. 2 показывают, что наибольшей способностью поглощать фосфат-ион отличается, как и следовало ожидать, почва, насыщенная Fe и P₂O₅ 584—596 мг на 100 г почвы). Наименьшая емкость поглощения P₂O₅ отмечается у контрольных образцов (130—150 мг/100г). Остальные образцы по величине поглощения расположились в следующем порядке:

в коричневых почвах Малого Кавказа:



в коричневых почвах Ленкоранской области:

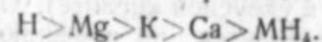


Таблица 2

Величина поглощения P₂O₅ почвой, насыщенной различными катионами

№ разреза	Насыщающий катион	P ₂ O ₅ , мг/100 г.
59 (Ленкорань)	Na	240
	K	240
	NH ₄	200
	Fe	596
	Mg	260
	Ca	220
	H	290
15 (Малый Кавказ)	Контроль	150
	Na	220
	K	220
	NH ₄	240
	Fe	584
	Mg	260
	Ca	240
H	345	
	Контроль	130

Следует отметить большую схожесть по величине поглощения между исследуемыми почвами.

Результаты исследований предыдущих лет показали, что поглощение P₂O₅ в большой степени зависит от содержания илстой фракции в почве, между этими двумя величинами наблюдается прямая корреляция. В илстой фракции (табл. 3) содержится значительная часть валового фосфора. Так, в почвах Ленкоранской области эта

Таблица 3

Валовое содержание P₂O₅ в почве и иле

№ разреза	Глубина, см	Валовое содерж. P ₂ O ₅ в почве, мг/100 г.	Валовое содерж. P ₂ O ₅ в иле, мг/100 г.	Содержание P ₂ O ₅ в иле в % от валового
14 Малый Кавказ	0-13	187	22,9	12,2
	13-28	184	47,6	25,9
	28-49	105	20,7	19,7
59 Ленкорань	0-17	477	86,0	18,0
	52-85	401	47,4	11,8
60 Ленкорань	0-28	514	126,3	24,5
	62-98	345	133,6	38,7
	98-128	339	135,5	39,9

величина достигает 38—39 % от валового содержания P₂O₅ в почве. Связано это как с высоким содержанием илстой фракции, так и с значительной величиной P₂O₅ на единицу ила, которая составляет 3 мг 1 г ила в коричневой почве Ленкорани и 1 мг/г ила в почвах Малого Кавказа. Эта явление можно объяснить большим содержанием свободных полутораокисей в почвах Ленкоранской зоны, которые, как известно, являются основными фиксаторами P₂O₅.

За последние годы несколько изменились взгляды на запасы фосфора в почве с точки зрения доступности его растениям. Н. И. Горбуновым [3] предложена схема квалификации фосфора в почве по различным его резервам, как-то: общий резерв—это фосфор, который постепенно при определенных условиях может перейти в доступную растениям форму; ближний резерв—это фосфор илстой фракции; непосредственный резерв—фосфор, находящийся в почве доступной для растений форме.

Перечисленные резервы определены и рассчитаны нами в некоторых коричневых почвах (табл. 4). Расчет резервов показал, что в коричневых почвах Ленкоранской области высок общий резерв фосфора, его потенциальный резерв и несколько выше ближний резерв.

Таблица 4

Резервы P_2O_5 в коричневых почвах

№ разреза	Глубина, см	Резервы, мг/100 г.			
		общий	непосредств.	ближний	потенциальный
14 М. Кавказ	0—13	187,0	27,9	22,9	136,2
	13—28	184,0	33,3	47,6	103,1
	28—49	165,0	35,8	20,7	48,5
60 Ленкорань	0—28	514,0	11,5	126,3	376,2
	62—98	315,0	7,1	133,6	204,3
	98—128	339,0	7,3	135,5	196,2

Полученные данные говорят о необходимости воздействия на почвы с целью повышения в них непосредственного резерва фосфора.

Таким образом, проведенные исследования дают основание прийти к следующему заключению: фосфаты в исследуемых почвах отличаются очень низкой растворимостью; в отличие от почв Ленкоранской зоны фосфаты Малого Кавказа более равномерно распределены между непосредственным и ближним резервами. В почвах Ленкоранской зоны непосредственный резерв очень незначителен—большая часть фосфора сосредоточена в илстой фракции, т. е. в виде ближнего резерва. По способности фиксировать фосфаты коричневые почвы Ленкоранской зоны и Малого Кавказа мало различаются, однако илстая фракция почв Ленкоранской зоны отличается более высокой поглощательной способностью по фосфору.

Литература

1. Адерхин П. Г. Роль коллоидов в поглощении P_2O_5 почвами. „Почвоведение“, 1947, № 4.
2. Аскинази Д. Л. Фосфатный режим и известкование почв с кислой реакцией. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1949.
3. Горбунов Н. И. Значение минералов для плодородия почв. „Почвоведение“, 1958, № 7.
4. Иванов С. Н., Столяров Ш. Роль полуторных окислов в поглощении фосфат-ионов дерново-подзолистыми почвами. „Почвоведение“, 1972, № 3.
5. Ковалев Р. В. Почвы Ленкоранской области. Баку, 1966.
6. Мусабекова Э. С., Ахундова А. Р., Мугунян В. А. Поглощение основания и групповой состав фосфатов в почвах Ленкорани. „Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук“, 1972, № 2.

Э. С. Мусабекова, А. Р. Ахундова, Ф. М. Исмаилова

КИЧИК ГАФГАЗ ВЭ ЛЭНКЭРАН ОБЛАСТЫНЫН ГЭВЭЖИ ТОРПАГЛАРЫНЫН ФОСФАТЛАРЫ

Фосфор биткиларни һајаты үчүн зәрури элементдир. Она көрә дә тәдигатчылар торпағын тәркибиндә фосфатларын тәркиби вә мигдары мәсәләләри илә даима мәшғул олулар.

Мәғаләдә Кичик Гафгаз вә Ләнкәранын гәһвәји торпагларында фосфатларын өјрәнилмәсиндән бәһс едилир.

Кичик Гафгазын гәһвәји торпаглары үмуми P_2O_5 вә икинчи груп фосфатларын јүксәк мигдарда олмасы илә сәчијјәләнир. Ләнкәран зонасынын торпагларында Кичик Гафгазын торпагларына нисбәтән үмуми P_2O_5 даһа чоһдур, лакин һәллулуна илә аздыр. Умуми фосфору Ләнкәран зонасында чоһ һиссәси ил фраксиясы илә алағадардыр.

Фосфатын фиксәлуна габилјјәти Кичик Гафгазын вә Ләнкәранын гәһвәји торпагларында бир-бириндән аз фәргләнир.

УДК 595.7.001

Т. Г. МАМЕДОВА

МАТЕРИАЛЫ К ЭКОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВРЕДНЫХ ВИДОВ ПИЛИЛЬЩИКОВ В ЛЕНКОРАНСКОЙ ЗОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Среди вредных насекомых в Ленкоранской зоне Азербайджана большой интерес вызывают пилильщики—опасные вредители различных сельскохозяйственных культур, в годы массового размножения наносящие весьма серьезный ущерб многим хозяйствам.

Сведения по отдельным вопросам экологии и мерам борьбы с вредными пилильщиками в Азербайджане очень скудны. Имеются лишь отрывочные данные в работах Богачева (1951), Самедова (1953, 1965) С. Р. Мамедовой, Б. Б. Халиловой (1965).

Работа по изучению особенностей развития и размножения пилильщиков проводилась в 1968—1971 гг. в сел. Алексеевка и Даргуба Ленкоранского района и в сел. Космальян Лерикского района.

Учитывалось время отрождения ложногусениц, число линек, питание личинок, их кормовые растения, характер причиняемых повреждений, вылет пилильщиков нового поколения и продолжительность жизни имаго. Одновременно выяснялось число генераций и места зимовок изучаемых видов.

Ниже приводятся экологические особенности трех видов пилильщиков.

1. Желтый розанный пилильщик—*Arge ochropus* Gmel.

Учитывая широкую распространенность и вредоносность розанного пилильщика, многими исследователями в разные годы в характерных экологических зонах Союза были проведены обстоятельные исследования по изучению биологических и экологических особенностей этого вида [1, 7, 4, 5, 6].

Розанный пилильщик—один из наиболее обычных и вместе с тем значительных вредителей розы в условиях Ленкоранской зоны. Размножению пилильщика на территории исследуемой зоны способствует наличие большого количества видов роз и изобилие дикорастущих кустов шиповника, заросли которого являются местами резервации вредителя. Вид многочислен в низменных районах.

Лет розанного пилильщика начинается весной, в конце апреля—начале мая. В зависимости от условий местности и погоды, время вылета розанного пилильщика в различные годы меняется.

Вылетевшие из коконов самки питаются нектаром цветов, в основном зонтичных; в первые же дни лета происходит спаривание, а вслед за ним и яйцекладка, начало которой приходится на 10—15 мая, при среднесуточной температуре воздуха 17—20° тепла.

Яйца откладываются в молодые, хорошо освещенные побеги культурных роз и шиповника на расстоянии 10—15 см от верхушки; с помощью яйцеклада делается надрез на коре и насечки, где и располагается 14—16 яиц продольным рядом, одно за другим. Через 5—6 дней верхушечная часть побега поникает, так как кора в местах кладки высыхает, а с противоположной стороны усиленно растет и побег постепенно сгибается в сторону повреждения. Такие побеги больше не дают цветов и легко ломаются ветром. На 7—10-й день после откладки яиц вылупляются ложногусеницы. Молодые личинки питаются группами, а взрослые—в одиночку. Ложногусеницы кормятся на листьях различных видов шиповника и роз.

Личинки розанного пилильщика имеют четыре возраста и на 15—20-й день спускаются с листьев и коконизируются в рыхлых комковидных коконах в подстилке и поверхностных слоях земли.

По данным Б. С. Имедадзе (1955), часть закоконировавшихся ложногусениц розанного пилильщика в июне окукливается, остальные впадают в летнюю диапаузу и окукливаются лишь через 5 и более недель.

Отрождение имаго второго поколения происходит в конце июня—начале июля. В части коконов наблюдается эонимфальная диапауза, продолжающаяся до второй половины июля. Затем эонимфы окукливаются, и пилильщики вылетают лишь в августе. Личиночная фаза в этих случаях наблюдается в августе—сентябре. В сентябре личинки уходят в почву, где коконизируются и остаются зимовать.

Указанные сроки не являются постоянными и могут незначительно изменяться в зависимости от климатических условий.

Таким образом, в условиях Ленкоранской зоны розанный пилильщик обычно дает две полные генерации в году, а при благоприятных условиях может иметь и третью генерацию.

2. Ольховый восковой пилильщик—*Eriocampa ovata* L.

Стациями обитания ольхового воскового пилильщика являются растительные группировки с участием ольхи, являющейся кормовым растением для ложногусениц. Пилильщик распространен в низменных и предгорных районах Ленкоранской зоны.

В первой декаде мая из перезимовавших эонимф развиваются пилильщики. Первые взрослые особи найдены 8 мая на листьях ольхи. К середине мая появление их на кормовых растениях носит массовый характер. В это же время они начинают спариваться и откладывать яйца. Развитие яйца продолжается 8—12 дней, и к концу мая отрождаются личинки. Ложногусеницы живут на нижней стороне листьев ольхи, в которых прогрызают отверстия. Личинки покрыты восковым налетом, почти скрывающим основную голубовато-зеленую окраску. После последней линьки восковой налет исчезает.

Во второй половине или в конце июня появляются взрослые пилильщики второго поколения, вскоре приступающие к откладке яиц (конец июня). Отродившиеся личинки завершают свое развитие к третьей декаде июля и вскоре уходят в почву для коконирования, где и перезимовывают в стадии эонимфы.

В условиях Азербайджана ольховый пилильщик дает два поколения.

3. Рапсовый пилильщик—*Athalia colibri* Christ.

Рапсовый пилильщик в Азербайджане, в том числе и в Ленкоранской зоне, распространен широко и является вредителем культурных и дикорастущих крестоцветных.

Взрослые пилильщики питаются нектаром и пыльцой крестоцветных, зонтичных и молочайных растений. Личинки пилильщика повреждают капусту, брюкву, редьку, рапс и др.

Полученные данные по биологии этого вредителя показывают, что выход пилильщиков весной из куколок происходит в конце второй декады мая (сел. Космальян Лерикского района) при среднесуточной температуре воздуха 14—15° тепла. Вскоре пилильщики спариваются, вслед за чем приступают к яйцекладке. Через 6—10 дней на листьях крестоцветных растений откладываются яйца. Для этого при помощи пилочковидного яйцеклада в листьях делаются углубления, в которые и размещаются яички. Каждая самка может отложить до 200—300 яиц [11, 3].

Через 5—6 дней из яиц выходят ложногусеницы. В солнечную погоду они держатся на верхней стороне листьев, выгрызая мякоть. В ненастную и холодную погоду личинки переходят на нижнюю поверхность листьев. Живут личинки 4—5 недель. За это время они 5 раз линяют. Продолжительность отдельных возрастов колеблется в довольно больших пределах (от 5 до 8 дней). Взрослые ложногусеницы объедают всю мякоть листа, оставляя только жилки. Достигнув своего предельного возраста, личинка зарывается в землю и окружает себя прочным овальным коконом. Стадия куколки длится около 15 дней. В третьей декаде июля появляются имаго второй генерации. Из отложенных ими яиц вскоре появляются личинки.

Ложногусеницы второго поколения, вредящие взрослым и окрепшим растениям в незначительной степени, уходят в землю в сентябре. Здесь они лежат в коконах до весны будущего года и окукливаются только весной, после чего из куколок вылетают взрослые насекомые.

В условиях Ленкоранской зоны рапсовый пилильщик имеет две генерации в году, в зависимости от климатических условий.

Литература

1. Акрамовская Э. Г. 1954. О биологии вредителя розовых кустов розанного побегового пилильщика в окр. Еревана и мерах борьбы с ними. „Изв. АН Арм. ССР, биол. и с/х науки“, т. VIII, 6.
2. Богачев А. В. 1951. Класс насекомых—Insecta, стр. 362. В кн.: „Животный мир Азербайджана“, изд. АН Азерб. ССР, Баку.
3. Богданов-Катков Н. Н. 1932. Обзор перепончатокрылых, вредящих растениям. „Изв. Ленингр. института борьбы с вредителями“, т. III, стр. 150—168.
4. Дадурян А. Б. 1962. Материалы о пилильщиках и рогахвостах Армянской ССР. „Зоологический сборник АН Арм. ССР“, т. XII, Ереван, стр. 63—98.
5. Ермоленко В. М. 1963. Рогохвосты и пилильщики—вредители лесных деревьев и кустарников долины Среднего Днепра. Материалы к изучению фауны и экологии насекомых центральных районов лесостепи Украины. Изд-во Киевского гос. ун-та, стр. 39—74.
6. Заячкаускас П. А. 1963. Фауна насекомых из сем. Argidae (Hym., Fen-thredinidae) в Литовской ССР. Труды АН Литовск. ССР, вып. 1, Вильнюс.
7. Имададзе М. Б. 1955. Розанный пилильщик—*Arge rosae* L. и меры борьбы с ним в Тбилиси. „Вестник Тбилисского бот. сада“, 62.
8. Мамедова С. Р., Халилов Б. Б. 1965. Сельскохозяйственная энтомология (на азерб. яз.). Баку.
9. Самедов Н. Г. 1953. Обыкновенный хлебный пилильщик. В кн.: „Вредители сельскохозяйственных культур в Азербайджане“ (на азерб. яз.), стр. 323—324.

10. Самедов Н. Г. 1965. Обыкновенный хлебный пилильщик. В кн.: „Вредители и болезни сельскохозяйственных растений Азербайджана“, стр. 158.

11. Устьянцев М. М. 1932. Рапсовый пилильщик и меры борьбы с ним. Иркутск.

Т. Н. Мамедова

АЗƏРБАЙҘАНЫН ЛƏНКƏРАН ЗОНАСЫНДА БƏЗИ ЗƏРƏРЛИ МИШАРЧЫ НӨВЛƏРИНИН ЕКОЛОГИЯСЫНА ДАИР МАТЕРИАЛЛАР

АзəрбајҘанын Лəнкəран зонасында үч зəрəрли мишарчы нөвүнүн (гызылкул, гызылагач ва јагичəји мишарчылары) инкишаф тсикли, носилвермə мигдары, јем бит-кисилə əлагəси ва зиянвермə дəрəчəси өјрəнилимшидр.

УДК 631.4

Ш. Г. ГАСАНОВ, Р. А. АЛИЕВА, Г. Ш. МАМЕДОВ

ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛИМАТА ПРИ БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ

Почва и климат являются основными природными компонентами для роста, развития и урожайности растений. Как бы ни отличались растения по своим биологическим особенностям друг от друга, все они являются продуктом света, тепла, воздуха и элементов питания.

При проводимых исследованиях по бонитировке почв определяется сравнительная степень пригодности почв для отдельных сельскохозяйственных культур или групп культур с учетом их экологических требований. Степень пригодности почв, как известно, дается в относительных показателях балла бонитета.

Согласно „Методическим указаниям по проведению бонитировки почв в Азербайджане“ (1973), баллы почв вычисляются по показателям ее плодородия. Истинность проводимых работ по бонитировке почв основывается на правильно выбранных критериях бонитета почв. Поэтому критериями для бонитета берутся только те признаки почв, которые хорошо коррелируются с урожайностью сельскохозяйственных растений. В условиях нашей республики в большинстве случаев запасы гумуса, азота, фосфора (m/ga) и сумма поглощенных оснований (m/kg на 100g почвы) в слоях 0—20 см, 0—50 см, 0—100 см принята в качестве критерия для бонитировки почв. Эти показатели плодородия почв имеют в целом тесную корреляционную связь с урожайностью основных сельскохозяйственных культур (хлопок, зерновые и виноград) республики.

Из накопленного опыта по бонитировке почв Азербайджана последних лет, а также обработки литературных данных выяснилось, что одни только показатели плодородия недостаточны для полной биологической оценки продуктивности почв. Для роста и развития растений, кроме почвы, необходима и характеристика климата, как одного из основных элементов природной среды, непосредственно воздействующего на структуру и продуктивность сельскохозяйственных растений.

Почвенно-климатические отношения и их энергетические показатели ясно раскрыты в работах В. Р. Волобуева (1963, 1969, 1974). Энергетические показатели, как указано автором, позволили представить эти отношения более полно, чем это удавалось прежде на основе обычных климатических данных. Исследования В. Р. Волобуева углубляют представления о влиянии климатических показателей на почвообразование, помогают выяснить, хоть и в обобщенном виде, от-

носительные размеры затрат энергии в разных условиях на формирование каких-либо почвенных типов.

Элементы климата оказывают непосредственное влияние на развитие растений и почвенную среду, обуславливая ее гидротермический режим, который находится в прямой зависимости от климатических условий. Биологическая продуктивность и состав наземных естественных фитоценозов также находится в прямой зависимости от степени обеспеченности почв влагой и теплом. Недостаток и избыток их в почве создают неблагоприятные условия для произрастания растений, ограничивают их рост, развитие и урожайность.

Исследованиями С. А. Алиева (1964) выявлена закономерность между коэффициентом увлажнения и процессом гумусообразования почв. По мнению автора, повышение увлажнения до определенного уровня способствует повышению содержания гумуса в почве.

Что касается применения климатических показателей при бонитировке почв, то в литературе встречаются различные мнения по этому вопросу. Например, исходя из того, что климат является одним из основных факторов почвообразования и его влияние отражается на свойствах почв, А. М. Бурлакова, В. И. Котельникова, Е. В. Стругалева (1968), Н. Ф. Тюменцев (1975) и др. считают целесообразным учитывать климатические показатели при бонитировке почв.

По мнению А. П. Клопотовского (1974), для целей бонитировки почв наиболее приемлема общая количественная экологическая оценка запасов продуктивной влаги в почве и схема типизации климата почвы в зависимости от ее влажности, разработанная А. М. Шульгиным (1972). При бонитировке почв автор, пользуясь материалами гидрометеорологических станций по запасу продуктивной влаги под различными сельскохозяйственными культурами, дает поправку на запасы продуктивной влаги и теплообеспеченность.

С. А. Сапожникова (1967), Д. И. Шашко (1969, 1974), М. А. Мамытов (1971), Р. И. Лунева, Л. Н. Рябинина (1973), А. Д. Эйюбов (1975), И. И. Карманов (1976), Г. Ш. Мамедов (1976) и др. считают необходимым учитывать при бонитировке почв климатические показатели в качестве составляющих комплекса природных условий для развития растений в виде биоклиматического потенциала (БКП) или суммы положительных температур, коэффициента увлажнения и т. д.

Д. И. Шашко (1974) в результате проведенных исследований пришел к выводу, „что производительность земли при прочих равных условиях в основном определяется количеством поступающей солнечной энергии...“ Исходя из научного понимания почвы (земли), — пишет он далее, — сравнительная оценка биологической продуктивности (бонитировка), особенно в зональном и провинциальном разрезах, должна производиться с учетом комплекса природных условий; почвенное плодородие должно рассматриваться в неразрывной связи с климатическими условиями (теплом и влагообеспеченностью).

А. Д. Эйюбов (1975) также указывает на большое значение величины биоклиматического потенциала при оценке земли, позволяющего, с одной стороны, судить, на что способна земля при определенных соотношениях тепла и влаги, а с другой — установить размеры неиспользованного потенциала в естественных условиях.

Сопоставляя БКП при достаточном увлажнении и естественных условиях, А. Д. Эйюбов определил, что в наиболее засушливых районах Азербайджана (Нахичевань, Алят) величина используемого БКП при отсутствии полива достигает, например, 90%. Естественная влага обеспечивает здесь жизнедеятельность эфемерной и полинно-солянковой растительности. А на горной территории с повышением уровня мест-

ности эта величина в соответствии с увеличением увлажнения уменьшается и достигает в Кедабеке 2%.

Все это указывает на необходимость применения климатических факторов при бонитировке почв. Придерживаясь мнения указанных авторов, нами в исследованиях по определению балла бонитета почв кормовых угодий Мильской равнины впервые в республике были применены показатели климата в виде БКП.

Для определения БКП распространенных почв были собраны гидрометеорологические данные по количеству средних многолетних атмосферных осадков (мм), среднему годовому недостатку насыщения (мм), сумме средних годовых температур воздуха выше 10°C и показателю увлажнения—Md (Md рассчитывается делением среднегодового осадка на сумму годового дефицита влаги).

БКП определяется умножением суммы активных температур, выражающих количество поступающей солнечной энергии за вегетационный период, на коэффициент биологической продуктивности (K_p), зависящий от влагообеспеченности растений;

$$\text{БКП} = K_p \frac{\sum T}{1000^\circ},$$

где:

$\sum T$ —сумма температур воздуха выше 10°;

1000°—сумма температур выше 10° близ северной границы полевого земледелия;

K_p—расчетная величина коэффициента биологического потенциала.

При определении БКП по каждому типу почв Мильской равнины расчетная величина коэффициента биологической продуктивности (K_p), представляющая отношение максимальной продуктивности в условиях достаточного увлажнения к продуктивности в наиболее сухих районах, определялась по формуле, предложенной А. Д. Эйюбовым (1975):

$$K_p = 1,33 - 1,19 \lg Md.$$

Проведенная математическая обработка материала показала, что в каштановых почвах Мильской равнины БКП равен 1,49, в светло-каштановых почвах—1,24, а в сероземах—1,02.

Наивысший БКП, полученный для каштановых почв (1,49), был принят как эталон за единицу, а по отношению к эталону были вычислены также поправки на климат для распространенных на этой территории светло-каштановых и сероземных зональных типов и подтипов почв. В результате проведенных расчетов светло-каштановые почвы получили коэффициент на БКП 0,83, а сероземные—0,69.

Приняв их в качестве поправок на климат, мы составили шкалу бонитета почв для пастбищных угодий Мильской равнины, в которой каштановые почвы оценены в 100 баллов, светло-каштановые—в 76, сероземы темные—в 61, сероземные—в 58, а сероземные светлые—в 49 баллов, но без учета БКП эти почвы только по показателям плодородия получили соответственно 100, 91, 89, 84, 71 балл (табл. 1).

Составленная шкала бонитета почв была сопоставлена со шкалой по урожайности кормовых угодий в кормовых единицах (табл. 2).

Как показано в табл. 1 и 2, баллы по урожайности растений более близки к баллам плодородия почв с поправкой на показатели климата в виде БКП, чем без их учета. Например, светло-каштановые почвы Мильской равнины по показателям плодородия почв получили 91 балл, а с учетом климата этот балл снизился до 76. Оценочный балл по продуктивности корма в кормовых единицах тоже равен 76, т. е. сероземы темные по плодородию оценены в 89 баллов, а с учетом климатических особенностей местности этот балл снизился до 61, растущие кормовые растения на этих почвах по продуктивности получили почти одинаковые оценки—68 баллов и т. д.

Таблица 1

Бонитировка почв пастбищ Мильской равнины

Название почв	Гумус, %		Азот, %		m/za фосфор, %		m/za		Поглощенные осадки на 100г почвы, %		Баллы по свойствам почв	Поправочные коэффициенты	Средневзвешенные баллы бонитета по свойствам почв и БКП
	0-20	0-50	0-10	0-20	0-20	0-50	0-20	0-50	0-20	0-50			
Каштановые	65,02	118,30	8,5	4,11	8,39	27,33	25,33	24,94	100	1,49	100	1,49	1,0
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,00	100	1,00	76
Светло-каштановые	53,25	99,84	8,32	4,33	9,02	26,12	25,45	22,11	91	1,24	91	1,24	76
	81	84	96	105	108	96	97	82	96	0,83	91	0,83	61
Сероземы темные	57,20	110,8	9,83	2,70	6,34	25,24	23,96	18,12	89	1,02	89	1,02	61
	88	94	114	66	76	92	91	74	89	0,69	89	0,69	59
Сероземы обмыленные	44,46	88,44	8,78	—	—	23,58	22,93	12,59	84	1,02	84	1,02	59
	68	75	102	—	—	86	87	91	84	0,69	84	0,69	49
Сероземы светлые	28,60	60,06	5,94	3,35	7,5	20,56	21,57	24,70	71	1,02	71	1,02	49
	44	51	69	82	88	74	78	98	71	0,69	71	0,69	49

Сопоставление баллов по свойствам почв и климатическим показателям с урожайностью в кормовых единицах естественных трав

Название почв	Баллы по свойствам почв и климатическим показателям (БКП)	Баллы по урожайности в кормовых единицах (в сухой массе, ц/га)
Каштановые	100	100
Светло-каштановые	76	76
Сероземы темные	61	60
Сероземы обыкновенные	58	49
Сероземы светлые	49	39

Корреляция между свойствами почв с учетом климата БКП и продуктивности кормовых растений в пастбищах Мильской равнины тесная: $r=0,99$.

Это сопоставление еще раз показывает достоверность рассчитанных баллов при учете климатических факторов и свидетельствует о необходимости применения БКП при определении бонитета почв как кормовых, так и пахотных угодий.

Литература

1. Алиев С. А. 1964. Плодородие и органические вещества почв Азербайджана. Баку.
2. Бурлакова Л. М., Котельникова В. И., Стругалева Е. В. 1968. Краткая характеристика почв Алтайского края с основами бонитировки. Барнаул.
3. Волобуев В. Р. 1969. Почвы и климат. Баку.
4. Волобуев В. Р. 1963. Экология почв. Баку.
5. Волобуев В. Р. 1974. Введение в энергетiku почвообразования. Баку.
6. Волобуев В. Р., Салаев М. Э., Гасанов Ш. Г., Костюченко Ю. И. 1973. Методические указания по проведению бонитировки почв Азербайджанской ССР. Баку.
7. Карманов И. И. 1976. О составлении единых шкал бонитировки почв в СССР. Тезисы докладов по проблеме 0304 по вопросам методики бонитировки почв. М.
8. Клопотовский А. П. 1974. Принципы бонитировки почв на основе учета их свойств и основных элементов климата. В кн.: "Изучение, учет и оценка земель".
9. Лунева Р. И., Рябиница Л. Н. 1973. Бонитировка почв и прогнозирование урожайности. В кн.: "Достижение почвоведения и агрохимии в Молдавии". Кишинев.
10. Мамедов Г. Ш. 1976. Принципы бонитировки и экономической оценки почв кормовых угодий. Материалы научной конференции аспирантов АН. Азерб. ССР. Баку.
11. Мамытов А. М. 1971. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Киргизской ССР. Фрунзе.
12. Сапожникова А. С. 1967. Агроклиматология и ее современные задачи. "Вестник с/х наук", № 2.
13. Тюменцев Н. Ф. 1975. К проблеме бонитировки почв в СССР. В кн.: "Бонитировка почв Западной Сибири". Новосибирск.
14. Шашко Д. И. 1969. Единая система бонитировки и экономической оценки земли. "Вестник с/х наук", № 12.
15. Шашко Д. И. 1973. Общесоюзная бонитировочная шкала. В кн.: "Земельные ресурсы, их использование". М.
16. Шульгин А. М. 1972. Климат почвы и его регулирование. Гидрометеоиздат, Л.
17. Эйюбов А. Д. 1975. Бонитировка климата Азербайджанской ССР. Баку.

Ш. К. Исмаилов, Р. Э. Алиева, Г. Ш. Маммадов

ТОРПАГ БОНИТЕТИНДЭ ИГЛИМ КӨСТЭРИЧИЛЭРИНДЭН ИСТИФАДЭ ОЛУНМАСЫ

Мәғаләдә торпаг бонитетиндә иглим көстәричиләриндән истифада олунамасыны вачиблијиндән бәһс олуур. Бу мәғсәдлә иглим көстәричиләриндән биоиглим потенциалы (БКП) шәклиндә истифада етмәк даһа мәғсәдујғундур.

Апарылмыш тәдгигатлар көстәрмишдир ки, зонал торпагларын бонитет баллары һесаблиндыгда, БКП-дан истифада олунарса, бу баллар даһа дүзкүн мүјјәнләшдириләрәк торпагын мүгајисәли биоложи мәһсулдарлығыны әкс етдирир.

УДК 638.14

М. С. РАГИМ-ЗАДЕ

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРОЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СВЯЗИ С РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (APIS MELLIFERA) И ХАРАКТЕР ЕЕ НАСЛЕДОВАНИЯ

Сообщение 2. Характер наследования морфологических признаков летательного аппарата и работоспособности у помесей серых горных и желтых долинных кавказских пчел (в f_1 и f_2)

Многими исследователями [2,3,1,5,4] показана географическая изменчивость экстерьерных признаков медоносной пчелы. И хотя известно, что некоторые из них играют определенную роль в продуктивности пчел, этому вопросу придается недостаточное значение. Возможно, потому, что все еще не ясно, какие из признаков экстерьера наиболее значительно влияют на продуктивность пчел и пчелиной семьи. Это относится, в частности, к крыльям, значение которых чрезвычайно велико для внеульевого действия пчел. Если вспомнить, что крылья пчелы при добывании ею пищи не только перемещают тело, но одновременно поддерживают его в воздухе, то можно полагать, что соотношение длины крыла к размерам тела не может не влиять на эффективность работы пчел. Географическая изменчивость строения летательного аппарата в связи с работоспособностью пчел изложена в сообщении 1. Настоящая работа касается генетического изучения морфологических признаков летательного аппарата в связи с работоспособностью медоносной пчелы.

В скрещиваниях использовались шахдагская популяция серой горной кавказской расы (*A. m. caucasica* Gorb.) и ленкоранская популяция желтой долинной кавказской расы (*A. m. remipes* Gerst.) пчел. Пчелы скрещивались на изолированных пунктах—пасаках совхоза Аврора (Ленкоранский р-н) и Кусарского пчеловодческого питомника.

Результаты исследования морфологических признаков летательного аппарата у помесей, полученных от реципрокного скрещивания ленкоранских и шахдагских пчел, приведены в табл. 1, из которой видно, что помесные пчелы в f_1 по размерам крыла, общей длине 3-го и 4-го тергитов, числу зацепок и кубитальному индексу занимают промежуточное положение между родительскими линиями. Помесные пчелы в f_1 занимают промежуточное положение и по величине ИЛГ

Таблица 1

Наследование морфологических признаков летательного аппарата пчел						
Происхождение пчел	Длина переднего крыла, мм M ± m	Ширина переднего крыла, мм M ± m	Число зацепок на заднем крыле M ± m	Сумма длин 3-го и 4-го тергитов, мм M ± m	Кубитальный индекс	ИЛГ
Шахдагские (Шд)	9,261 ± 0,0203	3,240 ± 0,0098	21,070 ± 0,089	4,451 ± 0,0130	52,446 ± 0,135	2,08
Ленкоранские (Ли)	8,941 ± 0,0189	3,237 ± 0,0083	19,414 ± 0,097	4,613 ± 0,0190	49,200 ± 0,128	1,94
Шд × Ли	9,149 ± 0,0246	3,242 ± 0,0111	20,230 ± 0,099	4,530 ± 0,028	50,840 ± 0,130	2,02
Ли × Шд	9,141 ± 0,0247	3,240 ± 0,0113	20,212 ± 0,101	4,536 ± 0,026	50,812 ± 0,129	2,02
Ли × Шд × Ли	8,996 ± 0,0228	3,240 ± 0,0134	19,660 ± 0,110	4,588 ± 0,028	49,513 ± 0,138	1,96
Ли × Шд × Шд	9,232 ± 0,0236	3,235 ± 0,0119	21,008 ± 0,113	4,500 ± 0,031	52,116 ± 0,132	2,05

(соответственно 2,02 и 1,94—2,08). По показателям работоспособности помесные пчелы в f_2 почти не отличаются от материнской линии или же приближаются к ней (табл. 2). Например, в субтропических условиях у помесных пчел, полученных от прямого скрещивания (Шд × Ли), нагрузка зобика равна нагрузке зобика шахдагских пчел (67,1 и 67,1 мкл). У помесных пчел, полученных от обратного скрещивания

Таблица 2

Наследование работоспособности у помесных пчел

Происхождение пчел	Колебание температуры воздуха в течение дня	Число прилетов в опыте	Число прилетов M ± m	Нагрузка медового зобика, мкл M ± m	Сироп, принятый в течение дня, мкл M ± m	Дата и место проведения опыта
В субальпийской зоне						
Шахдагские (Шд)	14—26°	20	128 ± 3,6	70,2 ± 0,49	8,5 ± 0,28	Лерикский р-н, 14—30.VIII 1970
Ленкоранские (Ли)		18	108 ± 3,7	60,4 ± 0,50	6,4 ± 0,31	
Шд (контрольные)		19	117 ± 3,8	70,1 ± 0,33	7,8 ± 0,22	Кусарский р-н, село Кузун, 16—31.VIII 1962
Шд × Ли	14—22,5°	21	115 ± 3,4	69,2 ± 0,32	7,7 ± 0,26	
Шд (контрольные)		16	112 ± 3,5	69,2 ± 0,36	7,4 ± 0,34	
Ли × Шд		19	96 ± 3,7	59,3 ± 0,37	5,7 ± 0,30	
Ли × Шд × Ли	14—26°	100		59,5 ± 0,20		Лерикский р-н, 15.VIII 1970 г.
Ли × Шд × Шд		100		67,9 ± 0,19		
В субтропической зоне						
Ленкоранские (Ли)	19—35°	18	187 ± 3,9	66,2 ± 0,70	12,2 ± 0,25	Ленкоранский р-сел. Кызылагач, 13.VI—26.VII 1962 г.
Шахдагские (Шд)		17	166 ± 4,2	67,1 ± 0,77	10,8 ± 0,29	
Ли (контрольные)	21—34,5°	16	146 ± 3,5	66,0 ± 0,60	9,6 ± 0,28	20.VI—12.VIII 1963 г.
Шд × Ли		18	132 ± 3,0	67,1 ± 0,20	8,8 ± 0,20	
Ли (контрольные)	19—35,5°	19	134 ± 2,8	65,0 ± 0,55	8,9 ± 0,19	3.VII—12.VIII 1964 г.
Ли × Шд		20	137 ± 1,9	66,0 ± 0,49	9,1 ± 0,14	
Ли (контрольные)		31	150 ± 2,1	65,4 ± 0,33	9,3 ± 0,31	3.VII—10.VIII 1970 г.
Шд (контрольные)	22—37°	29	103 ± 2,8	64,1 ± 0,38	6,1 ± 0,35	
Ли × Шд × Ли		41	147 ± 2,2	66,0 ± 0,35	9,1 ± 0,32	
Ли × Шд × Шд		38	138 ± 2,4	64,2 ± 0,37	7,0 ± 0,34	

нагрузка зобика составляет 66,1 мкл, а у ленкоранских пчел 65,0—мкл. В горной зоне нагрузка зобика у помесных пчел Шд × Ли составляет 69,2 мкл, у шахдагских—70,1, а у помесных пчел Ли × Шд—59,3 мкл, у ленкоранских—60,4. По числу прилетов и по количеству доставленного сиропа в улей за день помесные пчелы в f_2 также приближаются к материнской линии (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что у одних и тех же рас пчел в одной и той же зоне показатели работоспособности различны. Это связано с неодинаковой продолжительностью светового дня и температурным режимом в разные периоды года.

Итак, морфологические признаки летательного аппарата у помесей горных и долинных пчел в f_1 наследуются промежуточно и по работоспособности доминирует материнская наследственность. Отсюда ИЛГ у помесных пчел в f_1 не коррелирует с нагрузкой зобика. Например (табл. 3), в адекватных условиях нагрузки зобиков у ленкоранских и помесных пчел (Ли × Шд) почти равны (66,2 и 66,1 мкл), тогда как по ИЛГ они различаются (2,08 и 2,02). В неадекватных условиях нагрузка зобика у помесных пчел (Шд × Ли) значительно больше, чем у помесей, полученных от обратного скрещивания (67,1 и 59,3 мкл), а по величине ИЛГ они равны (2,02).

Таблица 3

Наследование ИЛГ и нагрузки медового зобика пчел

Происхождение пчел	Нагрузка медового зобика в адекватных условиях, мкл M ± m	Нагрузка медового зобика в неадекватных условиях, мкл M ± m	ИЛГ
Шахдагские (Шд)	70,2 ± 0,49	67,1 ± 0,77	2,08
Ленкоранские (Ли)	66,2 ± 0,70	60,4 ± 0,50	1,94
Шд × Ли	69,0 ± 0,32	67,1 ± 0,54	2,02
Ли × Шд	66,1 ± 0,49	59,3 ± 0,37	2,02
Ли × Шд × Ли	66,0 ± 0,35	59,5 ± 0,20	1,96
Ли × Шд × Шд	67,9 ± 0,19	64,2 ± 0,32	2,05

Таким образом, результаты этих исследований дают нам основание полагать, что морфологические признаки летательного аппарата и работоспособность пчел детерминированы разными генами.

В сообщении 1 было показано, что у разных географических рас пчел нагрузка зобика как в адекватных, так и в неадекватных климатических условиях коррелирует ИЛГ. Очевидно, корреляция нагрузки зобика с ИЛГ рас пчел обусловлена совершенствованием строения летательного аппарата и работоспособностью в одном направлении—приспособлением пчел к внешней среде.

Во втором поколении помесные пчелы, полученные от анализируемого скрещивания изучаемых рас пчел, по морфологическим признакам летательного аппарата (размерам и кубитальному индексу переднего крыла, числу зацепок, общей длине 3-го и 4-го тергитов и ИЛГ) приближаются к исходным родительским линиям, участвовавшим в поглотительном скрещивании (табл. 3 и 4). Например, у помесей Ли × Шд × Ли ИЛГ был низким (1,96) и приближался к величине ИЛГ ленкоранских пчел (1,94), а у помесей Ли × Шд × Шд—высоким (2,05) и приближался к шахдагским пчелам (2,08). Аналогичная картина была выявлена в отношении наследования работоспособности у пчел в f_2 , т. е. помесные пчелы в f_2 по величине нагрузки

зобика, числу прилетов и количеству принесенного сиропа за день приближаются к исходным родительским линиям, участвовавшим в поглотительном скрещивании (табл. 2). Например, нагрузка зобика в адекватных условиях у помесей Лн×Шд×Лн составляет 66,0, а у ленкоранских пчел—55,4 мкл. В неадекватных условиях нагрузка зобика у помесных пчел Лн×Шд×Шд составляет 64,2, а у шахдагских пчел—67,1 мкл.

ВЫВОДЫ

1. Строение летательного аппарата внутри вида медоносной пчелы (*Apis mellifera*) подвергается географической изменчивости в соответствии с климатическими условиями ареала их обитания, при этом величина ИЛГ характеризует грузоподъемность и мощность летательного аппарата пчелы.

2. У помесей серых горных и желтых долинных кавказских пчел в F_1 морфологические признаки летательного аппарата наследуются промежуточно и по работоспособности доминирует материнская наследственность. Помесные пчелы в F_2 по морфологическим признакам летательного аппарата и по работоспособности приближаются к исходным родительским линиям, участвовавшим в поглотительном скрещивании.

Селекция пчел по величине ИЛГ может оказаться весьма перспективной. Разумеется, селекцию пчел по величине ИЛГ следует вести при строгом учете других полезных качеств пчел и конкретных биоклиматических условий. При метизации пчел целесообразно наравне с закономерностями наследования других полезных признаков учитывать также характер наследования ИЛГ и работоспособность пчел.

Литература

1. Алпатов В. В. 1938, Зоол. ж., т. 18, Вып. 3.
2. Горбачев К. А., 1929, „Опытная пчеловодство“, №1—2.
3. Михайлов А. С. 1930. Труды Всесоюзного съезда генетиков, т. IV.
4. Bourns L., Gromisz M. 1963. Pszczeln zeen nauk, 7, №2.
5. Maitto R. N. 1957. Indian Bee J., 19, № 3—4.

М. С. Рәһимзаде

БАЛ АРЫСЫНЫН (APIS MELLIFERA) ИШКҮЗАРЛЫҒЫ ИЛӘ ӘЛАГӘДАР УЧУШ АПАРАТЫНЫН ГУРУЛУШУНДА ЧӨҒРАФИ ДӘЛИШКӘНЛИК ВӘ ОНУН ИРСИЈЈӘТӘ КЕЧМӘ ӘЛАМӘТИ

2-чи мә'лумат. Даг вә аран мәншәли ары гибридрәһинин учуш аппаратындакы морфоложи әләмәтләрин вә ишкүзарлыгынын ирсижјәти (F_1 вә F_2 -дә)

Учуш аппаратынын морфоложи әләмәтләри боз даг вә сары аран Гафгаз иргли арыларын F_1 гибридрәһинә аралыг ирсижјәти үзрә кечир, ишкүзарлыгдә исә ана нәсли ирсижјәти доминантлыг едир. F_2 гибридрәһ учуш аппаратынын гурулуш әләмәтләри вә ишкүзарлыг чәһәтләриндән чүтләшмәдә тәкрат иштирак едән иргли арыларына јахынлашырлар.

УДК. 576. 895. 122

Т. К. МИКАИЛОВ, А. А. МЕХРАЛИЕВ

ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ ДИВИЧИНСКОГО ЛИМАНА КАК ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ХОЗЯЕВА ТРЕМАТОД РЫБ

Дивичинский лиман расположен на западном побережье Каспийского моря в 130 км от г. Баку. Лиман отдален от моря узкой береговой полосой (длина—20—25 км, ширина—1—4 км, глубина—1—4 м). Лиман питается водой трех горных рек—Шабранчай, Дивичичай и Тахтакирпичай. Дно лимана илистое с примесью растительных остатков. Вода лимана совершенно пресная. Из флоры в лимане доминируют тростник и рогоз усколистый [1]. В зоопланктоне было найдено 38 видов, из коих коловраток—16, кладоцер—14 и копепоид—8. В бентосе было зарегистрировано 37 видов [13.] В количественном отношении доминируют личинки хирономид. Из рыб в лимане обитают: щука, кузнецкая вобла, красноперка, закавказская густера, лещ, судак, линь и окунь. С весенним стоком вод лимана в Каспийском море происходит миграция некоторых видов рыб (вобла, кутум, рыбец, сазан) из Каспия в лиман для нереста. Орнитофауна лимана очень богата. Это связано с тем, что лиман расположен на пролетном пути многих водоплавающих птиц.

Моллюски являются важным звеном в формировании трематодофауны позвоночных животных, в частности рыб. С целью выяснения роли моллюсков как промежуточных хозяев трематод в течение трех лет (1973—1976) в Дивичинском лимане нами было обследовано 4415 экз. пресноводных моллюсков, относящихся к 7 видам: *Radix auricularia m. lagotis*, 1834, *Planorbis planorbis*, 1731, *P. carinatus dubia*, 12, *Anisus spirorbis*, 57, *Gyraulus albus*, 38, *Armitiger crista*, 21, *Acroloxus lacustris*, 722 экз. Церкарии изучены общепринятым методом [5, 6, 8, 9, 12].

В результате исследований было выявлено 46 видов личинок трематод, из которых 7 (в стадии мариты или метацеркарий) связаны с рыбой: *Asymphylogora* sp., *Petasiger* sp. Ginetz. et Dobrovolsk., 1964, *Petasiger* sp. I, *Posthodiplostomum cuticola*, *P. brevicaudatum*, *Tylodelphys clavata*, *Sanguinicola* sp.

По данным С. М. Ваидовой и Т. К. Микаилова [4, 14] у рыб Дивичинского лимана зарегистрировано 8 видов сосальщиков: *S. complanatum*, *A. tuncae*, *A. cornu*, *S. pileatus*, *H. triloba*, *D. spathaceum*, *T. clavata*, *P. cuticola*. Отсутствие в нашем материале некоторых видов

трематод, отмеченных вышеуказанными авторами, вероятно, связано с характерной для моллюсков локальностью их заражения [7, 10, 16—18, 2, 15]. Личинки трематод рыб и их хозяева приводятся в таблице.

Личинки трематод рыб, обнаруженных в моллюсках Дивичинского лимана

Церкарии	Первый промежуточный хозяин				Второй промежуточный хозяин	Окончательный хозяин
	<i>R. auricularia m. lagotis</i>	<i>P. planorbis</i>	<i>G. albus</i>	<i>A. lacustris</i>		
<i>Asymphylodora</i> sp.	+	—	+	+	Моллюски	Рыбы
<i>Petasiger</i> sp. Ginetz. et Dobrovol., 1964	—	+	—	—	Рыбы	Птицы
<i>Petasiger</i> sp. I	—	+	—	—	Рыбы	Птицы
<i>P. cuticola</i>	—	+	—	—	Рыбы	Птицы
<i>P. brevicaudatum</i>	—	+	—	—	Рыбы	Птицы
<i>T. clavata</i>	+	—	—	—	Рыбы	Птицы
<i>Sanguinicola</i> sp.	+	—	—	—	—	Рыбы

Наиболее широко распространенным оказался вид *Asymphylodora* sp.—партениты, которые паразитируют у ушкового прудовика (0,48%), у белой катушки (5,2%) и у озерной чашечки (1,93%).

Церкарии (*Sanguinicola* sp.) зарегистрированы в моллюсках *R. auricularia m. lagotis* (0,26%).

Представители сем. Echinostomatidae (*Petasiger* sp. Ginetz. et Dobrovol., 1964, *Petasiger* sp. I), Diplostomatidae (*P. cuticola*, *P. brevicaudatum*) зарегистрированы только у *P. planorbis*.

Сосальщико рода *Petasiger* очень широко распространены среди рыбоядных птиц в Дивичинском лимане и представлены 8 видами [3]. А в нашем материале мы пока различили только 2 вида церкарий этого рода. Такое несоответствие объясняется локальным характером зараженности моллюсков.

Церкарии *P. cuticola* зарегистрированы только в катушках—*P. planorbis* (0,3%). Метацеркариями данного вида в лимане заражены вобла, красноперка, линь. По данным С. М. Вандовой и Т. К. Микаилова [4], в Дивичинском лимане постодиплостомоз представляет лишь потенциальную угрозу. Эти данные появились около 10 лет назад. Наши исследования показали, что постодиплостомоз широко распространен и имеет определенное эпизоотологическое значение. По нашим данным, 40% мальков рыб (окунь, красноперка) заражены метацеркариями.

Церкарии *P. brevicaudatum* тоже зарегистрированы только в катушках—*P. planorbis* (экстенсивность инвазии составляет 0,40%). Метацеркарии этого вида паразитируют в стекловидном теле и пигментном слое глаза карповых рыб. Церкарии *P. brevicaudatum* до наших исследований не были зарегистрированы в Азербайджане.

Церкарии *T. clavata* зарегистрированы у ушкового прудовика *R. auricularia m. lagotis* (0,2%). Метацеркарии данного вида, известные под названием *Diplostomulum clavatum*,—возбудители паразитической катаракты глаз у рыб. Паразит распространен в водоемах республики повсеместно [14]. По интенсивности и экстенсивности заражения рыб выделяется Дивичинский лиман, Кызылагачские заливы и Варваринское водохранилище [4, 14].

Анализ приведенных данных позволяет судить о роли отдельных видов моллюсков в эпизоотологии трематодозов рыб в условиях Дивичинского лимана.

По богатству фауны церкарий трематод рыб на первом месте стоит окаймленная катушка—*P. planorbis*. В условиях Дивичинского лимана этот моллюск служит промежуточным хозяином для 4 видов трематод, которые паразитируют в рыбах в стадии метацеркарий (*Petasiger* sp. Ginetz. et Dobrovol., 1964, *Petasiger* sp. I, *P. cuticola*, *P. brevicaudatum*).

У ушкового прудовика—*R. auricularia m. lagotis* зарегистрированы личинки 3 видов трематод, паразитирующих у рыб: *Asymphylodora* sp., *T. clavata*, *Sanguinicola* sp.

В эпизоотологии трематодозов рыб гораздо меньшая роль падает на долю озерной чашечки (*Acroloxus lacustris*) и белой катушки (*Gygaulus albus*). В обоих видах зарегистрирована *Asymphylodora* sp.—кишечный паразит карповых. Экстенсивность инвазии у озерной чашечки составляет 1,93%, а у белой катушки—5,2%.

Литература

1. Алиев Д. А., Исмаилов И. М. 1965. Растительность Дивичинского лимана (озера Агзибир). Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова, сер. биол. наук*, №2, Баку, 23—29.
2. Арыстанов Е. 1969. Моллюски дельты Аму-Дарьи и юга Аральского моря как промежуточные хозяева трематод. Автореф. канд. дисс., Л., 1—18.
3. Вандова С. М. 1968. Паразитические черви рыбоядных птиц Азербайджана, Баку.
4. Вандова С. М., Микаилов Т. К. 1969. Роль рыбоядных птиц в распространении гельминтозов среди рыб Азербайджана. В кн.: «Вопросы паразитологии», Баку, 146—160.
5. Гинецинская Т. А. 1957. Методы изучения личиночных стадий дигенетических сосальщиков. Девятое совещ. по паразитол. пробл. Тезисы докл. Изд. АН СССР, М.-Л., 57-58.
6. Гинецинская Т. А. 1959а. К фауне церкарий моллюсков Рыбинского водохранилища, ч. I. Систематический обзор церкарий. В сб.: «Экол. паразитол.» Изд. ЛГУ, 96—149.
7. Гинецинская Т. А. 1959б. К фауне церкарий моллюсков Рыбинского водохранилища, ч. II. Влияние экологических факторов на зараженность моллюсков партенитами трематод. «Вести. ЛГУ», №21, вып. 4, 62—77.
8. Гинецинская Т. А. 1968. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. Изд-во «Наука», Л., 1—411.
9. Гинецинская Т. А., Добровольский А. А. 1962. К фауне личинок трематод из пресноводных моллюсков дельты Волги. Фуркоцеркарии (семейства Stigeidae и Diplostomatidae). Тр. Астраханск. заповедн., VI (Гельминтол. сб.), 45—89.
10. Гинецинская Т. А., Штейн Г. А. 1961. Особенности паразитофауны беспозвоночных и применение основных правил экологической паразитологии к характеристике их зараженности. «Вести. ЛГУ», №15, сер. биол., 3, 60—72.
11. Гинецинская Т. А., Штейн Г. А. 1964. Экологические особенности формирования паразитофауны пресноводных беспозвоночных. Českoslov. Parasitol. XI 151—157.
12. Здун В. И. 1961. Личинки трематод в пресноводных моллюсках Украины. Изд. АН УССР, Киев, 1—143.
13. Касымов А. Г. 1972. Пресноводная фауна Кавказа. Изд-во «Элм», Баку, 1—286.
14. Микаилов Т. К. 1975. Паразиты рыб водоемов Азербайджана (систематика, динамика, происхождение). Изд-во «Элм», Баку, 1—300.
15. Подлипаев С. А. 1977. Партениты и личинки трематод литоральных моллюсков восточного Мурмана. Фауна, морфология и экология. Автореф. канд. дисс. М., 1—25.
16. Фролова Е. Н. 1958. Зараженность моллюсков озера Пертозера партеногенетическими поколениями и личинками трематод. Уч. зап. Лен. гос. пед. ин-та*, т. 143, 217—259.
17. Фролова Е. Н. 1961. Эколого-паразитологическое обследование моллюсков озера Сямозера ср. Сямозерск. комп. экспед., 2. Карельск. ФАН СССР, Петрозаводск, 245—258.
18. Фролова Е. Н. 1975. Личинки трематод в моллюсках озер южной Карелии. Изд-во. «Наука», Л., 1—184.

ДЭВЭЧИ ЛИМАНЫНЫ ШИРИНСУ ИЛБИЗЛЭРИ БАЛЫГ
ТРЕМАТОДЛАРЫНЫ АРАЛЫГ САНИБИ КИМИ

1973—1977-чы иллэрдэ Хазэрин Дэвэчи лиманында 7 нөвө анд (*R. auricularia* m. *lagotis*, *P. planorbis*, *P. carinatus dubia*, *A. crista*, *A. spirorbis*, *G. albus*, *A. lacus tris*) 4415 эдэд ширинсу илбизн тэдгиг олунмушдур. Нәтижәдә бу илбизлэрин 7 нөвө балыг трематодунун (*Asymphyrodora* sp., *Petasiger* sp., *Ginetz. et Dobrovol.*, 1964, *Petasiger* sp. 1, *Posthodiplostomum cuticola*, *P. brevicaudatum*, *Tylodelphys clavata*, *Sanguinoolia* sp.) аралыг саһибн олдуғу мүәјјән едилмишдир. Трематод сүрфәләри фаунасынын мүхтәлифинә кәрә, биринчи јери һашијәли мақара илбизн—*P. planorbis* (4 нөв), иккинчи јери гулагвары илбиз—*R. auricularia* m. *lagotis* (3 нөв) тутур. Дикәр нөв илбизләр исе балыг трематодларынын јайылмасында нисбәтән аз ројнајыр.

УДК 631.4

Г. Ш. МАМЕДОВ

БОНИТИРОВКА ПОЧВ КОРМОВЫХ УГОДИЙ
МИЛЬСКОЙ РАВНИНЫ

Кормовые угодья в Азербайджане составляют 26,7% от всей площади республики, или 52,8% от общей площади сельскохозяйственных угодий. Несмотря на занимаемые большие площади, продуктивность этих ценнейших угодий низкая и недостаточно обеспечивает потребность животноводства в кормах.

Все это создает необходимость усовершенствовать учет и оценку природных кормовых угодий, разработать научно-обоснованные методы бонитировки почв.

Ценные работы по бонитировке почв проведены С. С. Соболевым (1963), Ф. Я. Гаврилюк (1974), И. А. Крупениковым, Р. И. Луновой, Л. Н. Рябининой (1971), И. И. Кармановым, А. П. Клопотовским (1975) и др. В Азербайджане трудами В. Р. Волобуева, М. Э. Салаева, Ш. Г. Гасанова, Ю. И. Костюченко (1973), М. П. Бабаева (1974), Р. А. Алиевой (1975), Г. Ф. Алиева (1973), Г. Ш. Ягубова (1975), Г. Ш. Мамедова (1976) положено начало широкому развитию работ по бонитировке почв республики.

Бонитировка почв—это специализированная генетико-производственная классификация почв (земель), плодородие которых выражается в бонитировочных баллах. При бонитировке почв в зависимости от потребности выращиваемого сельскохозяйственного растения к почвенному покрову и климатическим условиям выбираются определенные критерии.

В качестве критерия для бонитета почв Мильской равнины были взяты запасы гумуса, азота, фосфора (в *т/га*) и сумма поглощенных оснований (в *мэкв*), которые устойчиво коррелируют с урожайностью сельскохозяйственных культур, в частности, продуктивностью кормовых культур.

Надежность этих критериев была определена математической обработкой. Полученные данные были сопоставлены в зависимости от повторностей со шкалой Стьюдента, что позволило взять эти показатели за критерии и составить основную шкалу (табл. 1). В отличие от бонитировки почв пахотных земель при бонитировке природных кормовых угодий Мильской равнины к выявленному баллу почв по плодородию нами дана поправка на климатические показатели в виде би-

Таблица 1

Бонитировочные показатели и баллы бонитета по свойствам почв с учетом климата пастбищных угодий мильской равнины

Названия почв	Гумус		Азот		Фосфор		Поглощенные основы (по сумме)				Баллы по свойствам почв	Поправочные коэффициенты на БКП	Баллы по свойствам почв с учетом БКП
	0-2)		0-2)		0-2)		0-50		0-100				
	m/ga	показ.	m/ga	показ.	m/ga	показ.	m/ga	показ.	m/ga	показ.			
Каштановые	65,02 100	183,78 100	4,36 100	8,65 100	4,11 100	8,39 100	27,33 100	25,33 100	24,94 100	100	1,49 1,00	100	
Светло-каштановые	53,25 82	139,52 76	4,10 54	8,32 96	4,33 105	9,02 108	26,12 96	25,45 97	22,81 82	91	1,24 0,83	76	
Сероземы темные	57,20 83	110,88 94	4,76 109	9,83 114	2,70 66	6,34 76	25,21 92	23,95 91	18,42 74	89	1,02 0,63	61	
Сероземы обыкновенные	44,45 68	135,68 75	3,93 100	8,78 102	—	—	23,55 86	23,93 87	22,79 81	84	1,02 0,69	58	
Сероземы светлые	28,60 44	88,41 51	3,54 70	5,94 69	3,55 82	7,35 88	23,26 74	20,57 78	24,40 98	71	1,02 0,69	49	

Таблица 2

Разряды урожайности кормовых угодий мильской равнины

Названия кормовых угодий (формаций)	Разряды и средняя урожайность, ц/га									
	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
	60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-12	12-6	6-3	3-1,5	1,5-0,5
Полынно-эфемеровая	—	—	—	—	—	18,13	—	—	—	—
Эфемеровая	—	—	—	—	—	—	10,56	—	—	—
Полынно-древовидно-солянковая	—	—	—	—	—	—	8,57	—	—	—
Полынно-вересковидно-солянковая	—	—	—	—	—	—	—	4,39	—	—
Полынно-каперсово-эфемеровая	—	—	—	—	—	—	10,36	—	—	—
Каперсово-эфемеровая с метельчатой полынью	—	—	—	—	—	—	10,21	—	—	—
Каперсово-эфемеровая	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полынно-ковыльная	—	—	—	—	—	13,38	—	—	—	—
Культурный вариант (клевер+плевел)	—	—	45,73	—	—	12,51	—	—	—	—

оклиматического потенциала (БКП) по Д. И. Шашко (1969) и А. Д. Эйюбову (1975) для зональных почв.

Впервые нами была показана необходимость применения (БКП) при проведении исследований по бонитировке почв. Необходимость применения показателей БКП при бонитировке почв кормовых угодий обосновывается тем, что кормовые достоинства (качества корма) пастбищных угодий в значительной степени зависят от климатического фактора. Как бы ни отличались растения друг от друга, для их роста и развития необходимы свет, тепло, вода, воздух и элементы питания. Первые четыре компонента выражаются показателями климата (БКП).

Проведенная математическая обработка данных проводимых исследований на пастбищных угодьях Мильской равнины показывает, что между баллами по плодородию почв, с одной стороны, (с поправкой на БКП) и продуктивностью корма—с другой, существует тесная коррелятивная зависимость, выраженная коэффициентом корреляции ($r=0,99$).

Все это позволило нам принять БКП при бонитировке почв кормовых угодий Мильской равнины как существенный показатель для установления поправочных коэффициентов для зональных типов почв.

Таким образом, нами получен суммарный балл по свойствам почв и климатическим условиям.

Но помимо "типичных" почв, на территории в зависимости от местных условий распространены их разновидности, отражающие отклонения от типичности почв. Для бонитировки всех разновидностей почв в объекте исследования по проводимым стационарным наблюдениям были выявлены поправочные коэффициенты. С помощью основной шкалы и выявленных поправочных коэффициентов была составлена развернутая шкала Мильской равнины, где все 39 разновидностей почв получили балльную цену.

До сих пор почвоведы-бонитировщики оценивали почвы по их свойствам, а геоботаники-кормовики—по количеству и качеству урожая. Этот подход к оценке почв и растений, на наш взгляд, является односторонним, так как в природе почва и растения составляют комплекс.

Нами почвы впервые были оценены одновременно как по их свойствам, так и по растительному покрову с учетом климата.

Известно, что естественные кормовые угодья в подавляющем большинстве случаев не распахивались и не распахиваются, следовательно, удобрения здесь не вносились. В этом случае естественная продуктивность их может служить прямым показателем их бонитета.

Для общей биологической продуктивности пастбищных угодий необходимо, кроме выявления балла бонитета почв по плодородию с поправкой на климат в виде БКП, определить продуктивность этих угодий. Поэтому, приняв предложения И. А. Цаценкина (1968), за основу бонитировки кормовых угодий нами были взяты как критерии оценки (урожайность и качество) корма территории.

Проводимые наблюдения и собранные материалы по биологической урожайности кормовых угодий Мильской равнины были сгруппированы в 10 разрядов. Однако наивысшим разрядом нами принят не I, а X, исходя из классов бонитета почв (табл. 2).

Но урожайность кормовых трав и группировка их в бонитировочных разрядах недостаточны для определения достоинства корма, его качества. Качество корма определяется в кормовых единицах. Кормовые растения Мильской равнины по качеству были разделены нами на три группы: 1—хорошая, кормовая единица 0,45 и больше; 2—средняя, кормовая единица 0,45—0,35; 3—низкая, кормовая единица меньше 0,35 (табл. 3).

Таблица 3

Группы (категории) кормовых угодий мильской равнины

Название угодий	Категории корма		
	хорошая (0,45 и больше)	средняя (0,35—0,45)	низкая (меньше 0,35)
Полынно-эфемерная	0,65	—	—
Эфемерная	0,61	—	—
Полынно-вересковидносолянковая	—	—	0,32
Полынно-древовидносолянковая	—	0,37	—
Полынно-каперсово-эфемерная	0,55	—	—
Каперсово-эфемерная	0,58	—	—
Каперсово-эфемерная с метельчатой полынью	0,52	—	—
Полынно-ковыльная	0,51	—	—

При оценке земель кормовых угодий Мильской равнины для интенсивного и рационального использования пастбищ учитывалась степень пахотопригодности. На изученной нами территории она выделяется следующим образом:

1. **Нормально пахотопригодные земли (НП)**—почвы пригодны под распашку и проведение полевых работ в сроки, установленные в хозяйствах для возделывания сельскохозяйственных культур, без каких-либо мелиораций. В эту группу включены почвы с баллами бонитета выше 80. Эти земли занимают 34880 га, или 36,84% от общей площади равнины. По отношению к естественным кормовым культурам они представлены высокоплодородными почвами.

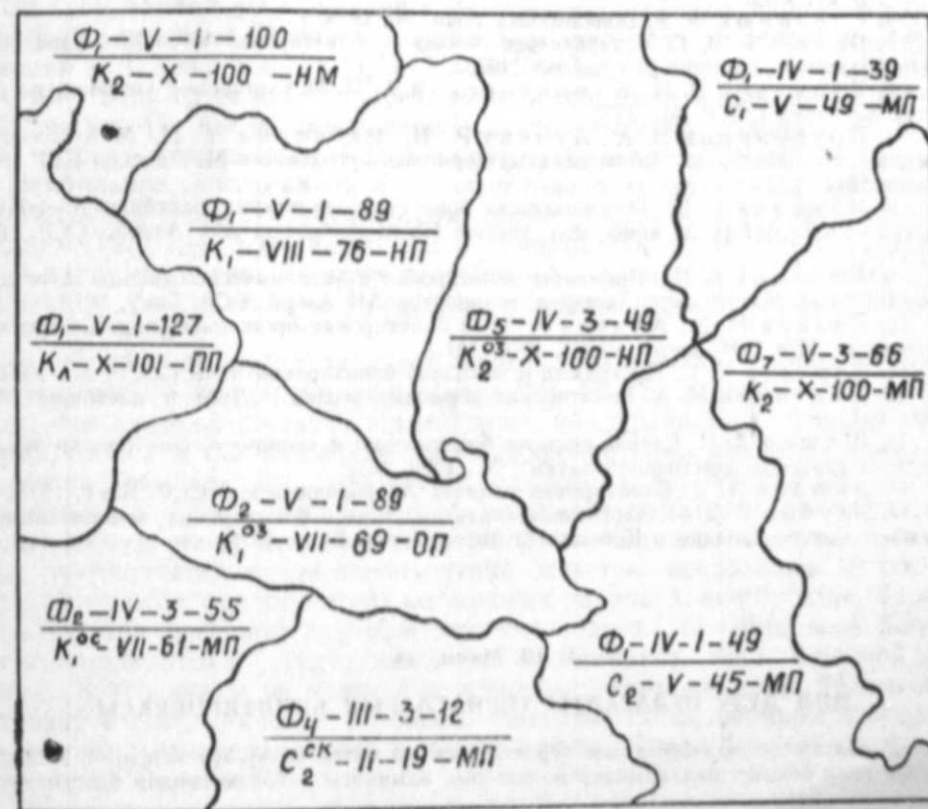
2. **Ограниченно пахотопригодные (ОП)**—земли пригодны для распашки, но возможности их использования ограничены из-за опасности эрозии, систематического переувлажнения (пойма, низины), мелкоконтурности. К этой группе относятся почвы с баллами бонитета 60—80. Площадь этой группы земель составляет 28260 га, или 29,85% от об-

щей площади. Почвы 2-й группы по сравнению с первой менее обеспечены гумусом, азотом, фосфором и др.

3. **Мелиоративно пахотопригодные (МП)**—почвы пригодны для распашки и возделывания сельскохозяйственных культур после проведения осушения или орошения. Земли этой группы имеют оценочные баллы в пределах от 20 до 60. Они занимают 24870 га, или 26,27% от общей площади. По показателям плодородия почвы этой группы уступают первым двум группам.

4. **Условно непахотопригодные (УН)**—крутые склоны, каменистые места, развеваемые пески. К этой группе относятся почвы с баллами 10—20. Площадь этих земель составляет 6660 га, или 7,04% от общей площади. Для использования данной группы земель требуются весьма серьезные мелиоративные и противоэрозионные мероприятия, камнеочистительные работы и т. д.

Таким образом, при бонитировке почв кормовых угодий Мильской равнины учитываются все необходимые экологические особенности почв и растений. Все это ясно указывается в составленной картограмме бонитета (рисунок), где в каждом почвенном контуре формулой показаны распространенные растительные типы кормовых угодий, бонитировочные разряды и категории корма, а также их балл бонитета (в



Фрагмент картограммы бонитета почв пастбищных угодий Мильской равнины.

числителе); индексы почв, классы бонитета, баллы по свойствам почв с учетом климата и степень пахотопригодности территории (в знаменателе). Например:

$$\frac{\Phi-V-1-100}{K_2-X-100-НП};$$

- где Ф—тип кормовых угодий №1;
 V—разряд урожайности;
 I—категории корма;
 100—балл бонитета по урожайности и качеству;
 K₂—каштановые почвы;
 X—класс бонитета;
 100—балл по свойствам почв с учетом климата;
 НП—степень пахотопригодности.

Приведенные здесь данные помогут работникам сельского хозяйства выявить пути дальнейших мероприятий по улучшению кормовых угодий. С помощью этих материалов можно дать ясный прогноз, раскрыть широкую возможность установления хозяйственной ценности и степени пригодности кормовых угодий, их экономической эффективности.

Литература

1. Алиев Г. Ф. Бонитировка почв по климатическим факторам. АЗИНТИ, №56 Баку, 1970.
2. Бабаев М. П. Как оценить качество почв. Баку, 1974.
3. Волобуев В. Р., Салаев М. Э., Гасанов Ш. Г., Костюченко Ю. И. Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. Изд-во „Элм“, Баку, 1973.
4. Гаврилюк Ф. Я. Бонитировка почв. М., 1974.
5. Гаванов Ш. Г. Методические основы и бонитировка почв Юго-Западного Азербайджана. „Уч. зап. АГУ“, Баку, 1973.
6. Карманов И. И., Клопотовский А. П. Методические указания по бонитировке почв СССР. М., 1975.
7. Крупеников И. А., Лунева Р. И., Рябинина Л. Н. Методические указания по бонитировке почв, занятых кормовыми угодьями в Молдавской ССР. Кишинев, 1971.
8. Мамедов Г. Ш. О показателях бонитета почв зимних пастбищ Азербайджанской ССР. Матер. XI конф. мол. ученых Ин-та географии АН Азерб. ССР, Баку, 1976.
9. Мамедов Г. Ш. Принципы бонитировки и экономической оценки почв кормовых угодий. Матер. научн. конфер. аспирантов АН Азерб. ССР. Баку, 1976.
10. Салаев М. Э., Алиева Р. А. О бонитировке орошаемых почв Сальянского района. „Изв. АН Азерб. ССР“, 1975, №1.
11. Соболев С. С. Программа и методика бонитировки почв СССР. М., 1963.
12. Цаценкин И. А. Бонитировка кормовых угодий. „Лука и пастбища“. М., 1968, №6.
13. Шашко Д. И. Единая система бонитировки и экономической оценки земель. „Вестник сельскохозяйственной науки“. М., 1969, №12.
14. Эйюбов А. Д. Бонитировка климата Азербайджанской ССР. Баку, 1975.
15. Ягубов Г. Ш. Качественная характеристика и бонитировка земель зимних пастбищ Северо-Западного Кобустана. Автореферат. Баку, 1975.

Г. Ш. Мамедов

МИЛ ДУЗУ ОТЛАГАЛТЫ ТОРПАГЛАРЫН БОНИТИРОВКАСЫ

Магаләдә Һразидә јажылмыш торпагларын во битки өртүјүнүн кејфијјәт көстәричиләри олан бонитет балларындан во онларын алынмасы методикасындан бәһс олунур.

УДК 591. 524.12

И. А. АХМЕДОВ

ЗООПЛАНКТОН МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 1971—1975 гг.

За весь период исследований в Мингечаурском водохранилище нами зарегистрировано 38 видов и форм зоопланктона; коловраток—14, кладоцер—13, копеод—11 [1,2]. Из них 19 видов оказались истинно планктонными, 12 видов—прибрежно-зарослевыми и 7 видов—донными формами. По числу видов первое место занимают коловратки (36,8%), второе—кладоцеры (34,2%) и третье—копеоды (29,0%).

Наибольшее число видов в зоопланктоне водохранилища наблюдалось весной и летом при высоком уровне воды в водохранилище. В период 1971—1975 гг. число видов сократилось до 18 (табл. 1). Из них 8 видов оказались многочисленными—*A. priodontata*, *P. vulgaris*, *S. pectinata*, *D. brachyurum*, *D. longispina hyalina*, *Z. kindtii*, *A. acutifolatus*, *M. dybowskii*.

В течение последних пяти лет ежегодно в составе зоопланктона Мингечаурского водохранилища отмечалось 14—16 видов. Это говорит о том, что видовой состав зоопланктона водохранилища полностью сформировался и стабилизировался. Сравнение современного видового состава зоопланктона с таковым предыдущих лет показывает, что численность *S. sarsi* из года в год уменьшается, а освободившуюся экологическую нишу занимает *A. acutifolatus*. Однако основной комплекс руководящих видов зоопланктона остается постоянным. В составе доминирует представитель веслоногих рачков *A. acutifolatus*, биомасса его при массовом размножении составляет 90—95% всей биомассы зоопланктона. Арктодиаптомус доминирует ранней весной и осенью. В это время на отдельных участках водохранилища биомасса достигает 4 г/м³. Рачок в основном развивается на верхних и средних участках Мингечаурского водохранилища. Самой богатой станцией является Геранбой.

Представитель ветвистоусых рачков *D. longispina hyalina* также дает два максимума. Каждые два пика *D. longispina hyalina* совпадают с концами максимума арктодиаптомуса. Завершение первого цикла размножения дафний совпадает с периодом, когда бурно развиваются теплолюбивые представители зоопланктона Мингечаурского водохранилища—*D. brachyurum* и *M. dybowskii*. Таким образом, в течение года всегда имеется определенное количество зоопланктона для обеспечения имеющихся в водохранилище планктоноядных рыб.

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона Мингечаурского водохранилища

Название видов	1971	1972	1973	1974	1975
Rotatoria					
1. Pylghatta vulgaris Carlin	+	+	+	+	+
2. Synchaeta pectinata Ehr.	+	+	+	+	+
3. Brachionus celyciflorus Pallas	+	+	+	+	+
4. Brachionus vernalis Leic.	+	+	+	+	+
5. Keratella cochlearis Gosse	+	+	+	+	+
6. Keratella quadrata Ehr.	+	+	+	+	+
7. Conochiloides dossnarius (Hudson)	-	+	+	-	-
Cladocera					
1. Diaphanosoma brachyurum (Liev.)	+	+	+	+	+
2. Daphnia longispina hyalina (Leyd.)	+	+	+	+	+
3. Ceriodaphnia reticulata (Zur.)	+	+	+	+	+
4. Chydorus sphaericus (Müller)	+	+	+	+	+
5. Moina brachitata (Zur.)	+	+	+	+	+
6. Leptodora kindtii (Focke)	+	+	+	+	+
Copepoda					
1. Macrocyclus yuscus (Zur.)	+	+	+	+	+
2. Cyclops vicinus Ulp.	+	+	+	+	+
3. Microcyclus gracilis (Lill.)	+	+	+	+	+
4. Mesocyclops dybowskii (Laud.)	+	+	+	+	+
5. Arctodiaptomus acutilobatus Sarsi	+	+	+	+	+
ВСЕГО	15	14	14	14	16

Количество среднегодового показателя биомассы зоопланктона в последние пять лет колебалось от 1,56 до 1,427 г/м³. Таким образом, Мингечаурское водохранилище по ряду продукционных показателей зоопланктона может быть отнесено к мезотрофным водоемам. Еще в начальный период становления Мингечаурского водохранилища Н. Ф. Лиходеева (1964) отметила, что Мингечаурское водохранилище — водоем олиготрофного типа. Имеющаяся здесь биомасса зоопланктона может обеспечить питание только молоди рыб и совсем недостаточна для питания взрослых планктоноядных рыб, поэтому необходимо провести мероприятия по его обогащению. В связи с этим рекомендовалось вселить в водохранилище два вида зоопланктона — *S. vetulus* и *A. acutilobatus*. Действительно, по абиотическим показателям Мингечаурское водохранилище подходит к олиготрофным водоемам.

Высокие показатели биомассы зоопланктона отмечались в 1971 и 1974 гг. Вообще с начала существования водохранилища для него характерно чередование высококормных и малокормных годов. В свое время Н. Ф. Лиходеева (1964) писала: «В многолетней динамике численности и биомассы зоопланктона в летний сезон имеются периоды подъема и спада. Так, 1955 и 1956 гг. период более интенсивного развития зоопланктона, за ним следовал период менее интенсивного развития в 1957 г., который сменился новым усилением его в 1958 и 1959 гг. и ослаблением в 1960 г.»

В сезонной динамике тоже наблюдается подъем и спад количества биомассы. Максимальное количество биомассы отмечалось в 1971

Таблица 2

Сезонная динамика численности (экз/м³) и биомассы (г/м³) отдельных групп зоопланктона Мингечаурского водохранилища

Группы	Зима	Весна	Лето	Осень	Средне-годовая
1971 г.					
Коловратки	140 >0,01	518 >0,001	1600 0,007	78 >0,001	604 0,002
Кладоцеры	310 0,020	1640 0,148	9780 0,372	1960 0,208	3422 0,186
Копеподы	38982 2,085	32518 1,381	2631 0,086	35813 1,406	27486 1,239
Всего	39432 2,106	34676 1,530	14091 0,461	37851 1,615	31512 1,427
1972 г.					
Коловратки	310 >0,001	1128 0,001	6840 0,100	1076 0,004	2337 0,030
Кладоцеры	3142 0,344	2257 0,262	46872 0,984	25363 0,355	19409 0,486
Копеподы	12990 0,755	19100 1,050	3928 0,248	4380 0,589	5974 0,728
Всего	16442 1,100	22485 1,314	57640 1,332	30319 0,957	31572 1,244
1973 г.					
Коловратки	45 >0,001	1321 0,004	1573 0,004	376 0,001	829 0,002
Кладоцеры	1096 0,155	3840 0,431	13400 0,469	16840 0,596	8794 0,413
Копеподы	13840 0,608	19775 1,293	8403 0,326	20974 0,736	15700 0,741
Всего	14982 0,764	24946 1,728	23376 0,799	38190 1,333	25373 1,156
1974 г.					
Коловратки	1666 0,001	3560 0,019	21633 0,077	7967 0,034	8707 0,033
Кладоцеры	5236 0,003	6752 0,391	9900 0,755	7702 0,378	12367 0,457
Копеподы	12552 0,679	20666 1,508	8421 0,380	18379 1,022	15004 0,897
Всего	19454 0,983	20958 1,918	59854 1,212	34048 1,434	36078 1,387
1975 г.					
Коловратки	380 >0,001	3929 0,008	8250 0,136	8757 0,051	5844 0,024
Кладоцеры	236 0,004	6412 0,370	21930 0,427	15424 0,624	11530 0,506
Копеподы	14012 0,679	33799 1,479	10990 0,465	15503 0,735	18576 0,840
Всего	16748 0,884	46200 1,857	41170 0,929	39684 1,410	35950 1,260

зимой ($2,106 \text{ г/м}^3$), в 1972 г.—летом ($1,332 \text{ г/м}^3$), в 1973—1975 гг.—весной ($1,728, 1,918$ и $1,857 \text{ г/м}^3$ соответственно). Минимальные показатели биомассы зоопланктона отмечались в 1971 г. летом ($0,461 \text{ г/м}^3$), в 1972 г.—осенью ($0,957 \text{ г/м}^3$), в 1973—1975 гг.—зимой ($0,764, 0,983$ и $0,884 \text{ г/м}^3$ соответственно). За исключением 1971—1972 гг., малокормными всегда были зимние пробы (табл. 2). Иногда малокормными оказывались летние и осенние пробы. Зимой количество зоопланктона колебалось от $0,763$ до $2,106 \text{ г/м}^3$ при численности $4982—39432 \text{ экз/м}^3$. По бедности зоопланктона второе место приходится на летний сезон— $0,461—1,329 \text{ г/м}^3$. Однако надо отметить, что по численности часто изобилуют летние пробы. Это объясняется тем, что летом бурное развитие получают коловратки и циклопы, имеющие очень скромные индивидуальные веса.

В общей сложности хорошее развитие зоопланктона Мингечаурского водохранилища наблюдается весной и осенью, когда количество его колеблется весной в пределах $1,314—2,918 \text{ г/м}^3$ при численности $22485—46200 \text{ экз/м}^3$ и осенью— $0,957—1,615 \text{ г/м}^3$ при численности $30319—38190 \text{ экз/м}^3$.

Наблюдается общая тенденция доминирования веслоногих рачков. Второе место занимают ветвистоусые рачки, которые получают более или менее хорошее развитие весной—летом или летом—осенью. У коловраток, всегда занимающих подчиненное положение, хорошее развитие наблюдается весной и летом. Многолетние наблюдения показывают, что представители коловраток в разные годы развиваются с различной интенсивностью. В течение 1972—1975 гг. они развивались достаточно хорошо.

Отсутствие других данных, относящихся к первичной продукции и гидрохимии водохранилища, не позволяет нам установить причины, непосредственно влияющие на ритм развития зоопланктона в целом и отдельных видов в частности. Только визуальные наблюдения показывают, что бурное развитие фитопланктона подавляет развитие ветвистоусых рачков. В местах, где бурно развивался фитопланктон, представители ветвистоусых рачков вовсе отсутствовали.

Литература

1. А х м е д о в И. А. 1968. Видовой состав и количественное распределение зоопланктона Мингечаурского водохранилища. Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. и мед. наук, № 1.
2. А х м е д о в И. А. 1971. Сравнительная характеристика зоопланктона Мингечаурского и Варваринского водохранилища. Канд. дисс. Баку.
3. Л и х о д е е в а Н. Ф. 1974. Зоопланктон Мингечаурского водохранилища в начальный период его становления. Автореф. канд. дисс. Баку.

И. Э. Әһмәдов

МИНКЭЧЕВИР СУ АНБАРЫНЫН ЗООПЛАНКТОНУ 1971—1975-чи ИЛЛӘРДӘ

Сон беш ил эриндә Минкәчевир су анбары зоопланктонунун тәркибиндә 18 нөвгәдә едилмишир. Зоопланктонун формалашмасы там баша чатмыш, нөв тәркиби сабитләшмишир. Мүшәһидә едилән чүзән дәјишиклик тамамилә ганунаујғундур.

Орта иллик биокүтлә кәстәричисинин миғдары $1,156 \text{ г/м}^3$ -дә $1,427 \text{ г/м}^3$ арасында дәјишилмишир. Үмумијәтлә, зоопланктон јаз ва пајыз фәсилләриндә даһа јакшы инкишаф едир.

Һазырда су анбарында олан зоопланктон онларла гидаланан бүтүн балыг көрпәләринин ва јашлы планктонојад балыгларын гидасыны тамамилә тәмин едир.

Минкәчевир су анбары гидалылыгына көрә мезотроф, абнотик шәраитиә көрә исә олиготроф су нөвзәләринә ујғун кәлир.

УДК 619 : 612.357 : 636.22/28 + 599.735.5

М. Ш. КАФАРОВ

ДИНАМИКА СЕКРЕЦИИ ЖЕЛЧИ, ЛИПИДОВ И ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ У БУЙВОЛИЦ И КОРОВ

Выяснение роли желчи в липидном обмене у сельскохозяйственных животных, динамики секреции и выделения с ней различных веществ из печени в просвет кишечника в последние годы привлекает внимание многих исследователей. Так, проведен ряд исследований с целью выяснения качественной и количественной характеристики желчи как продукта печени, имеющего важное значение в превращениях и всасываниях липидов [1, 2, 3, 5].

Однако состав липидов желчи исследован крайне недостаточно. Данные большинства исследователей [4, 6] сводятся лишь к показу некоторых изменений, происходящих с лицитином и триглицеридами желчи в кишечнике, что совершенно недостаточно для характеристики ее липидного состава.

С целью сравнительного изучения липидных соединений и жирнокислотного состава желчи коров и буйволиц мы для опыта отобрали 4 телок (по две головы из каждого вида), которые были прооперированы по А. А. Алиеву и З. М. Алиевой (1972). Канюли для отбора желчи были установлены непосредственно в желчном протоке животных.

Желчь собирали в подвешенные к канюлям пластиковые мешочки или в пробирки в разное время суток в конце каждого опытного периода, продолжавшегося 21 день.

Опыты показали, что желчь из печени в кишечник у обоих видов животных поступает непрерывно. Скорость секреции желчи и липидов в ней в зависимости от времени суток изменяется. Меньше всего желчи, а с ней и липидов выделяется во время отдыха животных, в ночное время. Так, если секреция желчи от 8 до 20 часов у коров составляла 3720 мл , у буйволиц — 4801 мл , то от 20 часов вечера до 8 часов утра—соответственно: у коров— 3518 мл , у буйволиц — 4593 мл . В указанный период времени секреция липидов с желчью снижалась у коров на $43,8\%$, у буйволиц на $38,3\%$.

На уровень выделения желчи и содержание в ней липидов значительное влияние оказывает структура скармливаемого рациона. Так, в первом периоде при скармливании рациона, состоящего из зеленой массы кукурузы, люцерны и дерти ячменной, количество желчи, пос-

тупающей в кишечник за 10 минут, в среднем равнялось у коров 50,2 мл; у буйволиц — 65,2 мл. За 24 часа в кишечник телки весом около 200 кг с желчью выделялось 23,2 г, а у буйволовой телки весом 240 кг — 36,8 г липидов.

Во II периоде, т. е. при включении в рацион подсолнечного масла из расчета 0,8 г/кг веса, общее количество желчи, в среднем за 10 минут равнялось у коров 48,9 мл, у буйволиц — 63,1 мл, что за сутки составляло соответственно: 7042 и 9093 мл. В дневные часы (с 8 до 20 часов) во II периоде опыта по сравнению с первым секретом желчи снижалась на 8,23% у коров и на 10,7% у буйволиц. Количество липидов соответственно снижалось на 52 — 69 и 87 — 103 мг/100 мл.

В ночные часы (от 20 до 8 утра) как секрция желчи, так и выделение общих липидов в ней увеличивалось по сравнению с соответствующим временем I опытного периода; несмотря на это, секрция желчи и количество липидов в ней за сутки во II периоде были несколько ниже.

В III периоде, т. е. при замене 25% протеина САВ (карбамид в сочетании с фосфорнокислым аммонием в соотношении 70:30), общее количество желчи в сутки равнялось 7201 мл у коров и 9205 мл у буйволиц. В дневные часы (от 8 до 20 часов) в III периоде по сравнению с первым секретом желчи у обоих видов животных имела тенденцию к снижению. Но количество липидов в желчи к этому времени как у буйволиц, так и у коров оставалось почти на уровне I периода.

В ночные часы (от 20 до 8 утра) как у коров, так и у буйволиц секрция желчи незначительно снижалась. Однако при этом количество липидов в желчи у обоих видов животных несколько увеличивалось (у коров на 14, у буйволиц — на 9 мг/100 мл).

В результате хроматографического разделения липидов желчи во все периоды опытов у обоих видов животных были идентифицированы 7 классов: фосфолипиды, моноглицериды, диглицериды, холестерин, НЭЖК, триглицериды и стероиды. Во все периоды опытов среди липидных классов наибольшее количество составляли фосфолипиды, а затем НЭЖК. Среди нейтральных жиров больше всего было обнаружено триглицеридов, затем диглицеридов. Содержание моноглицеридов при этом было в 1,5—2 раза меньше, чем триглицеридов. В липидах желчи было высокое содержание холестерина (более 10% и глицеридов (более 30%). В всех случаях в них удавалось отделить моноглицериды от других классов, в частности от фосфолипидов и диглицеридов.

В сравнительно-видовом отношении липиды желчи коров отличаются более высоким содержанием глицеридов и стероидов, а липиды буйволиц — фосфолипидов, НЭЖК и холестерина. Здесь обращает на себя внимание то, что для коров характерен высокий уровень обмена стероидов, а для буйволиц — фосфолипидов и холестерина.

Включение в рацион подсолнечного масла не вызывало особых изменений в липидном составе желчи в отношении фосфолипидов, моноглицеридов и диглицеридов у обоих видов животных. Однако у коров возрастало количество холестерина (на 10,62%), НЭЖК (на 6,78%) при одновременном снижении триглицеридов (на 19,04%) у буйволиц значительно (на 21%) снижалось количество холестерина и имела тенденция к снижению фосфолипидов при одновременном увеличении количества стероидов.

В III периоде, т. е. при замене в рационе первого периода 25% протеина карбамидом и фосфорнокислым аммонием, количество фосфолипидов в желчи у обоих видов животных увеличивалось. Если судить в видовом отношении, то это увеличение было более значительным у коров (на 15,87%), чем у буйволиц (на 5,22%). Животные неодинаково реагировали на САВ и на содержание стероидов в желчи. Если количество их в III периоде опыта у коров увеличивалось на 30,6%, то у буйволиц всего на 10%. По остальным классам после включения в рацион САВ значительных изменений не обнаруживалось.

В жирнокислотном составе липидов желчи (таблица) по сравнению с липидами химуса из двенадцатиперстной кишки у обоих видов животных обнаружено большое число жирных кислот. Доминирующими среди них были пальмитиновая, олеиновая, стеариновая и линолевая кислоты.

Липиды желчи отличались также высоким уровнем (около 23%) содержания олеиновой кислоты. Если общее количество ненасыщенных жирных кислот в липидах желчи составляло у коров 39,6% от общих кислот, у буйволиц — 39,86%, то в липидах химуса двенадцатиперстной кишки соответственно: 2,64 и 1,13%. При этом индекс насыщенности липидов (ИНЛ) желчи равнялся 1,5:1, у химуса двенадцатиперстной кишки — 3,7:1, т. е. во все опытные периоды процент ненасыщенных кислот был значительно выше (у коров почти в 15 раз, у буйволиц — в 35 раз). Из липидов желчи были выделены арахидоновая, арахидоновая, бегеновая и неидентифицированная ($C_{21:1}$) кислоты, которые в липидах химуса не обнаруживались. Все это говорит о том, что в печени идет как расщепление, так и синтез липидов и высокомолекулярных жирных кислот.

При участии гормонов и ферментов в печени происходит образование пространственных изомеров ненасыщенных ($C_{22:1}$, $C_{18:3}$) и насыщенных ($C_{20:0}$) кислот. Печень может также синтезировать вещества липидного ряда из нелипидных предшественников, в частности из углеводов. Для обеспечения процессов липолиза и синтеза веществ липидного ряда, возможно, в печень поступают кислоты из депонированного жира. В липидах желчи мы не нашли кислоты с антеизостроением, а кислоты с изостроением составляют менее 10%.

Характерной особенностью жирнокислотного состава липидов желчи было также то, что у обоих видов животных процентное содержание жирных кислот с нормальным строением (кроме доминирующих кислот) составляет 10,6%, при этом больше половины их приходится на долю $C_{22:0}$ кислоты, отсутствующей в липидах химуса двенадцатиперстной кишки. Кислоты липидов желчи от C_{12} до C_{20} с нормальным строением составляют лишь около 5% от всех кислот.

Во II периоде при включении в рацион подсолнечного масла у обоих видов животных состав жирных кислот липидов желчи изменялся незначительно: в нем увеличилось содержание линолевой и пальмитиновой кислот за счет уменьшения стеариновой, олеиновой и $C_{22:0}$ кислот. Все эти изменения снижали ИНЛ желчи, который во II периоде опыта составлял у коров 1,8:1, у буйволиц — 1,75:1. Как видно из этих данных, при включении в рацион подсолнечного масла с желчью в кишечник в основном поступают ненасыщенные кислоты.

В III периоде при замене в рационе 25% протеина карбамидом и фосфорнокислым аммонием у обоих видов животных несколько увеличилось количество пальмитиновой и снизилось содержание стеариновой кислот.

УДК: 612.018; 612.664

Г. А. ХАССАН

ДЕЙСТВИЕ ПИРРОКСАНА НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОЛАКТИНА И ГОРМОНА РОСТА В ГИПОФИЗЕ, НА УРОВЕНЬ 11-ОКС В КРОВИ И СЕКРЕЦИЮ МОЛОКА В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

Выяснение нейроэндокринных механизмов влияния стресс-факторов на секрецию молока представляет интерес для клинической медицины и молочного животноводства.

Общезвестна роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в стресс-реакциях организма.

Установлено также, что под влиянием различных стресс-факторов снижается уровень пролактина и гормона роста (СТГ) в гипофизе у крыс и морских свинок [1, 7, 10, 11, 12, 14, 15].

В настоящее время в гипоталамическом контроле секреции аденогипофизарных гормонов в частности пролактина, большое значение придается гипоталамической медиаторной системе. Роль ингибитора пролактина играют катехоламины, в частности дофамин. Нетрудно представить как велико значение этой системы в механизме влияния стресс-факторов на секрецию других гипофизарных лактогенных гормонов. Следовательно, путем блокирования этой системы можно исключить отрицательное влияние стресс-факторов на секрецию молока.

Показан высокий лактогенный эффект пирроксана у родильниц с гипертензивным синдромом [3, 4].

Большой интерес представляет изучение механизма действия отечественного α -адреноблокатора пирроксана на гормонообразование в гипофизе и секрецию молока в условиях стресса.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыты проводились на лактирующих крысах-самках линии Вистар весом 210—270 г. В каждой серии опытов использовался по 5—8 лактирующих крыс на 8—10-й день лактации.

Стрессовое состояние организма создавалось путем электрического раздражения крыс с помощью специального устройства. Опыты продолжались в течение пяти дней. Раздражение производили ежедневно продолжительностью 30 мин, но с одномоментными интервалами, током силы 30 в. Пирроксан давали внутрь раз в день в течение пяти дней в дозе 1 кг живого веса. Опыты проводились в шести сериях: 1) контрольная, 2) действие стресс-фактора, 3) действие пирроксана, 4) дейст-

вие стресс-фактора на фоне применения пирроксана, 5) последствия стресс-фактора, 6) влияние пирроксана в период последствия стресс-фактора.

Количество секретированного молока определяли методом отсадки крысят на 6 часов и по разнице веса крысят до и после 30-минутного сосания крысы-самки. По характеру динамики весового прироста крысят косвенно судили об уровне секреции молока у подопытных крыс-самок. Микрометодом электрофореза на полиакриламидном геле с последующей спектрофотометрией на СФ-4А при длине волны 610 м определяли содержание в аденогипофизе гормона роста и пролактин [5]. Содержание 11-оксикортикостероидов в крови определяли флуорометрическим методом [6].

Результаты исследований. В первых четырех сериях опытов изучены изменения уровня гормона роста и пролактина в аденогипофизе и 11-ОКС в крови под действием стресс-фактора, стресс-фактора на фоне ежедневного применения пирроксана и отдельно самого пирроксана. Итоги этих серий опытов представлены в табл. 1.

По сравнению с контрольными у подопытных крыс под действием стрессового состояния в аденогипофизе снижается содержание пролактина почти на одну треть ($<0,01$) и гормона роста на одну чет-

Таблица 1

Влияние стресса и применения пирроксана на содержание пролактина и гормона роста в гипофизе и 11-ОКС в плазме крови у лактирующих крыс ($M \pm m$)

Серия опытов	Вес аденогипофиза, мг	Пролактин		Гормон роста		11-ОКС, мкг/100 мл
		Содержание, МЕ	Индекс, МЕ/мг	Содержание, МЕ	Индекс, МЕ/мг	
1. Контроль	8,0 ± 1,1	0,915 ± 0,038	0,122 ± 0,024	0,580 ± 0,096	0,073 ± 0,012	27,4 ± 6,5
2. Стресс	7,0 ± 0,3	0,584 ± 0,032	0,084 ± 0,012	0,426 ± 0,052	0,061 ± 0,007	5,3 ± 4,9
3. Действие пирроксана	9,7 ± 0,7	1,501 ± 0,166	0,155 ± 0,006	0,699 ± 0,082	0,071 ± 0,003	21,1 ± 1,0
4. Стресс с применением пирроксана	7,4 ± 0,5	0,759 ± 0,048	0,103 ± 0,012	0,466 ± 0,070	0,063 ± 0,015	25,6 ± 2,3

Разница между сериями опыта (d) и ее достоверность (p)

1—2	1,0 < 0,5	0,331 < 0,01	0,038 < 0,2	0,154 < 0,2	0,012 < 0,5	22,9 < 0,02
1—3	1,7 < 0,5	0,586 < 0,01	0,033 < 0,2	0,119 < 0,5	0,002 > 0,5	6,3 < 0,5
1—4	0,6 > 0,5	0,156 < 0,05	0,19 < 0,5	0,114 < 0,5	0,010 > 0,5	1,8 > 0,5
2—4	0,1 > 0,5	0,175 < 0,1	0,019 < 0,1	0,046 > 0,5	0,002 > 0,5	23,7 < 0,01

верть ($<0,2$). При этом почти в два раза повышается концентрация 11-ОКС в крови ($<0,02$).

В четвертой серии опытов, когда ежедневно электрическое раздражение начиналось на фоне дачи внутрь пирроксана, не проявлялась четкая картина стрессового состояния организма и не существенны были сдвиги в уровне содержания изучаемых гормонов. Так, например,

по сравнению с контрольными крысами у подопытных снизился уровень содержания в аденогипофизе пролактина на 17% ($<0,05$) и гормона роста на 19,6% ($<0,05$), а в плазме крови незначительно (на 6%) ($<0,5$) уменьшилась концентрация 11-ОКС.

Если сопоставить данные опытов по действию стресса и стресса на фоне применения пирроксана, становится ясно, что пирроксан заметно, но не полностью предотвращает снижение образования пролактина и гормона роста в гипофизе, в то время как он полностью предупреждает возрастание концентрации 11-ОКС в плазме крови.

У интактных лактирующих крыс пирроксан повышает содержание в гипофизе пролактина в 1,6 раза ($<0,01$) и гормона роста в 1,2 раза ($<0,5$), что сопровождается снижением уровня 11-ОКС в крови на 22%.

В этих сериях опытов под воздействием изучаемых факторов закономерно изменяется секреция молока (табл. 2). Стресс-фактор подавляет секрецию молока, и на пятый день опыта она составляет 67,3%

Таблица 2

Влияние стресса и применения пирроксана на секрецию молока у крыс (г)

Серии опытов	Статистические показатели	Дни опыта				
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1. Контроль	±	1,85 ± 0,51	1,76 ± 0,95	1,78 ± 0,50	2,21 ± 0,48	2,66 ± 0,49
	%	100	95,1	96,2	119,5	143,8
2. Стресс	±	2,17 ± 0,53	1,83 ± 0,67	1,43 ± 0,47	1,48 ± 0,32	1,46 ± 0,46
	%	100	84,3	65,9	68,2	67,3
3. Действие пирроксана	±	1,20 ± 0,21	1,28 ± 0,11	1,70 ± 0,32	1,98 ± 0,36	2,20 ± 0,24
	%	100	106,6	141,7	165,0	183,3
4. Стресс с применением пирроксана	±	0,59 ± 0,03	0,80 ± 0,09	0,90 ± 0,22	1,12 ± 0,22	1,28 ± 0,25
	%	100	135,6	152,5	189,8	216,9

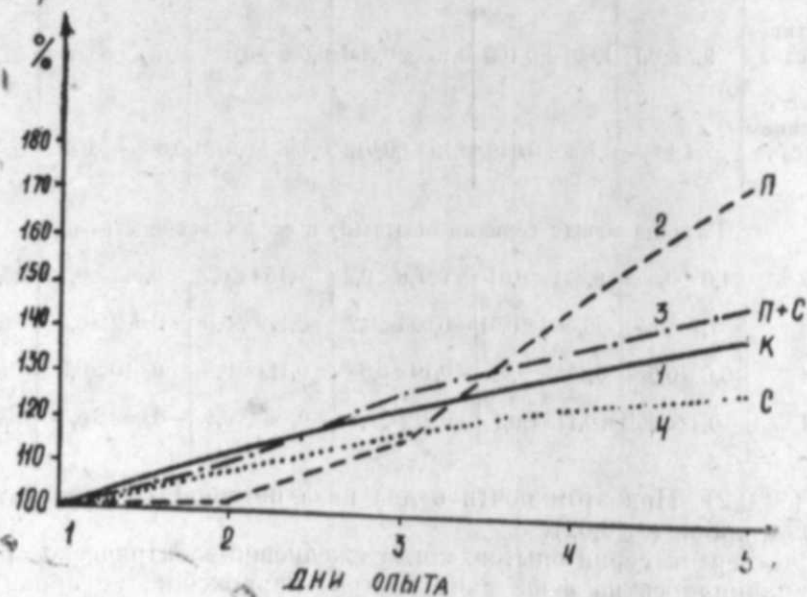


Рис. 1. Влияние стресса и действия пирроксана на динамику веса крысят (в%). 1 — контроль; 2 — пирроксан; 3 — пирроксан+стресс; 4 — стресс.

от исходного. Если стресс-фактор оказывал свое действие на фоне ежедневной дачи пирроксана (4-я серия), то секреция молока с каждым днем увеличивалась. Аналогичная картина наблюдалась, когда применяли только пирроксан (3-я серия).

Закономерные сдвиги уровня секреции молока сказываются в первую очередь на уровне секреции молока, в результате чего снижается ежедневный привес крысят. При отдельном применении пирроксана резко увеличиваются секреция молока и суточные привесы крысят.

В следующих двух (5 и 6) сериях опытов был изучен процесс восстановления образования изучаемых гормонов аденогипофиза и

Таблица 3

Влияние пятидневного применения пирроксана после стресса на содержание пролактина и гормона роста в гипофизе и 11-ОКС в плазме крови у лактирующих крыс ($M \pm m$)

Серии опытов	Вес аденогипофиза, мг	Пролактин		Гормон роста		11-ОКС $\mu\text{кг}/100 \text{ мл}$
		Содержание, МЕ	Индекс, МЕ/мг	Содержание, МЕ	Индекс, МЕ/мг	
5. Стресс (5 дней) и 5 дней после стресса	6,6 ± 0,4	0,689 ± 0,042	0,106 ± 0,012	0,415 ± 0,031	0,070 ± 0,007	26,8 ± 1,0
6. Пятидневное применение пирроксана после стресса	8,9 ± 0,7	0,726 ± 0,062	0,082 ± 0,015	0,450 ± 0,047	0,051 ± 0,009	29,4 ± 4,1

Разница между сериями опыта (d) и ее достоверность (p)

5-6	-2,3 < 0,05	-0,027 > 0,5	0,024 > 0,5	0,015 > 0,5	0,019 < 0,2	-2,6 > 0,5
-----	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	------------

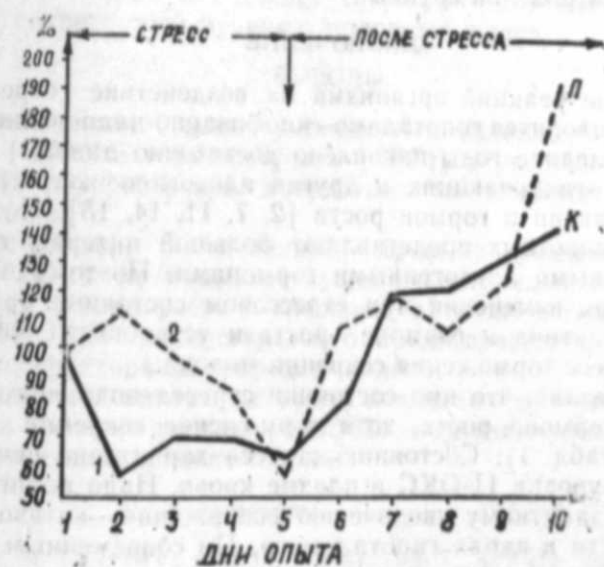


Рис. 2. Действие пирроксана после стресса на секрецию молока (в%). 1 — контроль; 2 — пирроксан.

секреции молока у крыс, предварительного подвергшихся воздействию стресс-фактора. В течение пяти дней у подопытных крыс создавали состояние стресса и начиная с шестого дня этих крыс разделили на две группы. Одна группа была контрольной, а крысы второй группы ежедневно получали пирроксан. Результаты этих опытов представлены в табл. 3 (рис. 2 и 3).

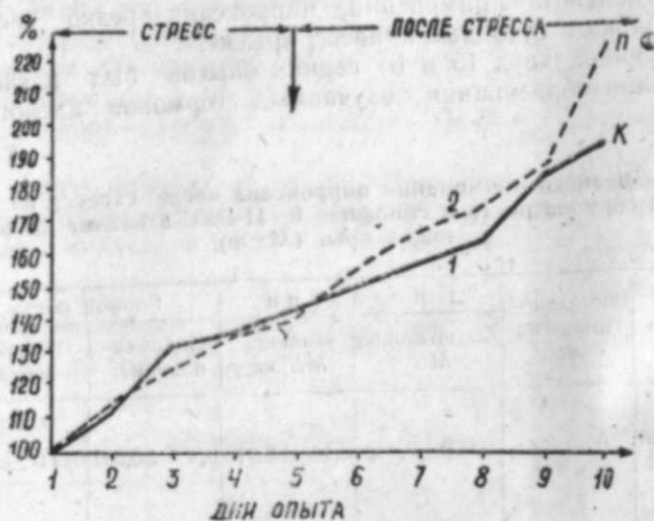


Рис. 3. Действие пирроксана после стресса на динамику веса крыс (%). 1 — контроль; 2 — пирроксан.

После пятидневного постстрессового периода восстановление уровня секреции гормонов у обеих групп крыс оказалось одинаковым. Однако уровень секреции молока раньше восстанавливается у крыс, получивших пирроксан, поэтому темп роста их крысят несколько выше, чем у крысят контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В механизме реакций организма на воздействие стресс-факторов основное место отводится гипоталамо-гипофизарно-надпочечников системе, хотя за последние годы накоплено достаточно данных, показывающих участие в этих реакциях и других аденогипофизарных гормонов, таких как пролактин и гормон роста [2, 7, 11, 14, 15]. Последние для лактирующих животных представляют большой интерес, так как они являются основными лактогенными гормонами. Поэтому важно было выяснить степень изменения при стрессовом состоянии организма образования пролактина и гормона роста и установить влияние этих сдвигов на процесс торможения секреции молока.

Опыты показали, что при состоянии стресса подавляется секреция пролактина и гормона роста, хотя торможение секреции пролактина более резкое (табл. 1). Состоянию стресса характерно почти двукратное увеличение уровня 11-ОКС в плазме крови. Надо полагать, последнее привело к заметному увеличению содержания катехоламинов в ЦНС, в частности в ядрах гипоталамуса. По современным представлениям, повышенное содержание катехоламинов в гипоталамусе является причиной ингибирования образования пролактина и отчасти гормона роста в гипофизе [8, 9, 13].

Как следствие падения уровня образования гипофизарных лакто-

генных гормонов наблюдается снижение секреции молока. Чем продолжительнее состояние стресса, тем заметнее снижение секреции молока (табл. 2). Торможение секреции молока при этом приводит к снижению темпа весового роста крысят (рис. 1).

В опытах, когда действие стресс-фактора (электрическое раздражение) производилось на фоне ежедневного приема внутрь α -адреноблокатора пирроксана, не удалось получить полную картину состояния стресса у опытных крыс (пирроксан+стресс), но было установлено, что секреция пролактина и гормона роста несколько снизилась. Ежедневное применение пирроксана помешало стресс-фактору изменить уровень 11-ОКС в плазме крови, что, надо полагать, сыграло существенную роль в механизме измененного действия стресс-фактора. Невидимому, является результатом подавления выброса их из гипофиза в кровь, а не результатом подавления их образования. В этом нас убеждает то обстоятельство, что при действии стресс-фактора на фоне применения пирроксана не произошло подавления секреции молока и снижения темпа роста крысят, а подопытные крысы этой группы по данным показателей были весьма близки к контрольным крысам.

Следовательно, пирроксан, блокируя адренорецепторы ретикулярной формации ствола мозга и гипоталамуса, не дал возможность стресс-фактору оказать свое отрицательное действие на эндокринную систему, ответственную за секрецию молока.

В соответствии с современными представлениями об ингибирующей пролактин роли катехоламинов гипоталамуса [8, 9, 13] можно было предположить, что пирроксан вызовет расторможение пролактинообразования путем выключения действия катехоламинов [1, 2, 3, 4, 7]. Применение пирроксана у интактных крыс достоверно повысило секрецию пролактина и гормона роста и на 22% снизило уровень 11-ОКС в крови. Как следствие этого повысилась секреция молока и заметно ускорился темп роста крысят. Следовательно, пирроксан, блокируя адренорецепторы ЦНС, вызывает расторможение ингибции пролактинообразования и снижает секрецию кортикостероидов, что стимулирует секреторную функцию молочных желез.

ВЫВОДЫ

1. При состоянии стресса уменьшается содержание в гипофизе пролактина (ЛТГ) и гормона роста (СТГ), а уровень кортикостероидов (11-ОКС) в крови резко возрастает, что приводит к снижению секреции молока.

2. Стресс-фактор, примененный на фоне ежедневного приема внутрь пирроксана, не вызывает существенного сдвига в образовании пролактина и гормона роста в гипофизе, а также в секреции кортикостероидов (11-ОКС), вследствие чего предотвращается отрицательное влияние стресс-фактора на секрецию молока.

3. Пирроксан у интактных крыс, повышая уровень образования пролактина и гормона роста в гипофизе и снижая уровень 11-ОКС в крови, стимулирует секрецию молока.

Литература

1. Алиев М. Г., Рзаева А. В., Мамедов Т. К. 1975. Тезисы XII съезда Всесоюзного физиологического общества им. И. П. Павлова. Тбилиси.
2. Алиев М. Г., Мамедов Т. К. 1975. Тезисы докл. Всесоюз. конфер. по проблемам эндокринологии сельскохозяйственных и применения гормонал. препаратов. Ленинград—Пушкино.

3. Колодина Л. Н., Посколенко А. Н., Корхов В. В., Бараникова Т. А. 1976. «Акушерство и гинекология», 8, 60.
4. Колодина Л. Н., Грант Л. Н., Абрамченко В. В. 1975. «Вопросы сур. материнства», 4, 75.
5. Курц М., Надь И., Баронья П. 1969. «Проблемы эндокринологии», 15, 69.
6. Панков Ю. А., Усвайтовой И. Я. В книге В. В. Меньшикова: «Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов». М., 1969.
7. Рзаева А. В. 1977. Труды Ин-та физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР, т. XIV. Баку.
8. Birge C. A., Jacobs L. S., Hammer C. T., Daughaday W. H. 1970. *Endocrinology*, 86:120.
9. Blake C. A. 1976. *Endocrinology*, 98:99.
10. Grosvenor C. E. 1965. *Endocrinology*, 76:34.
11. Grosvenor C. E., Mena F. 1967. *Endocrinology*, 80:849.
12. Krulich L. and Mac-Cann S. M. 1966. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 122:612.
13. Massare F., Camanni F., Belforte L., Molinatti G. M. 1976. *Lancet* 1 (7957), 485.
14. Nagy L., Kurtz M., Halmy L., Mosonyi L., Baranyai P., Kiss C. S. 1970. *Acta physiol., Acad. Sci. Hung.*, 38: 357.
15. Nagy L., Kurtz M., Kiss C. S., Baranyai P., Mosonyi L., Halmy L. 1970. *Acta physiol., Acad. Sci. Hung.*, 38: 371.
16. Terry L. C., Willoughby J. O., Brazean P., Martin J. B., Patel Y. 1976. *Science* 192:N (4239); 565.
17. Trenkle A. 1970. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 135:77.

Ч. А. хэссэн

ПИРРОКСАНЫН СТРЕСС ШЭРАИТИНДЭ СИЧОВУЛЛАРЫН ИПОФИЗИНДЭ ПРОЛАКТИН ВЭ БОЈ ҺОРМОНУНУН ЭМЭЛЭ КЭЛМЭСИНЭ, ГАНДА ИИ—ОКС СЭВИЛЭСИНЭ ВЭ СҮДҮН СЕКРЕСИЈАСЫНА ТЭСИРИ

Стресс вэзијјетиндэн лактасијалы сичовуллаарын ипофизиндэ пролактин (ЛТһ) вэ бој Һормонунун (СТһ) мигдары азалыр, анчаг ИИ-оксикортикостероидин ганда сэвијјаси кэскин олараг артыр. Һэмчинин бу тэсирдэн сүдүн секретсијасы да азалыр.

Пирроксанын дахилэ гэбулу фонунда стресс-фактор ипофиздэ пролактин вэ бој Һормонунун эмэлэ кэлмэсинэ вэ ИИ-ОКС секретсијасына нэзэрэ чарпачаг дэрэчэдэ тэсир етмир. Елэчэ дэ пирроксан стресс-факторун сүдүн секретсијасына мэнфи тэсиринин гаршысыны алыр.

Пирроксан лактасијалы интакт сичовуллаарын ипофизиндэ пролактин вэ бој Һормонунун эмэлэ кэлмэсинин артырыр, ганда ИИ-ОКС сэвијјэсинин азалдыр вэ сүдүн секретсијасыны стимулэ едир.

УДК 547.963.3:546.23

Г. Б. АБДУЛЛАЕВ, Н. Х. МЕХТИЕВ, Ф. И. АБДУЛЛАЕВ

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА СИНТЕЗ РНК В РАЗВИВАЮЩИХСЯ ЗАРОДЫШАХ MISGURNUS FOSSILIS

Установлено, что селен является обязательным микроэлементом который необходим для полноценной жизнедеятельности животного организма.

Биологической роли селена посвящен ряд обстоятельных обзоров [1, 2, 3, 4], в которых показано, что эта проблема является комплексной и опирается на данные различных отраслей знания, таких как биохимия и физиология, биогеохимия, агрохимия, медицина и животноводство.

Но среди многочисленных аспектов действия селена на процессы, протекающие в живом организме, особый интерес вызывает действие селеносодержащих соединений на функционирование генетического аппарата клетки.

В литературе имеются работы, в которых показано, что селеноаналоги, включаясь в двойную спираль ДНК, нарушают ее репликацию [5, 6, 7], что в транспортной РНК (т-РНК) E. coli [8, 9] присутствуют селенонуклеозиды, а селенозамещенные т-РНК участвуют в синтезе белка [9, 10].

Ранее нами было показано, что селен оказывает ингибирующее действие на синтез рибонуклеиновых кислот (РНК) в бесклеточной системе E. coli [11].

Установлено, что при лечении крольчих с поздним токсикозом почек интенсивность реакции на РНК и ДНК при лечении селенофеном-6 приближалась к контрольной группе или была даже несколько больше [12].

При изучении роли витамина Е и селена в предотвращении изменений обмена веществ в печени, вызываемых этионином, обнаружено, что этионин вызывает снижение содержания РНК печени на 18 % по сравнению с контролем, а включение глицина-2—C¹⁴ в РНК—на 13%. После предварительного введения витамина Е и селена радиоактивность РНК снижалась в меньшей степени [13]. Данные о влиянии селена на содержание РНК отсутствуют, а в отношении витамина Е такие данные имеются, и если снижение концентрации РНК и ее биосинтеза под влиянием этионина обусловлено снижением биосинтеза аденин-нуклеотидов, то положительное действие витамина Е и селена, видимо, можно отнести за счет стимуляции этого процесса.

Таким образом, влияние селена на метаболизм нуклеиновых кислот в организме, как видно из литературных данных, изучено недостаточно полно.

Данная работа посвящена изучению влияния селена на синтез РНК в развивающихся зародышах вьюна.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использован метод включения H^3 -уридина в РНК развивающихся зародышей *Misgurnus fossilis* [14].

Объектом исследования служили нормально диплоидные зародыши вьюна (*Misgurnus fossilis*). Икру вьюна получали, оплодотворяли и определяли стадии развития по Нейфаху [15]. По достижении нужной стадии зародыши (бластодермы) отделяли от желтка [16] и инкубировали с H^3 -уридином (20 мккюри/пробу). Инкубацию проводили в физиологическом растворе Гольфретера двойной концентрации на 0,05 М буфере трис-НСI, при рН 7,6 в присутствии антибиотиков (100 ед/мл пенициллина, 50 ед/мл стрептомицина). Продолжительность инкубации устанавливали в зависимости от цели опыта. После инкубации зародышей с изотопом пробы сразу охлаждали и отмывали от невключившейся метки холодным раствором Гольфретера. Затем к пробам добавляли 50% ТХУ до конечной концентрации 10%, несколько капель РНК-носителя и в некоторых вариантах избыток немеченого уридина и гомогенизировали тефлоновым пестиком. Гомогенат центрифугировали 10 мин при 4000 об/мин. Дважды осадок промывали 10%-ным ТХУ. Осадок подвергался дальнейшей обработке по методу Шмидта и Тангаузера [17] для выделения фракции РНК и ДНК.

Надосадочную жидкость (кислоторастворимая фракция) обрабатывали эфиром или нейтрализовали КОН до рН 7—8 для удаления ТХУ. Брали аликветы и просчитывали радиоактивность на жидкостно-сцинтилляционном счетчике SL-30 (Франция), используя сцинтиллятор на основе диоксана.

Для определения эффективности перехода H^3 -уридина в соответствующие уридиннуклеотиды использовали метод [18].

Фильтры (ДЕАЕ—бумаги —ДЕ—81) просчитывали в толуоловом сцинтилляторе, а препараты РНК — в диоксановом сцинтилляторе на счетчике SL-30 (Франция).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты о влиянии селена на включение H^3 -уридина в суммарную кислоторастворимую фракцию (КРФ) и в нуклеотиды представлены на рис. 1 в виде кинетических кривых, отражающих темп включения метки в эти фракции зародыша вьюна на стадии гастрюлы (15—17 часов развития). При сравнении кинетических кривых видно, что опыте с селеном включение метки в кислоторастворимую фракцию выше во всех вариантах, и эта разница более заметно выражена при 2-часовой инкубации с селеном.

Рассматривая кривые, характеризующие включение метки в нуклеотиды, мы наблюдаем обратную картину. Здесь, в контрольном опыте, включение H^3 -уридина в нуклеотидные производные всегда выше, чем в опыте с селеном.

Это более наглядно выглядит при пересчете включения метки в нуклеотиды в процентах от включения в суммарную кислоторастворимую фракцию, когда этот показатель при всех сроках инкубации значительно выше в контроле (рис. 2). Отсюда следует, что селен

увеличивает включение метки в кислоторастворимую фракцию и снижает переход метки в фосфорилированные производные уридина на этой стадии развития зародыша вьюна.

На рис. 3 представлены кинетические кривые, характеризующие скорость включения H^3 -уридина в РНК диплоидных зародышей вьюна в изучаемой стадии. При сравнении кривых видно, что селен в дозе

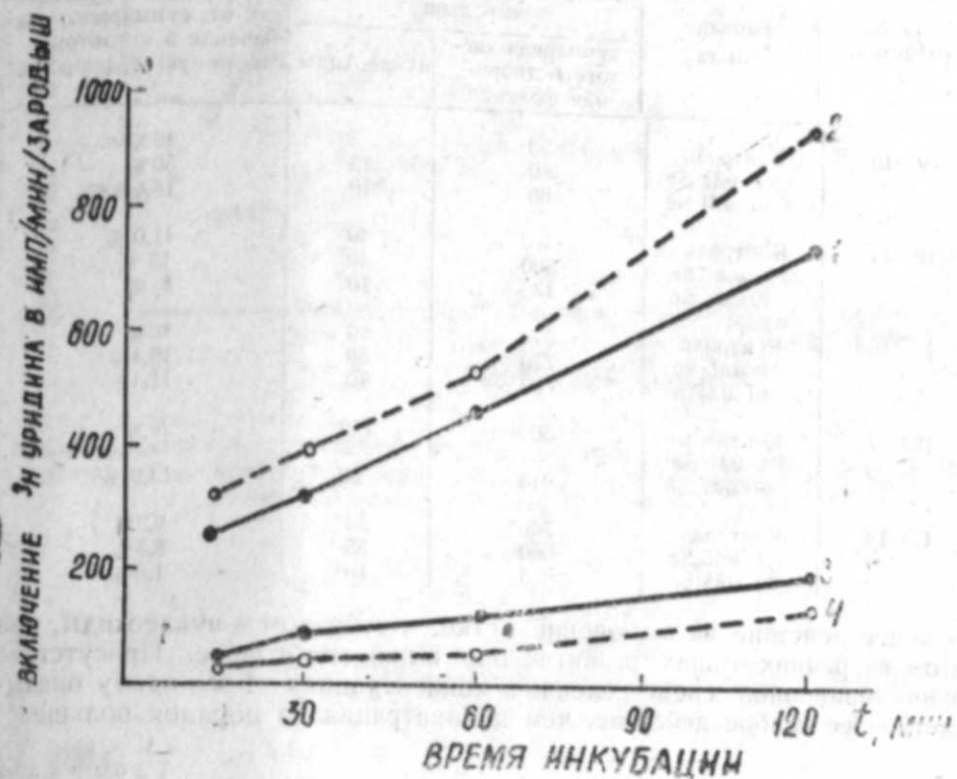


Рис. 1. Влияние селена на включение H^3 -уридина в суммарную кислоторастворимую фракцию (КРФ) и в нуклеотиды зародышей вьюна в зависимости от времени инкубации

1 — контрольный опыт (КРФ); 2 — опыт с 40 мкМ селена (КРФ); 3 — контрольный опыт (нуклеотиды); 4 — опыт с 40 мкМ селена (нуклеотиды).

40 мк/пробу значительно ингибирует включение метки в РНК. Особенно резко это выражено после 60 мин инкубации. Кривая рис. 4 показывает степень ингибирования синтеза РНК селеном в процентах. При 2-часовой инкубации степень угнетения синтеза достигает почти 87%.

Таким образом, рассматриваемые результаты действия селена на включение меченого предшественника H^3 -уридина во фракции РНК зародышей вьюна 15—17-часового развития позволили судить об относительной интенсивности синтеза РНК в зародышах на этой стадии как в контроле, так и в присутствии селена с учетом внедрения метки в суммарную кислоторастворимую фракцию и в фосфорилированные производные уридина (рис. 5).

В табл. 1 приведены данные, характеризующие включение H^3 -уридина в кислоторастворимую фракцию и нуклеотиды на различных стадиях развития зародыша. Показано, что селен оказывает ингиби-

Таблица 1

Влияние селена на включение H^3 -уридина в кислоторастворимую фракцию и нуклеотиды зародышей вьюна в различных стадиях развития (результаты выражены в имп/мин на зародыш, время инкубации—60 мин, t 21° С, при 40 $\mu\text{кЛ}$ аликвоты)

Стадия развития, ч	Вариант опыта	Включение метки, имп/мин/зародыш		Доля метки в нуклеотидах от суммарного включения в кислоторастворимую фракцию, %
		суммарная кислоторастворимая фракция	нуклеотиды	
9—10	Контроль	50	5	10%
	+4 μM Se	30	15	50%
	+40 μM Se	60	10	16,6%
10—11	Контроль	370	40	11,0%
	+4 μM Se	300	40	13%
	+40 μM Se	130	10	8%
15—16	Контроль	570	50	16%
	+4 μM Se	770	80	10,4%
	+40 μM Se	600	70	11,4%
16—17	Контроль	500	140	28%
	+4 μM Se	—	—	—
	+40 μM Se	610	90	14,9%
17—18	Контроль	700	50	9,3%
	+4 μM Se	660	55	8,3%
	+40 μM Se	625	10	1,6%

рующее действие на включение метки, в основном в нуклеотиды, при этом на ранних этапах развития оно выражено слабее. Присутствие в инкубационной среде селена в концентрациях 4 $\mu\text{M/пробу}$ оказывает более слабое действие, чем концентрация на порядок больше.

Таблица 2

Влияние селена на включение H^3 -уридина в РНК зародышей вьюна в различных стадиях развития (результаты выражены в имп/мин на зародыш, время инкубации—60 мин, t 21° С, при 40 $\mu\text{кЛ}$ аликвоты)

Стадия развития, ч	Вариант опыта	Включение H^3 -уридина в РНК	Включение H^3 -уридина в РНК, отнесенное к включению метки в нуклеотиды	Степень угнетения синтеза РНК
9—10	Контроль	12	2,5	—
	+4 μM Se	12	2,5	—
	+40 μM Se	27	2,7	—
10—11	Контроль	145	3,6	—
	+4 μM Se	140	3,5	6,7
	+40 μM Se	27	2,7	—
15—16	Контроль	410	4,6	53,1
	+4 μM Se	390	4,7	28,0
	+40 μM Se	260	3,7	—
16—17	Контроль	300	4,2	56,5
	+4 μM Se	—	—	—
	+40 μM Se	90	2,0	—
17—18	Контроль	265	4,0	66,7
	+4 μM Se	220	4,0	—
	+40 μM Se	15	1,5	64,0 95,8

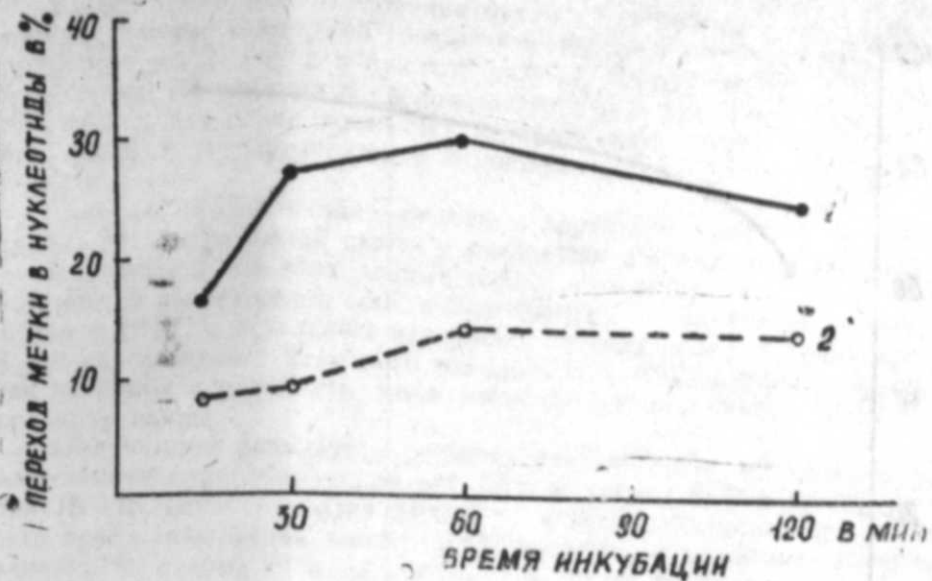


Рис. 2. Влияние селена на переход метки в нуклеотиды зародышей вьюна в процентах от внедрения H^3 -уридина в суммарную кислоторастворимую фракцию. 1 — контрольный опыт; 2 — опыт с 40 μM селена.

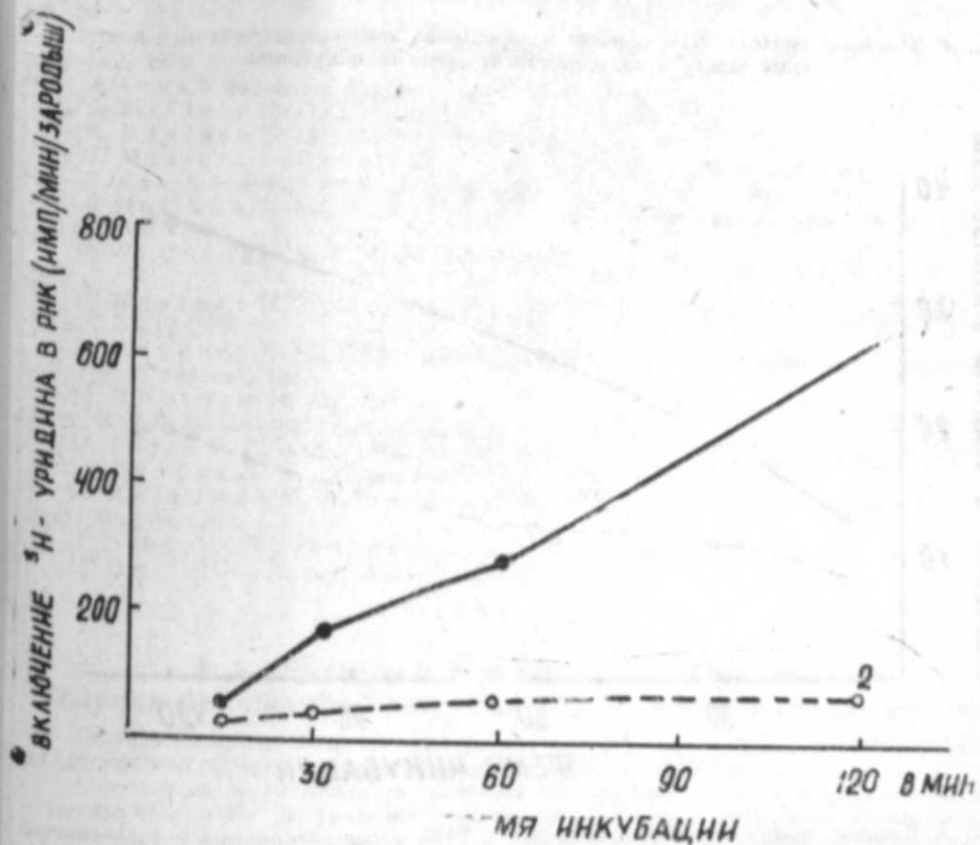


Рис. 3. Влияние селена на включение H^3 -уридина в РНК зародышей вьюна в зависимости от времени инкубации. 1 — контрольный опыт; 2 — опыт с 40 μM селена.

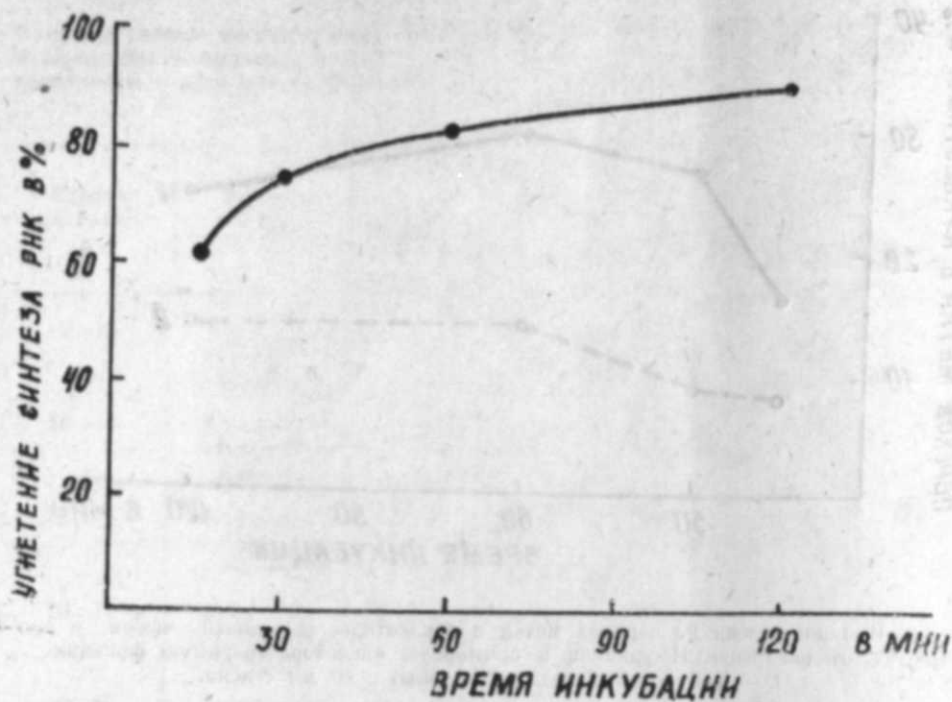


Рис. 4. Угнетение синтеза РНК селеном в зародышах вьюна в процентах к контрольному опыту в зависимости от времени инкубации.

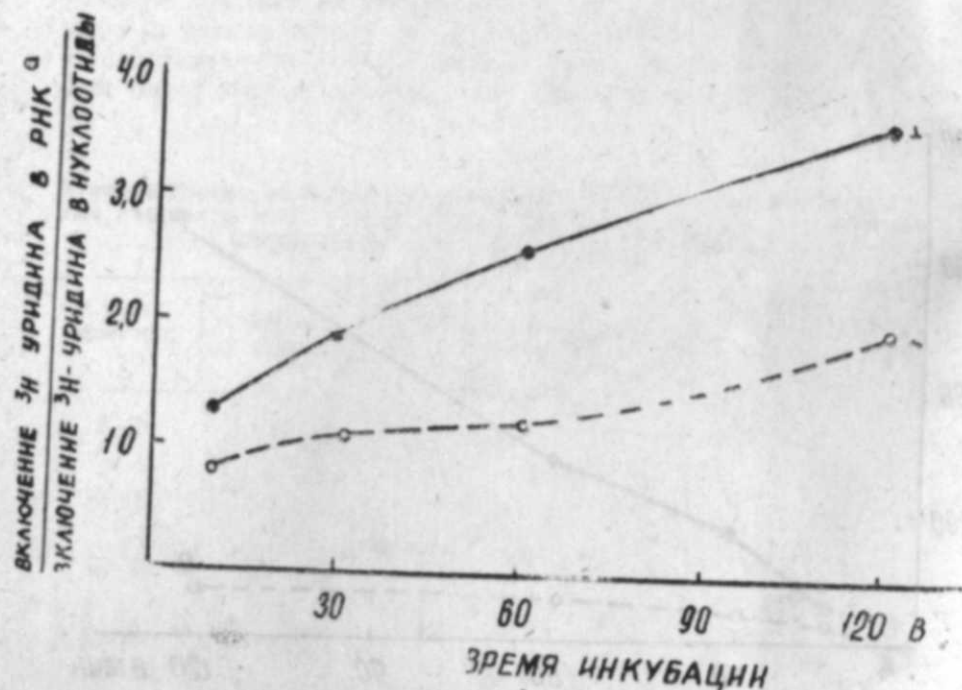


Рис. 5. Влияние селена на включение метки в РНК зародышей вьюна в зависимости от времени инкубации с учетом внедрения метки в фосфорилированные производные уридина.
1 — контрольный опыт; 2 — опыт с 40 мкМ селена.

Следует отметить, что в стадии 9—10-часового развития селен не оказывает влияние на включения метки в эти фракции. Представляют интерес данные последней графы этой таблицы, которые отражают в процентах долю метки в нуклеотидах по отношению к суммарному включению H^3 -уридина в кислоторастворимую фракцию. Из этих данных видно, что селен проявляет ингибирующие свойства на включение метки в эту фракцию, в основном начиная с 15—16-часового развития.

Данные, позволяющие судить о характере действия селена на синтез РНК зародышей вьюна в различных стадиях развития, приведены в табл. 2. Из этих данных видно, что в ранних стадиях развития (9—10 часов) селен (обе концентрации) не влияет на включение метки в РНК, в остальных изученных стадиях селен в концентрации 4 мкМ не оказывает заметного влияния, а в концентрации селена 40 мкМ на пробу с развитием увеличивается степень синтеза РНК в зародышах вьюна.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что селен оказывает заметное ингибирующее действие на синтез РНК начиная со стадии 15—18 часов развития зародыша вьюна в концентрации 40 мкМ, в то время как малая концентрация селена не оказывает заметного влияния на синтез РНК на протяжении всего исследуемого периода.

Литература

1. Ермаков В. В., Ковальский В. В. Биологическое значение селена. Изд-во "Наука", М., 1974.
2. Green J. Metabolic effects of vitamin E and selenium. Proc. Nutr. Soc. 1962, 21, № 2, 196—202.
3. Stadtman Thressa C. Selenium biochemistry. Science, 183, № 4, 28 915—922, 1974.
4. Селен в биологии. Изд-во "Элм", Баку, 1976.
5. Mautner H. G. J. Amer. Chem. Soc. 78, 5, 92, 1956.
6. Mautner H. G. Biochem. Pharmacol. 1, 169, 1958.
7. Mautner H. G., Jaffer J. J. Biochem. Pharmacol. 5, 343, 1961.
8. Rao J. S. Prasad. Life science, 14, № 10, 2051—2059, 1974.
9. Hoffman J., Mc Connell K. P. Biochem. et biophys. acta, 366, № 1, 109—123, 1974.
10. Mc Connell K. P., Hoffman J. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 140, 638, 1972.
11. Мехтнев Н. Х., Абдуллаев Ф. И. В сб. "Селен в биологии". Изд-во "Элм", Баку, 1976.
12. Смирнов Е. Ч., Кортова Е. И. В сб. "Фармакология и токсикология препаратов селена", 1967.
13. Штутман И. М., Кузнецова Л. Н., Пархоменко Ю. М., Бибер А. А. В сб.: "Витамины", вып. VIII, 1975.
14. Гаузе Г. Г. В кн.: "Методы биологии развития". Изд-во "Наука", М., 1974.
15. Нейфах А. А. Журнал общей биологии, 20, 202, 1954.
16. Айтхожин М. А., Белицина Н. В., Спири А. С. Биохимия, т. 9, стр. 169—175, 1964.
17. Schmidt, Thunhauser. Anal. Bioch., 1945.
18. Ives, Durlam, Tumet. Anal. Bioch., 28, 192, 1969.

И. Б. Абдуллаев, Н. Х. Мехдиев, Ф. И. Абдуллаев

СЕЛЕНИИ ИНКИШАФДА ОЛАН РУШЕЈМДЭ РНТ-НИИ СИНТЕЗИНЭ ТЭ'СИРИ

Селенин сармашыг балыгы (misgurnus fossilis) нормал диплоид (2n) рушејминда рибонуклеин туршуларынын синтезинэ тэ'сири өјрәнилмишдир. Синтезини иссиби интенсивлији радиоактив нишанланмыш атомуи үмуми туршуда балл олан фраксијаја во уридинни фосфорлашмыш төрәмәләринә дахил олмасыны нәзәр алмагла, H^3 -уридинни үмуми РНТ-ја бирләшмәсинә көрә мұәјјән олунмушдур.

Сармашыг балыг рушејминни еркөн инкишафынын мұхтәлиф мәрһәләләриндә селенин 40 мкМ дозада РНТ-ни синтезинә инкибитор кими тә'сир етдији ашкар едилмишдир.

УДК 616 0531

М. Д. ДЖАВАДЗАДЕ, Н. Х. МЕХТИЕВ, Я. А. МАМЕДОВА, К. М. МОВСУМЗАДЕ
М. Ф. МИРБАБАЕВ

СЕМЕЙНЫЙ СЛУЧАЙ ТЯЖЕЛОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ГЛЮКОЗО-6-ФОСФАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ (Г6ФД) ЭРИТРОЦИТОВ

Фермент глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа (Д-глюкозо-6-фосфат; НАДФ-оксиредуктаза. КФ 1. 1. 1. 49. Г6ФД) открывает пентозный цикл. Г6ФД катализирует реакцию, которая играет особую роль в метаболизме эритроцитов (включая пентозный цикл окисления глюкозы, являющийся единственным источником НАДФ Н₂ в эритроцитах). Она поддерживает физиологически необходимую концентрацию восстановленного глутатиона посредством глутатионпероксидазы. Система глутатионпероксидазы в свою очередь предохраняет структуру эритроцитов, в том числе молекулу гемоглобина, от токсического действия перекисей, образуемых разнообразными оксидантами—от химических и лекарственных препаратов до инфекционных агентов. Нарушение восстановления глутатиона и комплекса глутатионгемоглобин приводит к потере гема и медленной гибели эритроцитов [1, 2], т. е. к возникновению гемолитического криза.

Острые гемолитические кризы—самое распространенное клиническое проявление Г6ФД-недостаточности—могут возникнуть как при приеме некоторых лекарственных препаратов (антибиотиков, сульфаниламидов, противомаларийных и т. д.), так и при инфекционных заболеваниях и при приеме в пищу некоторых продуктов растительного происхождения.

Дефицит активности Г6ФД—это наиболее распространенная энзимопатия. Число носителей гена дефицита Г6ФД (Gd⁻) на земном шаре составляет 300 млн. человек [3]. Довольно широкое распространение указанная энзимопатия получила в Азербайджанской ССР (10 до 30%) [4, 5, 6].

Это заболевание наследуется по Х-сцепленному рецессивному типу, т. е. локус Г6ФД находится на Х-хромосоме, и, поскольку у женщин имеются (XX), а у мужчин (XV)-хромосомы, то тяжесть дефицита Gd⁻ фермента проявляется у мужчин-гемизигот и у женщин-гомозигот [7]. Так как зоны распространения Г6ФД-недостаточности совпадали с зонами распространения тропической малярии (в прошлом или в настоящем), была выработана гипотеза о селективном преимуществе гетерозиготных носителей Gd⁻ Г6ФД в условиях заражения малярийным

плазмодием. Таким образом, преимущество гетерозиготных носителей дефекта Г6ФД, проявляющееся в оставлении потомства, явилось причиной увеличения лиц с недостаточностью фермента Г6ФД.

Вот почему своевременное выявление носителей Gd⁻ имеет большое практическое значение. В то же время в связи с высокой гетерогенностью аномальных форм фермента [8, 9] выявление и изучение их физико-химических свойств имеет важное научное значение.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Для выявления Г6ФД-недостаточности был использован метод флуоресцентных пятен (Beutler, 10).

Инкубационная смесь состояла из 0,1 М трис-НСI буфера, рН 8,0; 20 мМ глюкозо-6-фосфата; 20 мМ НАДФ и 10 мМ MgCl₂. После инкубации образцов крови на фильтровальную бумагу наносят микропитеткой пробу (0,02 мЛ). Степень недостаточности Г6ФД оценивали по флуоресценции пятен с помощью хроматоскопа.

Активность Г6ФД определяли спектрофотометрическим методом [11].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В Урологическую клинику АзГИУЛ им. А. Алиева поступили девочка А. 6 лет с 5-дневной анурией и выраженными явлениями острой почечной недостаточности. Из анализа выяснилось, что больная и двое ее братьев принимали сульфадимезин с целью лечения острого респираторного заболевания. На 2-й день после приема сульфадимезина развился острый гемолитический криз у всех 3 детей, причем у братьев после отмены препарата явления исчезли на 3-и сутки. Однако у больной А. гемолиз продолжался, несмотря на отмену препарата, и она была доставлена в клинику в тяжелом состоянии.

В связи с гемолитическим кризом был выполнен скринирующий тест на дефицит активности фермента Г6ФД. Было установлено, что пробанд является гомозиготным носителем Gd⁻ Г6ФД. Следовательно, оба родителя также обладают дефектным Gd⁻. Исследование последних показало, что отец является гемизиготным носителем, а мать—гетерозиготным носителем Gd⁻ Г6ФД. Таким образом, стало ясно, что другие дети в семье могут также унаследовать патологический Gd⁻ Г6ФД.

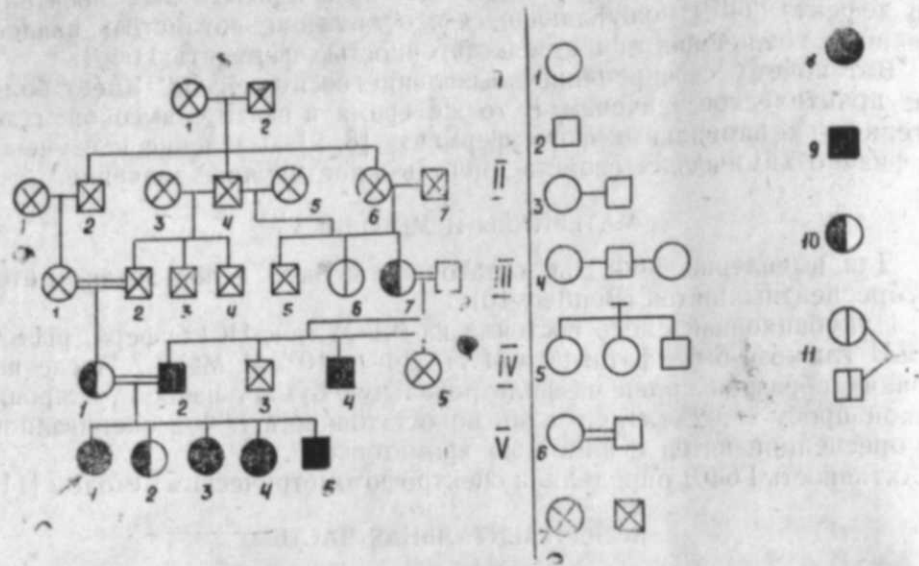
Была составлена родословная семьи А. (см. рисунок).

Как видно из рисунка, не только родители (IV—1 и IV—2) пробанда (V—1), но и их родители (III—1 и III—2) и (III—7 и III—8) оказались близкими родственниками.

Все члены семьи А. и часть их родственников несут патологический ген Gd⁻, причем V—5, IV—2 и IV—4 являются гемизиготными, V—1, V—3 и V—4—гомозиготными; V—2, IV—1 и III—7—гетерозиготными носителями Gd⁻. Из обследованных лиц только у III—6 и III—8 активность фермента оказалась нормальной. Количественное определение активности эритроцитарного фермента Г6ФД у исследованных лиц было проведено спектрофотометрическим методом по прописи, рекомендуемой Научной группой экспертов ВОЗ [11] (таблица).

Из таблицы видно, что активность Г6ФД у гомо- и гемизигот по данному мутантному варианту практически отсутствует, а у гетерозигот близка к 50% нормы; нам неясно, почему у V—4 (гомозигот) активность составила существенно отличающуюся от 0 величину, хотя у этого sibса повторные анализы были сделаны два раза и активность составила 1,90 ME/g Hb.

Анализ родословной показывает, что в семье А. оба персистиру-



Родословная семьи А. I—V—поколения.

1 — женский пол (норма); 2 — мужской пол (норма); 3 — супруги; 4 — дважды женаты; 5 — дети; 6 — родственный брак; 7 — умершие; 8 — гомозигота; 9 — гемизигота; 10 — гетерозигота; 11 — необследованные.

ющих гена Gd^- могут иметь либо общее происхождение (от I—1 через II—2 и III—1 к IV—1 и от I—1 через II—4, III—7, IV—2), либо разное за счет внесения одного из генов Gd^- вступившими в брак с членами изучаемой семьи II—1, II—3 или II—5. Во втором случае в семье А. персистируют два различных гена Gd^- , что может быть проверено только путем сравнительного физико-химического изучения молекул ГбФД, выделенных от IV—2 и IV—4 (один предполагаемый вариант) и от V—5 (второй предполагаемый вариант). Вместе с тем нельзя не учесть, что II—1, II—3 и II—5 также могут находиться в пока недокументированном кровном родстве с I—1. Роль I—2 как одного из источников гена Gd^- для семьи А. можно полностью исключить на основании изучения родословной.

Для установления наличия наследования одного или двух различных Gd^- нами предполагается провести второй этап работ, связанный с выделением и очисткой фермента из эритроцитов некоторых членов семьи А., а также с изучением физико-химических свойств и оп-

Активность фермента ГбФД эритроцитов членов родословной семьи А.

Обследуемые	Активность, $ME/2HB$	Активность, % от нормы
V—1	0	0
V—2	3,19	44,8
V—3	0,094	1,3
V—4	1,93	27,1
V—5	0	0
IV—1	3,40	48,0
IV—2	0	0
IV—4	0	0
Норма—контроль	7,12	100

ределением констант данного мутантного фермента ГбФД для сравнения их между собой. В случае, если у гомозигот „сосуществуют“ два распределения по эритроцитам обоих вариантов, об особенностях физиологии таких эритроцитов, об особенностях недостаточности ГбФД у таких лиц.

Надо отметить, что при лечении острой почечной недостаточности у пробанда было проведено 6 сеансов гемодиализа в сочетании с медикаментозной терапией, которая дала положительный эффект, и девочка была выписана из больницы в хорошем состоянии.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена семья, в которой из 7 членов двое являются гомо-, трое—гомо- и двое—гетерозиготными носителями гена Gd^- .
2. У гомо- и гемизигот активность фермента ГбФД практически отсутствовала, у гетерозигот составляла около 50% нормы.
3. Изучение родословной позволяет предполагать персистенцию в семье либо одного общего, либо двух разных аллелей Gd^- .
4. При лечении больной с гемолитическим кризом, очевидно, спровоцированным приемом сульфадимезина и сопровождавшимся острой почечной недостаточностью, многократное применение гемодиализа в сочетании с медикаментозной терапией оказало положительный эффект.
5. Учитывая высокую распространенность гена Gd^- в Азербайджанской ССР следует рекомендовать проведение теста на недостаточность фермента ГбФД у всех больных с явлениями гемолиза, хронической несфероцитарной анемии и острой почечной недостаточности.

Ниже приводится перечень лекарств, вызывающих развитие гемолитических кризов при недостаточности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (ГбФД).

Сульфаниламидные препараты

1. Стрептоцид
2. Норсульфазол
3. Сульфазин (сульфапиридин)
4. Сульфацил (сульфадимезин)
5. Сульфадимидин (сульфадимидин)
6. Салазосульфадимидин (азосульфадимидин)
7. Диаминодифенилсульфон (диафенилсульфон)
8. Сульфизоксалол
9. Парааминосалициловая к-та (ПАСК)
10. Аспирин (ацетилсалициловая к-та)

Производные нитрофурана

1. Фурацилин
2. Фуразолидин
3. Фуразолин
4. Фурадонин

Противомалярийные препараты

1. Примахин
2. Хингамин
3. Хиниоцид
4. Хинин
5. Пентахин

Другие препараты и лекарства

1. Неосальварсан
2. Нитроглицерин
3. Фенацетин
4. Фенилсемикарбазид
5. Нафталин

Литература

1. Beutler E., Mathai C. K., Smith J. E. Biochemical variants of glucose-6-phosphate dehydrogenase giving rise to congenital non spherocytic hemolytic disease. *Blood*, 31, 131, 1968.
2. Löhr G. W., Waller N. D. Eine neue enzymopenische hamolytische Anämie mit Glutathionreductase-Mangel. *Med. Klin* 57, 1521, 1962.
3. Luzzatto L. 1973. New developments in glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. *Israel Journal of Medical Science*, 9, 1484.
4. Лысенко А. Я., Абрашкин-Жучков Р. Г., Алексеева М. И. Распространение наследственного дефицита активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов в Азербайджанской ССР. «Проблемы гематологии и переливания крови», 1973, № 11, стр. 16—21.
5. Воронов А. А., Красильников А. А. Популяционные исследования дефицита фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в Закавказье. «Проблемы гематологии и переливания крови», 1973, № 11, стр. 21—23.
6. Краснопольская К. Д., Шатская Т. Л., Анненков Г. А., Филиппов И. К., Захарова Т. В., Мехтнев Н. Х., Мовсумзаде К. М. Генетическая гетерогенность Г6ФД-недостаточности в Шекинском районе Азербайджанской ССР. «Генетика», 1977.
7. Morks P. A. Red cell glucose-6-phosphate and 6-phosphogluconic dehydrogenases and nucleoside phosphorilase. *Science*, 127, 1338, 1958.
8. Идельсон Л. И., Дидковский И. А., Ермильченко Г. В. Гемолитические анемии. «Медицина», 1975.
9. Харрис Г. Основы биохимической генетики человека. Изд-во «Мир», 1973.
10. Beutler E. New screening methods for pyruvate kinase (PK) deficiency, G6PD deficiency, GSSG-R deficiency, and galactosemia. *Clin. Res.* 13:546, 1965, Abst.
11. Технический отчет Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) № 366, 1968.

М. Д. Чавадзада, Н. Х. Мехдиев, J. А. Мәммадова, К. М. Мөвсумзада, М. Ф. Мирбабаев

ЭРИТРОСИТЛЭРДЭ ГЛУКОЗА-6-ФОСФАТ ДЕГИДРОКЕНАЗАНЫН (Г6ФД) АГЫР ЧАТЫШМАЗЛЫГЫНЫН АИЛЭВИ ҲАЛЫ

Мағаләдә бүтүн аилә үзвләри Г6ФД-нин активлигини патоложи генини дашыдығы һал верилмишдир. Өзү дә ата ва оғул һемизигот, гызлардан икиси һомозигот, ана ва гызлардан бириси һетерозигот ген (Gd⁻ Г6ФД) дашымырлар. Г6ФД ферментини чатышмазлыгы жарымгидары флуоресцент ләкаләр үсулу илә тәҗин едилмишдир.

Алынган мәлуматлар YCT техникаһи экспертләри тәрафиндан тәклиф олунмуш спектрофотометрик үсулу илә тәсдиғ олунмушдур. Бу аиләдә ики мүхтәлиф ген Gd⁻ Г6ФД ирсән верилдиҗи фикри ирәли сүрүләр.

УДК 616.36--002.12--053.07

А. М. РАГИМОВА, В. Ф. АСКЕРОВ

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗОФЕРМЕНТОВ МАЛАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В МОЧЕ ПРИ ЛЕГКИХ И СРЕДНЕТЯЖЕЛЫХ ФОРМАХ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА У ДЕТЕЙ ОТ 3 ДО 15 ЛЕТ

Благодаря открытию молекулярной гетерогенности многих ферментов (так называемых изоферментов) появились новые возможности для выявления патологических сдвигов при различных заболеваниях.

В настоящее время исследование спектра изофермента и общей активности малаздегидрогеназы в сыворотке крови, эритроцитах и биологических жидкостях применяется в клинической практике для диагностики и дифференциации различных заболеваний [2, 1].

Сведений об изучении изоферментов малаздегидрогеназы в моче при вирусном гепатите у детей нет. Известно лишь, что малаздегидрогеназа, имеющая сравнительно небольшой молекулярный вес, может проходить через почечный фильтр, поэтому этот показатель будет полезным в педиатрической практике, так как моча является более легко доступным биологическим субстратом для исследований, чем кровь.

В этой связи мы поставили перед собой задачу выявить диагностическую ценность определения спектра изофермента малаздегидрогеназы и ее общей активности при вирусном гепатите у детей в возрасте от 3 до 15 лет.

Контролем служила группа здоровых детей (41), у которых были определены спектр и общая активность изофермента малаздегидрогеназы в моче.

Определение изоферментов малаздегидрогеназы в моче проводилось по методу, описанному Ю. Н. Юрковым [2].

Под нашим наблюдением находилось 48 детей от 3 до 15 лет, причем легкая форма была диагностирована у 19 детей, а среднетяжелая — у 29 детей.

Анализ нашего материала показал, что для острой стадии вирусного гепатита характерно достоверное повышение общей активности малаздегидрогеназы, независимо от формы заболевания, причем самые высокие показатели отмечались в первые дни поступления больных в клинику.

Так, при легких формах вирусного гепатита общая активность

малатдегидрогеназы в первые дни поступления больных в клинику превышала норму в 2 раза, а при среднетяжелой форме в 12—13 раз.

Начиная со второй декады заболевания отмечалось снижение общей активности малатдегидрогеназы при легких формах и к моменту выписки соответствовало показателям здоровых детей.

При среднетяжелой форме снижения общей активности начиналось со 2—3-й декады заболевания и к моменту выписки приближалось к показателям здоровых детей.

Спектр изоферментов малатдегидрогеназы у больных гепатитом в легкой и среднетяжелой форме характеризовался наличием от 2 до 4 фракции (МДГ₁ и МДГ₂—анодные фракции; МДГ₃ и МДГ₄—катодные фракции). Самые высокие показатели изменения спектра изофермента малатдегидрогеназы были получены в первые дни поступления больных в клинику.

Отличительной особенностью изоферментного спектра малатдегидрогеназы мочи при всех формах вирусного гепатита у детей по сравнению со здоровыми детьми было увеличение процентного содержания анодных фракций.

При легкой форме вирусного гепатита повышение процентного содержания анодных фракций было в 1,5 раза больше, чем у здоровых детей, а при среднетяжелой форме— в 2 раза.

Исследование спектра изофермента малатдегидрогеназы в динамике показало, что нормализация показателей изофермента малатдегидрогеназы отмечалась параллельно с улучшением состояния больного. К моменту выписки больных из стационара чаще и раньше всего нормализация изоферментного спектра малатдегидрогеназы отмечалась у детей, перенесших легкую форму инфекционного гепатита.

Анодные фракции при легких формах вирусного гепатита к моменту выписки нормализовались в 90 % случаев, а при среднетяжелой форме— у 89,65 % детей.

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

1. Спектр изоферментов МДГ мочи при вирусном гепатите у детей характеризуется наличием 2—4 фракций.
2. Характерно достоверное повышение общей активности и процентного содержания анодных фракций малатдегидрогеназы мочи, причем самые высокие показатели отмечаются в первые дни поступления больных в клинику.
3. Имеется определенная зависимость между тяжестью патологического процесса в печени и изменением спектра изофермента малатдегидрогеназы мочи.
4. Определение общей активности и спектра малатдегидрогеназы мочи при вирусном гепатите может служить дополнительным тестом для ранней диагностики вирусного гепатита.

Литература

1. Волкова Л. Д. Клиническое значение определения изоферментов малат- и лактатдегидрогеназы в моче при хроническом заболевании почек у детей. „Педиатрия“, 1974, 1971—1973.
2. Юрков Ю. А., Алатырцев В. В. Изофермент лактатдегидрогеназы сыворотки крови при болезни Боткина у детей. „Сов. медицина“, 1967, № 10, стр. 42—45.

А. М. Раимова, В. Ф. Эскеров

3—15 ЖАШЛЫ УШАГЛАРДА ВИРУС ГЕПАТИТИНИН ЛУНКУЛ ВЭ ОРТА—АГЫР ФОРМАЛАРЫНДА МАЛАТДЕГИДРОКЕНАЗИН ИЗОФЕРМЕНТЛЭРИНИН СИДИКДЭ ТЭҖИНИНИН КЛИНИК ЭҖЭМИЛЖЭТИ

Мүәллифләр 3—15 жашлы 41 сағлам ушагларда вэ 48 хэстэдэ сидикдэ малатдегидрогеназин изоферментлэринин үмуми активлижини вэ онун спектрини тэҖин етмишләр.

Вирус гепатитиндэ малатдегидрогеназин изоферментлэринин үмуми активлижинин вэ онун спектринин, хусусэн анод фраксияларынын % һесабы һәгиги артмасы, сағлам ушаглардан фәргли оларак изоферментлэрин 2—4 фраксиясынын алынмасы вэ гара чимүәҗҗән асылылығын олмасы ашқара чыхарылан дәҗишкликләр арасында зин изоферментлэринин сидикдэ тэҖин олунмасы вирус гепатитини еркән диагностикасында жардымчы мұәҗинә методу кими истифада олуна биләр.

ХРОНИКА

ПЯТЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПРОТОЗООЛОГОВ
(США, НЬЮ-ЙОРК, 26 ИЮНЯ — 2 ИЮЛЯ 1977 Г.)

Известно, что протозология является одной из важных и развивающихся отраслей биологических наук. В настоящее время значительное число общетеоретических вопросов биологии решается на модели паразитических организмов, в частности простейших, и во многих крупных лабораториях земного шара они используются для изучения проблем молекулярной биологии, генетики, биохимии, цитохимии и биофизики. Кроме того, многие паразитические представители простейших являются возбудителями серьезных протозойных заболеваний человека, сельскохозяйственных и пушнопромысловых животных, и изучение их представляет большой практический интерес.

За последние 20 лет в различных странах мира, в том числе и в СССР, значительно усилились протозологические исследования, что в свою очередь вызвало необходимость в периодических встречах ученых-протозологов этих стран.

Первый международный конгресс протозологов состоялся в 1961 г. в Чехословакии (г. Прага), второй — в 1965 г. в Англии (г. Лондон), третий — в 1969 г. в СССР (г. Ленинград), четвертый — в 1937 г. во Франции (г. Клермон-Ферран) и, наконец, пятый — в 1977 г. в США (г. Нью-Йорк).

Все заседания пятого конгресса проходили в Фордовском университете в Нью-Йорке. В работе конгресса принимали участие свыше 500 протозологов из 35 стран мира, в том числе 250 ученых из США, тогда как на четвертом конгрессе во Франции (в работе которого принимали участие и авторы данной статьи) делегатов было 570 и представляли они 44 страны. Несмотря на это, пятый конгресс оказался весьма представительным, так как на нем присутствовали ведущие протозологи земного шара, такие как Гарнем, Райли, Ньютон (Англия), де Пюитерак (Фран-

ция), Шолтзек, Грелль, Фридоф, Мелхорн (ФРГ), Трегер, Чоботар, Корлис, Леваин, Хонинберг, Френкел, Мюллер (США), Лом, Вавра (Чехословакия), Дрилл, Кузницкий, Козубский, Грета (Польша), Тадрос (Нидерланды) и др.

В состав советской делегации входили: проф. М. А. Мусаев, акад. АН Азербайджанской ССР, директор Института зоологии АН Азербайджанской ССР (руководитель делегации); проф. Ю. Х. Геррас, заведующий Сектором протозологии Института экспериментальной биологии АН Эстонской ССР; проф. А. Е. Карапетян, заведующий кафедрой общей генетики Ереванского медицинского института; проф. Н. А. Дехкан-Ходжаева, руководитель отдела протозойных заболеваний Узбекского научно-исследовательского института медицинской паразитологии им. Л. М. Исаева; Л. М. Гордеева, старший научный сотрудник Института медицинской паразитологии и тропической медицины Минздрава СССР; В. Е. Кокова, старший научный сотрудник отдела биофизики Института физики Сибирского отделения АН СССР; А. М. Вейсов, старший научный сотрудник Института зоологии АН Азербайджанской ССР; И. И. Казакова, Э. М. Рыйгас — старшие научные сотрудники сектора протозологии Института экспериментальной биологии АН Эстонской ССР; Л. Ю. Кесса, младший научный сотрудник того же сектора, Г. М. Лахонина и С. С. Мацопуло — представитель Интуриста.

Конгресс открыл вступительным словом его президент проф. Рокфеллерского университета (г. Нью-Йорк) Вильям Трегер. Он подчеркнул возросшее значение протозологических исследований в наши дни, рассказал о достижениях этой науки. Участников конгресса приветствовали почетный президент конгресса доктор Балл (Калифорнийский университет), от имени правительства

США директор Национального института алергических и инфекционных заболеваний Рихард Краузе (г. Вашингтон), проф. биологии Фордовского университета Джон Мак Луглин и генеральный секретарь конгресса проф. Джон Ли. Затем с двух часов дня начались заседания двух симпозиумов — по палеопростологии и по болезни Чагаса.

В последующие дни состоялись симпозиум по социальной и экономической значимости протозойных заболеваний проводилась дискуссия по таксономии и номенклатуре простейших и были организованы лекции по актуальным вопросам протозологии.

Программа конгресса охватывала все разделы протозологической науки. Доклады были сгруппированы в следующие 5 разделов: 1) таксономия, цитология и эволюция; 2) экология и поведение свободноживущих простейших; 3) генетика и морфология; 4) биохимия и физиология простейших и 5) паразитизм и симбиоз.

Советскими учеными был заявлен 21 доклад, но были доложены только 11 на тему: «Распределение нуклеиновых кислот и амилопектина в стадиях эндогенного развития кокцидий (Eimeridae, Coccididae), песчанок Виноградова (Meriones vinogradovi); «Сравнительное изучение жизненных циклов трех видов кокцидий рода Eimeria (E. sp. Vejsov, 1973; E. Kriygsmani и E. Keilini, Yakimoff et Gousseff, 1938), паразитов домовых мышей (Mus musculus) «Некоторые иммунологические аспекты лямблиоза»; «Некоторые аспекты клеточного иммунитета при экспериментальном амебиазе»; «О систематическом положении амев группы лимакс, выделенных из дыхательных путей человека»; «Патогенность свободноживущих простейших при взаимодействии с вирусом in vitro»; «Сравнительное изучение антигенных свойств трихомонад, изолированных из ротовой полости и бронхиальных труб человека»; «Аутофлуоресценция и типоспецифическая флуоресценция Trichomonas vaginalis»; «Простой и быстрый метод исследова-

ния биохимических свойств культур гитардия»; «Взаимоотношение между свободноживущими паразитическими простейшими и ДНК и РНК вирусом»; «Непрерывное культивирование разных видов парамеций».

Доклады советских ученых были заслушаны с большим интересом. Выступавшие в прениях зарубежные ученые отмечали их оригинальность и научную значимость.

Естественно, советские ученые не имели возможности присутствовать на заседаниях всех секций и круглых столов и поэтому принимали участие согласно своей специальности.

За время работы конгресса несколько раз заседал международный комитет протозологов. Была достигнута договоренность о том, что международный комитет протозологов впредь будет работать самостоятельно от Американского общества протозологов и основной задачей его, кроме организации международных совещаний, будет сбор и распространение информации о деятельности национальных и региональных протозологических обществ во всем мире.

По вопросу о месте созыва VI Международного конгресса было принято предложение председателя ПНР проф. Кузницкого о проведении следующего конгресса в г. Варшаве в 1981 г. Президентом VI Международного конгресса был избран проф. Дрилл (Польша). Он же будет исполнять обязанности председателя Международного комитета.

С благодарственными речами в адрес американского Оргкомитета за хорошо организованный и проведенный конгресс выступил ряд членов Международного комитета протозологов.

Со 2 по 12 июля 1977 г. советская делегация начала свое путешествие по стране. Поездка была организована Интуристом. Мы посетили Сан-Франциско, Лос-Анджелес, Чикаго и Вашингтон.

М. А. МУСАЕВ, А. М. ВЕЙСОВ

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в журнале «Известия АН Азербайджанской ССР (серия биологических наук)» в 1977 году

- Аббасов Р. М., Мамедов Ф. М., Шихиев А. Ш. Изучение эфирного масла некоторых интродуцируемых видов эвкалипта в условиях Апшерона, № 2, стр. 10.
- Абдуев М. Р., Джавадзаде Ш. И. Использование минеральных вод в комплексе с речными водами промывки засоленных почв, № 2, стр. 40.
- Абдуллаев Г. Б., Мехтиева Н. Х., Абдуллаев Ф. И. Влияние селена на синтез РНК в развивающихся зародышах *Musgurnus fossilis* № 6, стр. 107.
- Абдуллаев И. К. Основные итоги и перспективы исследований по генетике и селекции шелковицы в Азербайджане, № 5, стр. 6.
- Абдурахманов Ю. А., Сеид-Рзаев М. М. Результаты ихтиологических исследований в зоне глубинного водозабора Мингечаурского водохранилища, № 1, стр. 65.
- Абдурахманов Ю. А. Успехи и перспективы ихтиологических исследований в Азербайджане, № 5, стр. 27.
- Абуталыбов М. Г., Марданов А. А., Ализаде В. М. Исследование водно-ионных потоков при выделении пасоки корневой системой подсолнечника, № 6, стр. 7.
- Азизбекова З. С., Аллахвердиев С. Р. Действие внезапного и постепенного разнокачественного засоления на рост ткани целого растения табака, № 2, стр. 24.
- Азимов К. З., Гусейнов Г. Г. К вопросу определения промывных норм, № 4, стр. 48.
- Алекперов У. К., Алекперов И. И., Алиев А. А., Ахундова Д. Д., Агабейли Р. А., Кульгавни А. Э., Елисувская Р. В., Замгалов А. И. Влияние комплекса антимутагенов витаминной природы на уровень аббераций хромосом, индуцированных йодом, № 3, стр. 3.
- Алекперова С. А. Электрофизиологические исследования сетчатки при различных степенях ее экспериментальной дистрофии, № 2, стр. 104.
- Алиев А. Д. Потребление кислорода моллюсками при различных концентрациях нефтепродуктов, № 2, стр. 60.
- Алиев А. Р., Гаджиев З. Р. Донная фауна кенделанчайского водохранилища, № 2, стр. 65.
- Алиев Г. А. Новое направление исследований по лесному почвоведению в Азербайджанской ССР, № 5, стр. 54.
- Алиев И. О. Использование радиации в селекции шелковицы рода *Morus* № 3, стр. 35.
- Алиев Д. А., Азизов И. В. Фотохимическая активность хлоропластов озимой пшеницы в связи с ее оптико-биологической структурой, продуктивностью и условиями освещенности, № 5, стр. 70.
- Алиев М. О. Чувствительность пыльцы к сахарам у разноплодной шелковицы рода *Morus*, № 6, стр. 50.
- Алиев С. А., Шыхов М. А. Состав органического вещества горно-лесной бурой коричневой лесной почв Ленкоранской зоны, № 1, стр. 40.
- Алиев С. А., Гаджиев Д. А. Влияние вертикальной зональности почв на сезонную динамику микробиологических процессов, № 1, стр. 45.

Алиев С. А., Гаджиев Д. А. Влияние загрязнения нефтяным органическим веществом на активность биологических процессов почв, № 2, стр. 46.

Алиев С. А. Успехи в области изучения биохимии почв в Азербайджане, № 5, стр. 47.

Ализаде М. А., Алиев Р. Т. Гетерозисный эффект и содержание нуклеиновых кислот у гибридов первого поколения, № 1, стр. 33.

Ализаде М. А., Ахундова Э. М. Количество ДНК в соматической клетке шелковицы как показатель плоидности, № 2, стр. 32.

Ализаде М. А. Исследование физиологии нуклеиновых кислот растений в связи с генетическими изменениями, № 5, стр. 61.

Аниенков Г. А., Коломбет Л. В., Мехтиева Н. Х., Мовсумзаде К. М. Молекулярно-генетические аспекты раннего эмбриогенеза млекопитающих, № 5, стр. 84.

Асадов Г. Г., Алекперов С. А., Мамедов Г. Г. Накопление фтора в листьях древесно-кустарниковых растений, произрастающих на промышленных территориях, № 2, стр. 16.

Аскеров А. М. Род *Equisetum* во флоре Азербайджана, № 6, стр. 19.

Аскерова Х. М. Изучение численности структуры популяций молоди рыб, выходящих через оросительные каналы Мингечаурского водохранилища, № 4, стр. 93.

Ахмедов И. А. Продукция зоопланктона Мингечаурского водохранилища, № 1, стр. 73.

Ахмедов И. А. Зоопланктон Мингечаурского водохранилища в 1971—1975 гг., № 6, стр. 87.

Ахундзаде И. М., Гасанов Н. А. История возделывания и морфофизиологические особенности нияра, № 4, стр. 33.

Ахундзаде Х. И. Изменение фертильности цветков огурца в условиях хронического облучения и различных световых режимов, № 3, стр. 49.

Ахундов Б. Ю., Зейналов Т. А. Экспериментальный вулканизм и особенности реакций дезаминирования азотных соединений, № 5, стр. 75.

Ахундов Ф. Г. Влияние концентрированных и сложных удобрений на динамику накопления питательных веществ озимой пшеницы, № 2, стр. 55.

Ваидова С. М. Зоогеографический анализ гельминтов птиц Азербайджана, № 3, стр. 78.

Волобуев В. Р., Шекинский Э. М., Бехбудов А. К., Мустафеев М. А. Почвенно-мелиоративные и гидрогеологические исследования в связи с мелиорацией засоленных земель Кура-Араксинской низменности, № 2, стр. 3.

Волобуев В. Р., Ахундов В. Ю., Алиев С. А., Махмудов А. А., Гаджиев В. Д., Микаилов Т. К., Эйюбов А. Д. Разработка проблем экологии в Азербайджане, № 5, стр. 31.

Волобуев В. Р., Рзаев Г. А. Совместные работы биологических учреждений Академии наук с министерствами и ведомствами Азербайджанской ССР, № 6, стр. 3.

Гаджиев Г. Г., Искендеров А. Т. Материалы к изучению шиповников Малого Кавказа, № 1, стр. 3.

Ганиев М. К., Ширинов Н. М. О достижениях ветеринарной науки в Азербайджане за 60 лет (1917—1977 гг.), № 5, стр. 41.

Гасанов Г. Г., Беленький Л. И., Рустамова Н. А. Влияние амиази на потенциалы мезенцефалической ретикулярной формации и дорсального гиппокампа, вызванные висцеральным раздражением, № 3, стр. 98.

Гасанов Ш. Г., Ахадов Д. Р. Коррелятивная связь между некоторыми диагностическими свойствами чаепригодных почв и урожайность чайных плантаций, № 2, стр. 50.

Гасанов Ш. Г., Алиева Р. А., Мамедов Г. Ш. Применение показателей климата при бонитировке почв, № 6, стр. 68.

Гюльяхмедов А. Н., Джафаров Ф. А., Ференц М. С. Влияние микроудобрений на рост, развитие и продуктивность цветной капусты на Апшероне, № 3, стр. 69.

Джавадзаде М. Д., Мехтиева Н. Х., Мамедова Я. А., Мовсумзаде К. М., Мирбабаев М. Ф. Семейный случай тяжелой недостаточности глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы (Г6ФД) эритроцитов, № 6, стр. 114.

Заманов П. Б., Рустамова Ф. А. Влияние разных форм удобрений на содержание органических кислот в табачном листе, № 3, стр. 65.

Зейналов Ю. А. Калориметрическое определение энергии, аккумулированной в фитомассе отдельных групп растений Азербайджана, № 4, стр. 53.

Ибадов Р. Р. К характеристике простейших ризосферы лимона в условиях Ленкоранской зоны Азербайджана, № 2, стр. 73.

Ибрагимов Б. Ш., Мамедов Г. М., Исмаилов Г. М. Изменение содержания алкалоидов у аконитов Азербайджана в зависимости от фаз вегетации, № 2, стр. 21.

Ибрагимов Т. Т., Клименко В. Г. Исследование белка семян нута чечевицы и фасоли, выращенных в Азербайджане и Молдавии путем хроматографии на ДЭАЭ — целлюлозе, № 4, стр. 39.

Исаев Я. М., Гаджиева Г. Г., Нурнев Р. М. Некоторые шиповники (*Rosa L.*) из флоры Нахичеванской АССР, № 1, стр. 9.

Исаева Ф. Г. Эффективность действия и последствия минеральных удобрений на урожайность люцерны, № 4, стр. 67.

Искендеров И. Ш. Микроморфологическая характеристика почв и форм нахождения гипса в почвах Ширванской степи, № 3, стр. 59.

Исмаиладзе Г. М., Таги-заде З. А., Алимарданов Ф. И., Аббасов А. Р. Влияние затенения солнца на сердечно-сосудистую систему, № 3, стр. 111.

Исмаилова З. М. Ценоэкологическая характеристика некоторых видов овсяницы (*F. ovina L.* и *F. supina Schur*) в растительных ассоциациях высокогорий Большого Кавказа в пределах Азербайджана, № 1, стр. 18.

Исрафилов С. А. К биологии ходулочника *Himantopus himantopus L.* на озере Аггель, № 2, стр. 77.

Камбарлы Э. И. Влияние зрительной, сенсомоторной коры и ретикулярной формации на функцию переднего двухолмия, № 1, стр. 81.

Касумов М. А. Окрашивание шерстяной пряжи древесиной суммии *Cotinus cogdyria Scop.*, № 3, стр. 31.

Касумов М. А. Об использовании древесины жостера слабительного (*Rhamnus cathartica L.*) для окрашивания шерстяной пряжи, № 4, стр. 17.

Касумов Ф. Ю., Алиев К. Д., Ибрагимов Г. Г. Изучение эфирных масел некоторых видов чебреца и их антимикробных свойств, № 1, стр. 22.

Касумов Ф. Ю., Алиев Н. Д., Аббасов Р. М. Содержание эфирных масел и антимикробное действие некоторых эфирносов флоры Азербайджана, № 4, стр. 3.

Кафаров М. Ш. Динамика секреции желчи, липидов и высших жирных кислот у буйволиц и коров, № 6, стр. 91.

Керимов Т. А. Влияние селенита натрия и витамина Е на репродуктивную способность домашних птиц, № 1, стр. 77.

Кулиев А. М. Итоги селекционных исследований с хлопчатником в Азербайджане за 60 лет, № 5, стр. 13.

Кулиев А. М., Касумов Б. Г. Влияние лазерных, рентгеновских и инфракрасных лучей на биохимические показатели хлопчатника, № 6, стр. 41.

Курбанов Э. А. Развитие зародыша и эндосперма у чебреца, № 4, стр. 23.

Лиходеева Н. Ф., Фараджев Г. Р. Зоопланктон Нахичеванского водохранилища, № 4, стр. 84.

Мамедов А. М. Содержание свободных аминокислот у многолетних кормовых трав, стр. 12.

Мамедов Г. Ш. Бонитировка почв кормовых угодий Мильской равнины, № 6, стр. 81.

Мамедов М. И. Пшенично-ржаные гибриды, № 3, стр. 44.

Мамедов Т. А. Водный режим кормовых трав при чистых и смешанных посевах в условиях орошения, № 3, стр. 15.

Мамедова З. Ю. Влияние соотношений элементов минерального питания на изменение фракций фосфорных соединений у кукурузы при различных условиях температуры, № 3, стр. 74.

Мамедова Т. Г. Материалы к экологии некоторых вредных видов пилильщиков в Ленкоранской зоне Азербайджана, № 6, стр. 64.

Меликов Ю. Ф. К изучению фауны протостронгилид овец в полупустынной зоне Азербайджана (Апшерон—Кобыстан), № 1, стр. 61.

Меликов Ю. Ф., Джаббаров Д. Г. Роль моллюсков *Xeropicta Derbentina* в зарожении скота протостронгилидами в разных экологических зонах Азербайджана, № 2, стр. 68.

Мехралиев А. А. Роль пресноводных в эпизоотологии трематодозов птиц в условиях Дивичинского лимана Каспийского моря, № 4, стр. 80.

Мехтиева Б. А. Биозоморфологические особенности клевера александрийского и клевера персидского, № 3, стр. 25.

Мехтизаде Р. М., Дубинина В. И., Сафаралиева Р. А. ГПВ в семенах гороха в процессе их набухания в различных температурных условиях, № 1, стр. 28.

Микаилов Т. К., Мехралиев А. А. Пресноводные моллюски Дивичинского лимана как промежуточные хозяева трематод рыб, № 6, стр. 77.

Мирзалиев Д. Д. Рост и развитие видов яблони из флоры Азербайджана на Апшероне, № 1, стр. 14.

Мишурова С. С., Аббасов Р. М. Динамика накопления эфирного масла и его качество у мяты МС — 401 на Апшероне, № 4, стр. 9.

Мусабекова Э. С., Ахундова А. Р., Исмаилова Ф. М. Фосфаты в коричневых почвах Малого Кавказа и Ленкоранской почвенной области, № 6, стр. 59.

Мусаев М. А., Зейннев Н. Р. Некоторые вопросы систематики кровепаразитов птиц рода *Haetoproteus* на примере анализа материалов второго Всесоюзного съезда протозоологов, № 1, стр. 51.

Мусаев М. А., Гаибова Г. Д., Исмаилов С. Г. Сравнительное цитофотометрическое исследование аминоклетчатки в процессе макрогаметогенеза у кокцидий песчанок Виноградова (*Meriones vinogradovi* Hertl.), № 4, стр. 73.

Мусаев М. А. Великий Октябрь и развитие паразитологических исследований в Азербайджане, № 5, стр. 21.

Мустафаев И. Д., Мамедов М. И. Изучение первого поколения пшенично-ржаных гибридов, № 3, стр. 54.

Мустафаев И. Д., Имамалиев Г. Н., Али-заде З. М. Перспективы развития облепихи (*Hippophae rhamnoides L.*) в Шеки-Закатальской зоне, № 4, стр. 30.

Мустафаев Ю. Ш., Фарзалиев А. М. Гельминтофауна озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) Азербайджана, № 1, стр. 69.

Наджафов Ш. Г. Водный режим и засухоустойчивость некоторых древесных пород в условиях Апшерона, № 6, стр. 15.

От редколлегии, № 5, стр. 3.

Пономарев Д. Г. Некоторые термодинамические характеристики почв субтропического ряда Азербайджана, № 4, стр. 60.

Рагим-заде М. С. Географическая изменчивость строения аппарата в связи с работоспособностью медоносной пчелы (*Apis mellifera*) и характер ее наследования, № 3, стр. 89.

Рагим-заде М. С. Географическая изменчивость строения летательного аппарата в связи с работоспособностью медоносной пчелы (*Apis mellifera*) и характер ее наследования, № 6, стр. 73.

Рагимов Д. Б. О распространении и численности некоторых бычковых рыб в восточного побережья среднего и южного Каспия, № 4, стр. 87.

Рагимова А. М., Аскеров В. Ф. Клиническое значение определения изоферментов малатдегидрогеназы в моче при легких и среднетяжелых формах вирусного гепатита у детей от 3 до 15 лет, № 6, стр. 119.

Рыбакова О. И. Состояние симпатико-адреналовой системы у нетренированных и тренированных половозрелых крыс после физической нагрузки до полного утомления, № 2, стр. 115.

Рустамова Ш. А. и Касимов Р. Ю. Влияние нефтяного загрязнения на важнейшие физиологические функции рыб, № 3, стр. 105.

Садыхов И. А., Меликов Ю. Ф., Джаббаров Д. Г. К выявлению промежуточных хозяев *Dicrocoelium lanceatum* в экологических зонах Азербайджана, № 3, стр. 82.

Салама Ф. М., Газанчи Р. М., Кулиев А. А., Гасанов Р. А. Фотосинтез и образование нативных форм хлорофилла в светособирающих комплексах хлоропластов пшеницы при физиологической засухе, № 6, стр. 28.

Самедов А. С. Материалы к фитомелиорации Боздага, № 4, стр. 27.

Самедов А. С., Азизов М. А. Влияние заповедного режима на формирование растительности Боздага, № 6, стр. 24.

Самедова А. Д., Марданов А. А., Везирова Н. Б., Якубова Т. А. Влияние кинетина на поступление и метаболизм азота в растениях тыквы, № 3, стр. 7.

Тагиев Ш. К., Асланов М. А. Участие нейтронов лимбической коры в анализе висцеральной афферентации в раннем онтогенезе, № 2, стр. 96.

Таги-заде С. А. Влияние минеральных удобрений на продуктивность томатов в остекленных теплицах на Апшероне, № 2, стр. 35.

Талышинский Г. М. Изучение активности изоэнзимного состава каталазы и пероксидазы в белковых фракциях листьев дитри- и тетраплоидных форм шелковицы, № 6, стр. 45.

Халилов А. Р. Изучение продукции личинки хирономид-*cryptochironomus burganadzeae* (Tsherg.) в Мингечаурском водохранилище, № 3, стр. 93.

Хассан Г. А. Механизм действия седуксена на секрецию молока, № 4, стр. 101.

Хассан Г. А. Действие пирроксана на образование пролактина и гормона роста в гипофизе, на уровень П-окс в крови и секрецию молока в условиях стресса, № 6, стр. 96.

Ширанович П. И., Исаева Э. В., Кадацкая К. П., Лобанова Т. И., Ахвердов Н. И., Кадацкий Н. Г., Мамедзаде У. А., Рабинович Б. К., Ахундов М. А., Полтавцев Н. Н., Широкова Л. Ф. Об эпизоотическом процес-

се в Закавказском равнинно-предгорном очаге чумы в связи с динамикой численности краснохвостых песчанок *Meriones erythourus* Gray (Rodentia) и их блох (siphonaptera), № 2, стр. 89.

Шихэмиров М. Г. Красиво цветущие декоративные растения бассейна р. Самур и их использование в озеленении, № 2, стр. 26.

Шихэмиров М. Г. Распространение и урожайность облепихи в бассейне р. Самура, № 3, стр. 21.

Эйбагов Т. М. Возрастные особенности образования дентина и цемента короней зубов каспийского тюленя, № 2, стр. 82.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Матвеева Е. П., Абуталыбов М. Г., Гаджиев В. Д. Растительный покров Азербайджана. Изд-во «Ишыг», Баку, 1976, № 3, стр. 115.

Мусаев М. А., Вандова С. М., Самедов Г. А., Микаилов Т. К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана. Изд-во «Элм», Баку, 1975, № 1, стр. 87.

Тутаюк В. Х., Казнев Т. И., Хржановский В. Г. Курс общей ботаники, 1976. М., Изд-во «Высшая школа», т. 1, стр. 1—272, 120 рис. и 3 алфавитных указателя, т. II, стр. 1—450, 158 рис. и 3 алфавитных указателя, № 4, стр. 103.

РЕЦЕНЗИЯ

Гулисашвили В. З., Урушадзе Т. Ф., Волобуев В. Р. Система почв мира. Баку, Изд-во «Элм», 1973, 306 стр., № 2, стр. 121.

ХРОНИКА

Вандова С. М., Садыхов И. А. III Международный симпозиум «Гельминты — гельминтозы — среда обитания», № 2, стр. 123.

Мусаев М. А., Вейсов А. М. Пятый международный конгресс протозоологов (США, Нью-Йорк, 26 июня 1977 г.), № 6, стр. 122.

МҮНДӘРИҢАТ

В. Р. Волобуев, Н. А. Рзаев, Елмәр Академијасы биолокија мүссисаларини Азербайжан ССР назирликләри вә идарәләри илә биркә ишләри.	3
М. Н. Абуталыбов, Ә. Ә. Мәрданов, В. М. Әлизада. Күнәбахан биткисини көк системи тәрафиндә көк ширәсини харич олмасы замани су-нон ахынын тәдгиги	7
Ш. Н. Нәчәфов. Абшерон шәрәитиндә гурағлыға давамлы бә'зи агач чинсләрини су режими	15
А. М. Әскәров. Азербайжан флорасынын <i>Equisetum</i> нөвләри	19
Ә. С. Сәмәдов, М. А. Әзизов. Горуг режимини Боздаг силсиләсини битки өртүюнүн формалашмасына тә'сири	24
Ф. М. Салама, Р. М. Газанчян, А. Ә. Гулијев, Р. Ә. Нәсәнов. Физиоложи гурағлыг шәрәитиндә бугда хлоропластларынн ишыг топлајан комплексиндә натив формада хлорофилли әмәлә кәлмәси вә фотосинтез	28
Ә. М. Гулијев, Б. Г. Гасымов. Лазер, рентген вә инфрагирмызы шәаларын пәмбығын биотәсәруфат көстәричиләринә тә'сири	41
Н. М. Талышынски. Ди, три вә тетраплоид тут биткисини јарпағларынн зүләл фраксијасында каталава вә пероксидаза изоферментләрини активлијини өјрәнилмәси	45
М. О. Әлијев. Мүхтәлиф плоидли тут тозчуғларынн шәкәрә олан һәсәслығы	50
Ә. С. Мусабәјова, А. Р. Ахундова, Ф. М. Исмајылова. Кичик Гафгаз вә Ләнкәран областынын гәһвәји торпағларынн фосфатлары	59
Т. Н. Мәмәдова. Азербайжанын Ләнкәран зонасында бә'зи зәрәрли мишарчы нөвләрини еколокијасына даир материаллар	64
Ш. К. Нәсәнов, Р. Ә. Әлијева, Г. Ш. Мәмәдов. Торпаг бонитетиндә иглим көстәричиләриндә истифадә олунамасы	68
М. С. Рәһимзада. Бал арысынн (<i>Apis mellifera</i>) ишкүзарлыгы илә әләгәдар учуш аппаратынын гурулушунда чоғрафи дәјишкәнлик вә онну ирсижәтә кечмә әләмәти	73
Т. К. Микајылов, Ә. Ә. Мейрәлијев. Дәвәчи лиманынын ширинсу илбизләри балыг трематодларынн аралыг саһибн кими.	77
Г. Ш. Мәмәдов. Мил дүзү отлагалты торпағларын бонитировкасы.	81
И. Ә. Әһмәдов. Минкәчевир су анбарынн зоопланктону 1971—1975-чи илләрдә	87
М. Ш. Гафаров. Чамышларда вә инәкләрдә өд ифразынын, өддәки липидләрин вә јүксәкмолекулу јағ туршуларынн динамикасы	91
Ч. А. Нәсән. Пирроксанын стресс шәрәитиндә сичовуларын гипофизиндә пролактин вә бөј гормонунун әмәлә кәлмәсинә, ганда 11—ОҚС сәвијәсинә вә сүдүн секретсијасына тә'сири	96
Н. Б. Абдуллајев, Н. Х. Мейдијев, Ф. И. Абдуллајев. Селени инкишафта олан рүшәјмдә РНТ-нин синтезинә тә'сири.	103
М. Д. Чавалзада, Н. Х. Мейдијев, Ј. А. Мәмәдова, К. М. Мөвсүмзада, М. Ф. Мирбабајев. Еритроцитләрдә глүкоза-6-фосфат деһидрогеназанын (Г6ФД) ағыр чатышмазлығынын әләви һалы	110
А. М. Рәһимова, В. Ф. Әскәров. 3—15 јашлы ушағларда вирус гепатитини јүнкүл вә орта—ағыр формаларында малатдеһидрогеназин изоферментләрини сидикдә тә'јинини клиник әһәмијәти	115

Хроника

М. Ә. Мусәјев, А. М. Вейсов. Протозоолоғларын V Бејнәлхалғ конгреси	118
Көстәричи	120

СОДЕРЖАНИЕ

В. Р. Волобуев, Г. А. Рзаев. Совместные работы биологических учреждений Академии наук с министерствами и ведомствами Азербайджанской ССР	3
М. Г. Абуталыбов, А. А. Марданов, В. М. Ализаде. Исследование водно-ионных потоков при выделении пасоки корневой системой подсолнечника	7
Ш. Г. Наджафов. Водный режим и засухоустойчивость некоторых древесных пород в условиях Апшерона	15
А. М. Аскеров. Род <i>Equisetum</i> L. во флоре Азербайджана	19
А. С. Самедов, М. А. Азизов. Влияние заповедного режима на формирование растительности Боздага	24
Ф. М. Салама, Р. М. Газанчян, А. А. Кулиев, Р. А. Гасанов. Фотосинтез и образование нативных форм хлорофилла в светособирающих комплексах хлоропластов пшеницы при физиологической засухе	28
А. М. Кулиев, Б. Г. Касумов. Влияние лазерных, рентгеновских и инфракрасных лучей на биохимические показатели хлопчатника	41
Г. М. Талышинский. Изучение активности изоэнзимного состава каталазы и пироксидазы в белковых фракциях листьев ди-, три- и тетраплоидных форм шелковицы	45
М. О. Алиев. Чувствительность пыльцы к сахарам у разноплоидной шелковицы рода <i>Morus</i>	50
Э. С. Мусабекова, А. Р. Ахундова, Ф. М. Исмаилова. Фосфаты в коричневых почвах Малого Кавказа и Ленкоранской почвенной области	59
Т. Г. Мамедова. Материалы к экологии некоторых вредных видов пилльщиков в Ленкоранской зоне Азербайджана	64
Ш. Г. Гасанов, Р. А. Алиева, Г. Ш. Мамедов. Применение показателей климата при бонитировке почв	68
М. С. Рагим-заде. Географическая изменчивость строения летательного аппарата в связи с работоспособностью медоносной пчелы (<i>Apis mellifera</i>) и характер ее наследования	73
Т. К. Микаилов, А. А. Мехралиев. Пресноводные моллюски Дивичинского лимана как промежуточные хозяева трематод рыб	77
Г. Ш. Мамедов. Бонитировка почв кормовых угодий Мильской равнины	81
И. А. Ахмедов. Зоопланктон Мингечаурского водохранилища в 1971—1975 гг.	87
М. Ш. Кафаров. Динамика секреции желчи, липидов и высших кислот у буйволиц и коров	91
Г. А. Хасан. Действие пирроксана на образование пролактина и гормона роста в гипофизе, на уровень П-окс в крови и секрецию молока в условиях стресса	96
Г. Б. Абдуллаев, Н. Х. Мехтиев, Ф. И. Абдуллаев. Влияние селена на синтез РНК в развивающихся зародышах <i>Misgurnus fossilis</i>	
М. Д. Джавадзаде, Н. Х. Мехтиев, Я. А. Мамедова, К. М. Мовсумзаде, М. Ф. Мирбабаев. Семейный случай тяжелой недостаточности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6ФД) эритроцитов	110
А. М. Рагимова, В. Ф. Аскеров. Клиническое значение определения изоферментов малатдегидрогеназы в моче при легких и среднетяжелых формах вирусного гепатита у детей от 3 до 15 лет	115

Хроника

М. А. Мусаев, А. М. Вейсов. Пятый международный конгресс проктозоологов (США, Нью-Йорк 26 июня — 2 июля 1977 г.)	118
Указатель	120

Сдано в набор 1/XII 1977 г. Подписано к печати 20/III 1978 г. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. лист. 4,00. Печ. лист. 11,2. Уч.-изд. лист. 10,39. ФГ 06350. Заказ 1138. Тираж 765, Цена 80 коп.

Издательство «Элм».

370073. Баку-73, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.

Типография АН Азерб. ССР, Баку, проспект Нариманова, 31,

80 гп.
коп.

Индекс
76396