

11-109A
5-6.

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР
АКАДЕМИЈАСЫНЫН
ХƏБƏРЛƏРИ
ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

5-6

1974

АЗƏРБАЙЧАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

Х Ə Б Ə Р Л Ə Р И

И З В Е С Т И Я

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

5—6



1974

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: М. А. Топчибашев (редактор), И. К. Абдуллаев (зам. редактора), М. Г. Абуталыбов, К. А. Алекперов, В. Ю. Ахундов, В. Р. Волобуев (зам. редактора), М. Г. Ганиев, Г. Г. Гасанов, Д. М. Гусейнов, М. А. Мусаев, И. Д. Мустафаев, В. Х. Тутаяк, А. М. Вейсов (ответств. секретарь).

ДК 583. 3, 557.1

Э. А. КУРБАНОВ, Ф. Ю. КАСУМОВ

ОНТОГЕНЕЗ И ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА У ЧЕБРЕЦА В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Семейство губоцветные (*Labiatae*) является одним из наиболее богатых видами семейств покрытосеменных. В Азербайджане имеется 21, а на Кавказе 38 видов чебреца (Ахундов, 1957).

Все виды чебреца содержат эфирные масла, а жирные масла имеют широкое применение в парфюмерии, пищевой промышленности и медицине. Учитывая биологическую и хозяйственную ценность чебреца, мы поставили перед собой задачу изучить онтогенез и динамику накопления эфирного масла *Thymus karamarianicus* Klok et Shost с целью выяснения формирования репродуктивных органов в онтогенезе и накопления эфирных масел в разных фазах развития.

По литературным данным, исследование органогенеза, фенологии и динамики накопления эфирного масла у изучаемого нами вида чебреца, как у нас, так и за рубежом не проводилось. Однако имеются работы, посвященные агротехнике основных эфиромасличных растений (Лещук, 1948) и изучению влияния микроэлементов на развитие эфиромасличных культур (Образцова, 1950). А определение содержания эфирных масел у чебреца дается в работах Гурвича (1963), Касумова (1969), Ходжаматова (1970) и др.

Без знания формирования органов растений в фенологических фазах невозможно определить динамику накопления эфирных масел. В связи с этим мы считали нужным дать формирование репродуктивных органов и динамику накопления эфирных масел у чебреца в его фенофазах в условиях Апшерона.

Объектом для данного исследования послужил *Th. karamarianicus*. Фенологические фазы у чебреца изучали путем наблюдения у многолетних растений с начала вегетации до полного созревания семян. В каждой фенофазе собранный материал по развитию органов препарировался под МБС-2 и фотографировался. Выход эфирного масла определялся в разных фазах чебреца по методу Гинзберга (1932). Фенологические наблюдения и исследования собранного материала проводились на опытном участке Ботанического сада и в лабораториях экспериментального мутагенеза и отдела растительных ресурсов Института ботаники АН Азербайджанской ССР в 1971—1972 гг.

© Издательство „Эли“, 1974 г.

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

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И ОБСУЖДЕНИЕ

Еще в конце прошлого столетия Воейков (1888) разделил жизненный цикл покрытосеменных растений на ряд фенологических фаз. По данным этого автора, каждая фенофаза характеризуется образованием новых органов растений. На основании этих наблюдений Руденко (1950), Серебряков (1952) и др. в дальнейшем разработали методику определения фенологических фаз для многолетних растений. Ссылаясь на данную методику, для чебреца мы дали следующую схему фенонаблюдений: 1) начало вегетации; 2) начало бутонизации; 3) массовая бутонизация; 4) начало цветения; 5) массовое цветение; 6) начало созревания семян; 7) полное созревание семян.

Начало вегетации у чебреца *Th. karamaniticus* в условиях Апшерона происходит 2—3 апреля. В это время хорошо наблюдается рост в конусах нарастания молодых веточек. У этих веточек стебель приобретает бледно-розовую окраску и покрывается мелкими беловатыми волосками. Образовавшиеся ланцетовидные листья расположены в этих веточках супротивно. Место прикрепления листьев к стеблю покрыто волосками. Из листовых пазух развиваются веточки первого порядка. К началу бутонизации куст чебреца становится пышно ветвящимся. Цветоносные веточки вертикально стоячие, а вегетативные веточки всегда стелющиеся.

Спустя 12—13 дней после начала вегетации цветочные веточки достигают в длину 9 см. В верхушках этих веточек начинается заложение очень молодых бутонов. Закладываются они в пазухах листьев по 5—7 шт. и находятся в тесном соприкосновении друг с другом, образуя в верхушках веточек ложную корзинку. С развитием и ростом самих растений развиваются и укрепляются бутоны в пазухах листьев. После полного формирования бутонов хорошо наблюдается б-ярусная форма расположения бутонов в супротивно расположенных пазухах листьев. Следует подчеркнуть, что формирование бутонов начинается снизу вверх по ярусам. Спустя 6—7 дней от начала бутонизации завершается массовая бутонизация чебреца.

До начала цветения полностью формируются органы цветка. Анализ цветка показал, что чашелистики чебреца сросшиеся, 5-лопастные (рис. 1). Три лопасти имеют одиноковую форму, но они более сросшиеся (рис. 1, а). Остальные два чашелистика вилкообразные, менее сросшиеся (рис. 1, б). Все чашелистики имеют одинаковую длину и снаружи покрыты волосками. Лепестки бутона также сросшиеся (рис. 1, в). Место расположения нераскрывшегося бутона в чашелистиках сильно окольцовано пушистыми волосками (рис. 1, г). Это заметно и в верхней части нераскрывшихся лепестков (рис. 1 д). Анализ нераскрывшихся бутонов показал, что в них 4 тычинки, из них две маленькие, две большие. Все тычинки срослись своими тычиночными нитями с лепестками. Каждая тычинка имеет два пыльника (рис. 2, е). Завязей у чебреца тоже 4. Они расположены у цветоложа, несросшиеся (рис. 2, ж). Столбик рыльца своим основанием прикреплен к центру 4 завязей (рис. 2, к). Рыльце длинное, двухлопастное (рис. 2, л). Спустя 7—8 дней после массовой бутонизации наступает фаза цветения, которая начинается с 8 часов утра и заканчивается в 11 часов дня. Цветение идет волнообразно. Сначала цветение охватывает центральные бутоны из нижнего яруса и постепенно переходит в верхние ярусы. Процесс полного раскрытия бутона длится 45 минут. Цветок остается открытым в течение 3 суток, затем увядает. С момента раскрытия бутонов две большие тычинки трогаются в рост и становятся выше лепестков. Две маленькие тычинки находятся на уровне лепестков цветка. С потрескиванием пыльников пыльцевые зерна попадают на рыльце пестика, начинается процесс опыления. После

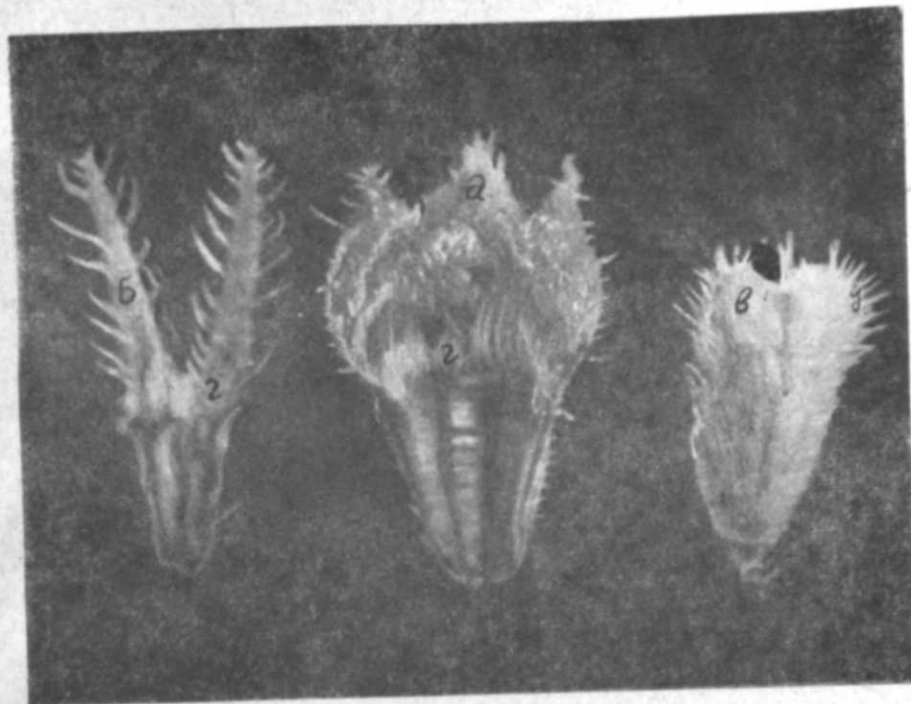


Рис. 1. Органы нераскрывшегося бутона у чебреца: а—разрез сильно сросшихся чашелистиков; б—разрез вилкообразно сросшихся чашелистиков; в—нераскрывшийся бутон; г—волоски, где чашелистики окружают бутон; д—волоски нераскрывшегося бутона (б*).

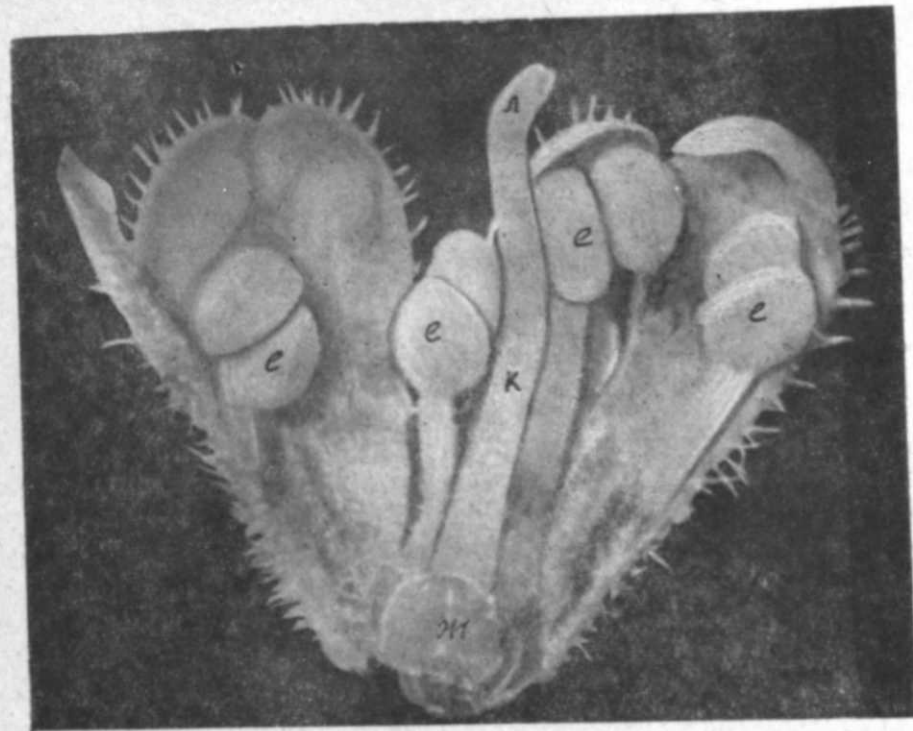


Рис. 2. Разрез бутона чебреца до цветения: е—четыре тычинки; ж—четыре завязи; к—столбик пестика; л—двухлопастное рыльце (б*).

попадания пыльцы на рыльце пестика, пестик заметно трогается в рост и становится выше тычинок. Длина рыльца со столбиком доходит до 1—1,2 см.

Спустя 13—14 дней после массового цветения у чебреца начинается созревание семян. Сначала хорошо наблюдается пожелтение чашелистиков коробочек. В это время округлые, маленькие семена чебреца в коробочках имеют коричневую окраску. Через 7—9 дней они полностью созревают и приобретают темно-коричневую окраску.

Таблица 1

Фенологические наблюдения чебреца в условиях Апшерона за 1971—1972 гг.

Год	Дата наступления и продолжительность фенофаз в днях						
	Начало вегетации	Начало бутонизации	Массовая бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Начало созрев. семян	Полное созревание семян
1971		13	20	28	34	48	55/58
1972	2/5	15/4	22/4	30/4	6/5	10/5	27—30/5
	3/4	16/4	23/4	1/5	7/5	21/5	55—58 28—31/5

Таким образом, от начала вегетации и до созревания семян у чебреца *Th. karamarianicus* в условиях Апшерона проходит два месяца. Формирование репродуктивных органов чебреца в фенофазах по годам в условиях Апшерона резко не различается.

Фенологические данные у чебреца суммированы в табл. 1, из которой видно, что дата наступления и продолжительность фенофаз в днях резко отличаются друг от друга.

Ежегодно нами анализировались на содержание эфирного масла образцы растений в разные фазы развития. Динамика накопления эфирного масла чебреца определялась нами до цветения, в период массового цветения и после цветения.

Таблица 2

Динамика накопления эфирных масел чебреца Карамарьянского в разных фазах развития

Формы чебреца	Дата сбора растений, г	Содержание эфирных масел в % от свежих растений в разные фазы вегетации			d_{20}^{20}	n_D^{20}
		до цветения	во время цветения	после цветения		
Розовая	1971	0,33—0,41	0,70—0,80	0,12—0,21	0,9030	1,4975
Розовая	1972	0,35—0,40	0,48—0,55	0,30—0,32		
Белая	1971	0,10—0,13	0,16—0,18	0,10—0,12	0,9020	1,4960
Белая	1972	0,21—0,26	0,38—0,40	0,13—0,18		

В начале вегетации в надземной части чебреца карамарьянского накапливается только 0,35—0,40% эфирного масла (на сырой вес). С ростом и развитием растений количество их быстро увеличивается и в фазе массового цветения достигает максимума—0,70—0,80% (на сырой вес). Эфирное масло чебреца карамарьянского имеет приятный лимонный запах, представляет собой легко подвижную жидкость светло-желтого цвета (при комнатной температуре). Константы эфирного масла определялись в свежих образцах спустя 20—25 дней после получения. Относительный удельный вес d_{20}^{20} определяли пик-

нометром при температуре 20°, показатель преломления n_D^{20} —рефрактометром при температуре—20°.

Исследование масел, полученных из разных форм чебреца карамарьянского, показало, что они имеют очень близкие коэффициенты рефракции, что говорит о близком составе масел. Интересно отметить, что в цветках максимальное количество эфирного масла накапливается в июне, что, видимо, связано с благоприятным влиянием высокой температуры на эфиромасличность этого растения. Формы указанного чебреца значительно отличаются по содержанию масла. Результаты исследований приводятся в табл. 2.

Установлено, что наилучшим сроком сбора растений в условиях культуры на Апшероне является середина мая—начало июня. Дегустационные оценки Всесоюзного научно-исследовательского института эфиромасличных культур (в г. Симферополе) образцов масел показали, что масло чебреца карамарьянского имеет приятный лимонный запах, без посторонних оттенков с оценкой „5“. Эти данные дали нам основание предложить использование масла чебреца в парфюмерной промышленности.

Выводы

1. Анализ материала по фенофазам чебреца довольно точно отражает весь последовательный ход формирования органов у растений и дает возможность более детально проследить органообразовательные процессы, протекающие в межфазные периоды.

2. В каждой фенофазе образованные органы у чебреца по форме и величине, а также дата наступления и продолжительность фенофаз в днях резко отличаются.

3. От начала вегетации и до полного созревания семян у чебреца в условиях Апшерона проходит два месяца.

3. В результате изучения динамики накопления эфирного масла чебреца карамарьянского установлено, что максимальное количество эфирного масла в надземной части накапливается в фазе массового цветения (0,80% на сырой вес).

5. Эфирное масло чебреца карамарьянского получило хорошую парфюмерную оценку ВНИИЭМК, имеет приятный лимонный запах без посторонних оттенков.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахундов Г. Ф. 1957. Род чебреца (*Thymus L.*). Флора Азербайджана, т. VII, Баку.
- Воейков А. И. 1888. Метеорологические сельскохозяйственные наблюдения в России в 1885—1886 гг. СПб., Типография импер. Акад. наук.
- Гиназберг А. С. 1932. Упрощенный способ определения эфирного масла в эфирносах. „Хим. фармацев. пром.“, № 8, 9, М.
- Гурвич Н. Л. 1936. Предварительные данные о чебрецах Закавказья, отличающихся разнообразием состава эфирных масел внутри вида. Тр. БИН АзФАН СССР, т. III, Баку.
- Касумов Ф. Ю. 1969—1971. Обследование запасов чебреца—лимонных, тимьяновых и шафранов, установление их эфиромасличности. Научн. отчет.
- Лещук Г. Я. 1948. Агротехника основных эфиромасличных культур. М., Сельхозгиз.
- Образцова В. И. 1950. Влияние микроэлементов на развитие эфиромасличных растений. Бюлл. Глав. Бот. сада, вып. 6.
- Руденко А. И. 1950. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений. Изд-во МОИП, М.
- Серебряков Т. И. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М.
- Ходжиматов К. Х. 1970. Тимьян зеравшанский в Узбекистане и содержание в нем эфирного масла. Ташкент.

Абшерон шәраитиндә кәкликотунун онтогенез
вә ефир јағынын топланмасы динамикасына даир

ХУЛАСӘ

Абшерон шәраитиндә долагчичәклиләр фәсиләсиндән (*Labiatae*) бир нөвүн *Thymus karamarianicus* Klok et Shost, онтогенез вә фазадан асылы оларат, ефир јағынын топланмасы динамикасына даир тәчрүбә апарылмышдыр. Апардығымыз чохиллик мұшанидәләрин нәтичәсиндә илк дәфә кәкликоту биткисинә ашағыдыкы феноложикә схема вердик: векетасиянын башланмасы, гөнчәләнмәнин башланмасы, күтләви гөнчәләмә, чичәкләмәнин башланмасы, күтләви чичәкләмә, тохумун Јетишмәјә башланмасы, тохумун там Јетишмәси.

Кәкликотунун мұхтәлиф фазаларда ефир јағынын топланмасы динамикасы анализ едилдикән сонра мұәјјән олунду ки, ән чох ефир јағы күтләви чичәкләмә дөврүндә топланыр. Бу ефир јағынын тәмиз лимон әтринә малик олмасы сүбүт едилмишдир.

Үмумиттифат Ефир Јағлы Биткиләрин Елми-Тәдгигат Институтундан алдығымыз рәјә көрә, Гарамәрјәм кәкликотундан алдығымыз ефир јағы әлә гимәт алмагла әтријјат саһәсиндә кениш истифадә олуна биләр.

Мұәјјән едилмишдир ки, кәкликоту биткисинин векетасия башлангандан дәнни там Јетишмәсинә кими ики ај вахт тәләб олунур. Чинси органларын феноложикә фазаларда дәгиг анализи кәстәрир ки, онларын формалашмасы фазаларда мұхтәлиф вахтларда баша чатыр.

Кәстәрмәк ләзимдыр ки, бир фенофаза мұддәтиндә әмәлә кәлән органлар сонракы фенофазалардан кәскин сурәтдә фәргләнир. Кәкликоту биткисиндә репродуктив органларын әмәлә кәлмәсинин фазаларда өјрәнилмәси бу саһәдә селексия ишинин дүзкүн тәшкилине вә һәмин биткисинин биоложикә инкишафыны изләмәјә, онун нөвүнүн јакшылашмасына сәбәб олур.

УДК 581.8

З. А. НОВРУЗОВА, Г. Г. ГАДЖИЕВА

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ И АНАТОМИИ
ШИПОВНИКОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Систематическое положение некоторых видов шиповников (*Rosa L.*) Азербайджана до сих пор является спорным. С целью изучения и внесения уточнений в таксономию этого рода, начиная с 1968 г. проводятся морфолого-анатомические исследования над образцами сомнительных видов, собранных в естественных условиях обитания, а также над гербарными материалами. На основе этого внесены некоторые уточнения к видам: *R. iberica*, *R. cuspidata*, *R. sosnoskyi*, *R. corymbifera*, а также *R. tomentosa* и *R. prilipkoana* (З. А. Новрузова, Г. Г. Гаджиева, 1971).

Настоящая статья посвящена результатам морфолого-анатомического исследования *R. coriifolia* и *R. boissieri*; *R. alexeenkoii* и *R. corymbifera*; *R. azerbaidshanica* и *R. pulcherrulenta*; *R. mollis* и *R. tomentosa*.

Таксономическое положение *R. boissieri* до сих пор остается спорным. Некоторые авторы (Галшко, 1959; Манленова, 1965, 1970 и др.) относят этот вид к секции *Caninae*, другие (Хржановский, 1958) — к секции *Cinnamomeae*.

Изучение типологического материала по некоторым этим видам позволило установить сходство в основных морфологических признаках — по форме, размерам и положению чашелистиков, гипантиев, прицветника и т. д.

R. boissieri от *R. coriifolia*, отличается более мелкими шипами и волосистыми листочками.

Лист *R. coriifolia* характеризуется мезофиллом дорзовентрального типа, двухслойной палисадной тканью с коэффициентом палисадности 1:5 и губчатой тканью из 4 слоев. На нижней и верхней плоскости листа встречаются одно- и многоклеточные волоски. Как толщина верхнего эпидермиса, так и его кутикулярный слой несколько преобладают над нижним. Проводящий пучок средней жилки заключен в большой паренхимный вырост со стороны нижней поверхности листа; проводящий пучок полукруглого очертания расположен в центре выроста, ближе к верхней плоскости листа. Основную часть пучка составляет метаксилема, которая состоит из радиальных рядов сосудов (от 2 до 6 в каждом ряду). Между рядами сосудов лучевая паренхима. Под камбиальным слоем 1—3 слоя трехклеточных клеток с толстыми одревесневшими оболочками. Флоэма составляет узкую полосу (1/3 часть метаксилемы) с механической обкладкой из 1—3 слоев клеток. Пучок окружен паренхимными клетками. Вырост пок-

рыт эпидермисом из мелких клеток; наблюдаются одно- и многоклеточные волоски. Под эпидермисом 2—3 слоя паренхимных клеток. В жилках второго порядка пучки расположены в пределах толщины листа.

Стебель покрыт перидермой из 6—8 слоев феллемы; под перидермой 7 слоев колленхиматических клеток, за которыми 10—20 слоев удлинённых, со слабо утолщенными оболочками клеток коровой паренхимы, где часто встречаются друзы. Механическая ткань состоит из отдельных мелких групп клеток. Во флоэме отчетливо выделяются ситовидные элементы, клетки-спутники, флоэмная паренхима и лучи, где встречаются и кристаллы-призмы. Отчетливо наблюдается и камбиальная зона с приплюснутыми камбиальными клетками в правильных радиальных рядах. Ксилема состоит из малых и больших сосудов; тип распределения сосудов кольцесосудистый. В ранней части сосуды расположены густо; переход от ранней к поздней древесине резкий. Почти все сосуды связаны с паренхимными клетками. Древесинные лучи 1—5-рядные, однако преимущественно однорядные. Основная масса древесины состоит из волокнистых элементов с толстыми оболочками. Сосуды с простыми перфорациями, которые расположены преимущественно на поперечных стенках. Межсосудистая поровость очередная, поры крупные, округлые. Волокнистые элементы с мелкими окаймлениями. Паренхима тяжевая. Лучи гетерогенные с тенденцией к гомогенному типу. Сердцевина состоит из тонкостенных клеток (по 1—5 клеток в группе с окрашенными полостями). *R. boissieri* отличается от *R. coriifolia* сравнительно малой толщиной листа, мелкими эпидермальными клетками, малой общей высотой мезофилла, малым объемом губчатой ткани и малым развитием проводящих пучков в главной жилке. Вторичная ксилема у *R. boissieri* характеризуется большей шириной годичного слоя, рыхлым кольцом просветов, постепенным переходом сосудов от ранней к поздней части кольца; большим объемом полостей волокон; малым объемом и рядностью лучей. Приведенные данные показывают, что *R. coriifolia* и *R. boissieri*, вероятно, являются самостоятельными видами, но при этом первый сформирован в ксерофильных, а второй — в мезофильных условиях.

Результаты сравнения структурных признаков *R. alexeenkoi* и *R. corymbifera* показывают, что у второго вида несколько больше толщина листа, меньше толщина кутикулы и эпидермальных клеток. Наиболее существенным и отчетливым различием является больший объем палисадной ткани у *R. alexeenkoi* по сравнению с *R. corymbifera*, что указывает на формирование первого вида под влиянием сравнительно сильной инсоляции, следов и ксерофильных условий.

Эти данные по листу подтверждаются данными по стеблю — сравнительно малой шириной годичного слоя, большим количеством сосудов малого диаметра, волокнистых элементов с малой полостью и толстыми оболочками, большим объемом просветов сосудов.

Как видно, эти виды, так же как и предыдущие, сформированы в различных условиях, отличаются друг от друга существенными структурными признаками, чем, следовательно, подтверждается самостоятельность этих видов.

R. azerbaijatica и *R. pulverulenta* входят в состав секции *Caninae* подсекции *Rubiginosae* и относятся к числу трудноотличаемых по морфологическим признакам видов. Изучение типовых образцов обоих видов, хранящихся в гербарии БИН АН СССР (LE), в природе и на экспериментальном участке Ботанического сада Института ботаники АН Азербайджанской ССР показало, что эти виды по морфологическим признакам очень сходные, к тому же совпадают

и их ареал. Основное отличие между *R. pulverulenta* и *R. azerbaijatica* является наличие крупных изогнутых шипов у первого, но такие шипы были отмечены (И. В. Новопокровский, Р. Я. Рзазаде, 1947) и у второго вида. После опадания их остаются рубцы на коре диаметром от 2 до 4 мм.

Сравнительно-анатомическое исследование листа и стебля этих видов показало: толщина листа, размеры эпидермальных клеток, тип мезофилла, объем палисадной и губчатой ткани, тип распределения сосудов, паренхимы, лучей, рядность лучей, количество и диаметр ранних и поздних сосудов, объем просветов сосудов и полостей волокон приближаются или почти сходны. Приведенные морфологические и анатомические данные позволяют нам считать изученные образцы по *R. azerbaijatica* ксерофильной вариацией *R. pulverulenta*.

R. mollis и *R. tomentosa* относятся к секции *Caninae* подсекции *Vestitae*; последний включает в себя немногочисленные, и очень близкие и сходные виды. Неслучайно, что исследователи (Юзепчук, 1941; Хржановский, 1958) неоднократно указывали на необходимость дальнейшего изучения видов, особенно кавказских, этой подсекции.

R. mollis — один из представителей этой подсекции, приводятся для Кавказа (Галушко, 1959; Манденова, 1970). По внешней морфологии вегетативных органов, особенно по форме и размерам, по степени железистости и волосистости листьев, по форме шипов, по чашелистикам не отличается от ранее описанного вида *R. tomentosa*, последний имеет удлиненный (не шаровидный) гипантий и не смыкающиеся при плодах чашелистики. Головка рылец у обоих видов сидячая или на очень короткой ножке.

Сравнительно-анатомические исследования выявили различия в структурных показателях листа и стебля *R. mollis* и *R. tomentosa*. Первый отличается сравнительно толстым листом, объемом мезофилла листа, узкими годичными кольцами, мелкими волокнистыми элементами, малым объемом лучей, малой их рядностью, большим объемом просветов сосудов и полостей волокон. Тип распределения сосудов у первого кольцесосудистый; паренхима с большим объемом вазикентричной паренхимы, с перфорацией сосудов, преимущественно на поперечных стенках. Таким образом, все показатели подтверждают различия в структуре вегетативных органов *R. mollis* и *R. tomentosa*.

Изучено анатомическое строение листа и стебля вида *R. galushkoi*, который в 1963 г. Р. Я. Демуровой описан из Северного Кавказа в качестве нового вида. Из Кусарского района (сел. Аных) нами собраны образцы шиповника, морфологические признаки которых совпали с видом *R. galushkoi*. В связи с тем, что этот вид содержит значительное количество витамина С и, следовательно, имеет промышленное значение, нами планируется всестороннее его изучение. Ниже приводится анатомическое строение листа и стебля этого вида.

Лист. Мезофилл дорзовентрального типа, палисадная ткань двуслойная, оба слоя расположены плотно. Коэффициент палисадности 9:1,2. Губчатая ткань состоит из 3—4 слоев изодиаметрических клеток, расположенных более или менее плотно. На нижнем и верхнем эпидермисе встречаются одно- и многоклеточные волоски; кроме того; на выростах часто встречаются отдельные дополнительные выросты высотой 3—6 удлиненных клеток шириной на 3—4 клетки. Средняя жилка в большом паренхимном выросте покрыта волосистым эпидермисом, из мелких, округлых клеток. В местах, свободных от волосков и выростов, эпидермис двуслойный. Под ним 4—5 слоев паренхимы. Пучок полукруглого очертания. Обкладка отсутствует, наблюдаются единичные клетки лубяных волокон над флоэмой. Ксилема в два раза

Таблица 1

Количественно-анатомические показатели вторичной ксилемы

Наименование вида	Средняя ширина годовичного слоя, мк	Содержание плотной массы, %	Количество сосудов, мк/мм	Тангентальный диаметр пор, мк	Танген. диам. полостей волокон	Толщина обочек волокон	Объем лучей	Максимальная разн. лучей	Объем просветов сосудов	Объем полостей волокон
<i>R. coriifolia</i>	400	50	110—228	60—15	3	6	24	5	19	11
<i>R. boissieri</i>	600	48	751—300	90—15	5	6	16	4	25	15
<i>R. alexeenkoi</i>	550	44	150—430	100—11	3	6	15	3	29	16
<i>R. corymbifera</i>	860	46	70—120	85—25	3,5	5,3	23	4	23	14
<i>R. azerbaijandshana</i>	550	48	140—270	50—24	3,0	4,6	20	6	27	26
<i>R. pulverulenta</i>	500	42	100—210	60—15	4	4	15	6	30	26
<i>R. mollis</i>	150	36	110	40—20	3	3	12	3	19	
<i>R. tomentosa</i>	450	35	100	40—16	3,4	4,6	18	6	19	12
<i>R. galushkoi</i>	200	42	125	70—15	3	3	22	4	30	27

большее флоэмы, состоит из радиальных рядов сосудов, между которыми узкие однорядные лучи. У границы камбия отчетливо наблюдаются вторичные сосуды и трехклеточные элементы. Пучок окружен ареной хитиновыми клетками.

Количественно-анатомические

Наименование вида	Листовая пластинка			Эпидермис, мк		
	длина, мм	ширина, мм	толщина, мк	Верхний		
				кутикула	высота клеток	ширина клеток
<i>Rosa coriifolia</i>	29	20	160	5	15	35
<i>R. boissieri</i>	29	19	130	3,5	12,5	25
<i>R. alexeenkoi</i>	28	17	150	4,5	15	30
<i>R. corymbifera</i>	21	13	154	5,6	14	25,2
<i>R. azerbaijandshana</i>	13	9	110	8	20	45
<i>R. pulverulenta</i>	15	10	120	7,5	17,5	35
<i>R. mollis</i>	18	10	200	5	13,5	35
<i>R. tomentosa</i>	18	11	150	5	14	25
<i>R. galushkoi</i>	31	18	200		13	30

Стебель. Под перидермой наблюдается 5—7 рядов коллехиматических клеток, за которыми около 2—5 слоев коровой паренхимы, во многих клетках отмечаются крахмальные зерна. Часто встречаются кристаллы- друзы.

Вторичная ксилема, или древесина, кольцесосудистая. Переход от ранней к поздней древесине резкий. Кольцо просветов широкое, состоит из 4—5 сосудов, расположенных более или менее плотно. Поздняя древесина состоит из сосудов разных размеров и форм. Древесинная паренхима паратрахеальная и апотрахеальная. Лучи 1—6-слойные.

Сердцевина, так же как у других видов, состоит из одиночных или из групп (2—3) клеток с утолщенными стенками, полости которых заполнены крахмальными зернами, окруженными тонкостенными паренхимными клетками. Количественно-анатомические показатели листьев и стеблей изученных видов приводятся в табл. 1 и 2.

Полученные морфолого-анатомические данные позволяют сделать следующие выводы:

1. *R. coriifolia* и *R. boissieri* являются самостоятельными видами и характеризуются различиями количественного характера, связанными с их экологическим различием.

2. *R. alexeenkoi* и *R. corymbifera* также являются самостоятельными видами и различаются в связи с экологией этих видов.

3. Структурные признаки листа и стебля *R. azerbaijandshana* и *R. pulverulenta* несколько совпадают, поэтому считаем возможным изученные образцы первого вида считать ксерофильной вариацией второго.

4. *R. mollis* и *R. tomentosa* по качественным и количественным структурным признакам являются самостоятельными видами.

5. *R. galushkoi* характеризуется дорзовентральным типом мезофилла с коэффициентом палисадности 9—1,2. В главной жилке развиты проводящие пучки с отчетливо выделенной вторичной ксилемой. Древесина кольцесосудистая, с узкими кольцами, сравнительно большим объемом лучей, просветов сосудов и полостей волокон и с сравнительно высокой плотностью.

Таблица 2

показатели листьев

Эпидермис, мк			Общая высота мезофилла	Мезофиллы, мк						Губчатая ткань	
Нижний				Палисадная ткань						общая высота ткани	кол-во слоев
кутикула	высота клеток	ширина клеток		I слой		II слой		III слой			
	высота	ширина	высота	ширина	высота	ширина	высота	ширина			
4	12,5	30	125	55	12	30	12	—	—	40	4
3	10	25	100	40	12	40	12	—	—	20	3—4
3,5	10	20	115	40	10	40	10	—	—	35	3
4,2	9,8	22,4	66	28	5,6	22,4	5,5	—	—	16,5	3—4
5	15	35	70	25	11	15	11	—	—	30	3
5	12,5	25	80	35	12	15	11	—	—	30	3
2,5	8,5	25	170	70	12	50	11	—	—	50	2—3
2,5	9	17	120	60	11	30	11	—	—	30	3—4
2	6,5	20	175	80	10	65	10	—	—	30	4

ЛИТЕРАТУРА

1. Галушко А. И. 1959. Шиповники средней части Северного склона Большого Кавказа и их хозяйственная ценность. Автореф. канд. дисс. Л.
2. Демурова Р. Я. 1963. Новые виды шиповника во флоре Северной Осетии. Записки. Центр. кавк. отд. всесоюзного бот. об-ва, вып. 1.
3. Новопокровский И. В., Раазаде Р. Я. 1947. Новый вид шиповника из Азербайджана. ДАН Азерб. ССР, т. III.
4. Новрузова З. А., Гаджиева Г. Г. 1971. Сравнительно-анатомический анализ некоторых видов шиповника. Деп. ВИНТИ, № 2673.
5. Хржановский В. Г. Розы. М.—Л.
6. Юзепчук С. В. 1941. Род *Rosa* L. В кн.: Флора СССР, т. X, М.—Л.
7. Mandenova I. P. 1970. A revision of *Rosa* Turkey. Reprint from Notes from the royal Botanic Garden, vol. XXX, 2. Edinburgh.

Азәрбајҗан һәмәсинләринин (итбурну) мүҗәһисәли морфолокија
вә анатомијасына даир

ХУЛАСӘ

Мәҗалә *Rosa coriifolia*, *R. boissieri*, *R. alexenkoi*, *R. corymbifera*, *R. azerbaijandshana*, *R. pulcherrulenta* һөвләринин тәснифат вәзијәтләрини дәһигләшдирмәк мәҗсәдилә мүҗәһисәли анатомик вә морфолоҗи тәдһигинә һәср едилмишдир. Нөвләрин Јарпағ вә көвдәләринин әсас анатомик көстәричиләри илә Јанашы әсас гурулуш элементләринин миҗдари көстәричиләри дә өјрәнилмишдир. Нәтичәлә *R. coriifolia*, *R. boissieri*, *R. alexenkoi*, *R. corymbifera* һөвләринин мүстәһиллији вә еколоҗи чәһәтдән фәрглилији ајдынлашдырылмышдыр. *R. azerbaijandshana* вә *R. pulcherrulenta* һөвләринин тәдһиги бә'зи охшар мә'луматлар вермишдир ки, бу, нүмунәләрин ејни бир һөвә *R. pulcherrulenta*-ја аид олдуғуну сөјләмәјә иман вәрир. *R. mollis* вә *R. tomentosa* һөвләринин һәм кәмијјәт, һәм дә кејфијјәтчә гурулуш көстәричиләри илә мүстәһил һөв олдуғлары мүәјјәнләшдирилмишдир.

УДК 581.8

В. С. АББАСОВА, О. В. ИБАДОВ

К АНАТОМИИ НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ДЕКОРАТИВНЫХ
ВИДОВ СЕМЕЙСТВА ЛИЛЕЙНЫХ

Представители обширного семейства лилейных широко распространены на территории Азербайджана. В ботаническом саду Института ботаники в настоящее время продолжают работы по интродукции и введению их в состав культурной декоративной флоры из состава флоры Азербайджана. Однако в литературе имеется не много сведений об анатомии вегетативных органов этих растений, позволяющих выявить особенности анатомического строения в связи с условиями обитания и выявить сравнительные данные с интродуцированными особями с целью установления степени изменчивости или консервативности структурных элементов листа и стебля представителей сем. лилейных.

Из литературы нам известны статьи: И. Д. Романова (1952), который изучил анатомию листа *Tulipe regeli* Кранд Средней Азии; Н. Б. Белякиной и И. Л. Крыловой (1971), изучавших некоторые виды *Ornithogalum* L.

Настоящая статья посвящена результатам анатомических исследований некоторых видов родов: *Fritillaria* L. (*F. caucasica* Adam), *Tulipa* L. (*T. schmidtii* Fomin, *T. eichleri* Regel., *T. florenskyii* Woronow, *T. julia* C. Koch), *Ornithogalum* L. (*O. sentenisi* Frey n), *Muscari* Mill. (*M. caucasica* Griseb/Baker), интродуцированных в Ботаническом саду Института ботаники АН Азербайджанской ССР.

Fritillaria caucasica Adam. Образцы для анатомического анализа были взяты в естественных условиях обитания этого растения—в Шахбузском районе Нахичеванской АССР.

Листья покрыты эпидермисом с тонким слоем кутикулы; эпидермальные клетки со слабым утолщением наружных стенок. Устьица расположены на адаксиальной и абаксиальной стороне листа и слабо погруженные. Основная ткань листа однородная, т. е. мезофилл гомогенный, состоит из однородных клеток овальной формы. Проводящие пучки располагаются в один ряд по оси толщины листа; сравнительно большие пучки чередуются с малыми. Пучки в главной жилке состоят из радиальных рядов сосудов и окружены паренхимной обкладкой. На перидермальном срезе устьица двацидного типа.

Стебель также покрыт эпидермисом, клетки которого изодиаметрические с некоторым утолщением наружных и внутренних стенок. Под эпидермисом располагаются 1—2 слоя колленхиматических клеток

овальной формы, в которых наблюдаются крахмальные зерна; ниже 2—3 слоя более крупных, округлой формы клеток коровой паренхимы, к которым примыкает сплошное кольцо из 4—5 слоев мелких, многогранной формы тонкостенных склеренхимных клеток. К центру от кольца вся внутренняя площадь стебля занята основной сердцевинной паренхимой, состоящей из многоугольных тонкостенных клеток, куда включены беспорядочно расположенные проводящие пучки. Сравнительно мелкие пучки в два ряда располагаются ближе к периферии, причем первые прилегают к склеренхимному кольцу. Каждый проводящий пучок коллатерального типа, состоит из флоэмы, ксилемы с 2—3 радиальными рядами сосудов и окружен паренхимной обкладкой.

Tulipa schmidtii Fomin Образцы для исследования взяты в районе Джалилабада.

Листья покрыты эпидермисом; устьица наблюдаются как на адаксиальной, так и на абаксиальной стороне листа, на одном уровне с эпидермисом. Под верхним и нижним эпидермисом располагаются 2—3 слоя округлых и несколько удлинённых клеток ассимиляционной ткани, между которыми располагаются крупные, тонкостенные паренхимные клетки, где расположены проводящие пучки; все пучки по объёму равны, окружены паренхимной обкладкой, реже между ними встречаются мелкие пучки (рис. 1).

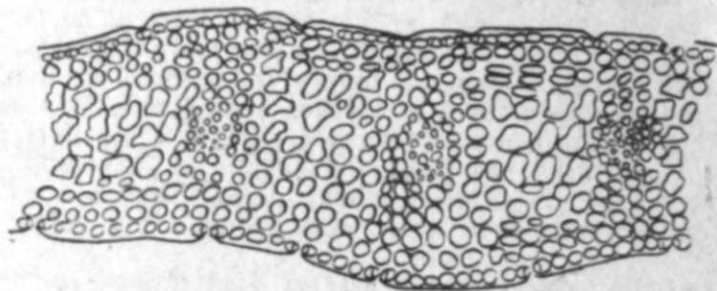


Рис. 1. Лист *Tulipa schmidtii* (7×10)

Стебель покрыт двуслойным эпидермисом; эпидермальные клетки с утолщенными тангентальными стенками. Кутикула несколько извилистая. Под эпидермисом располагаются 2—4 слоя колленхиматических клеток, за которыми 4—5 слоев преимущественно изодиаметрического кольца из тонкостенных склеренхимных клеток, куда включен один ряд проводящих пучков. Основная, или сердцевинная, ткань стебля однородна, состоит из крупных многоугольных клеток, где в беспорядочном состоянии располагаются пучки (рис. 2).

T. julia С. Косн. Образцы взяты из Шахбузского района Нахичеванской АССР. Этот вид отличается от предыдущего большими межклетниками и наименьшим объемом склеренхимного кольца.

T. eichtleri Regel. (из Казахского района). Листья покрыты эпидермисом из различных форм и размеров эпидермальных клеток. Устьица расположены на одном уровне с эпидермальными клетками. Встречаются одноклеточные волоски. Мезофилл гомогенного типа; в средней части листа расположены крупные и тонкостенные паренхимные клетки с межклетками. Проводящие пучки первого порядка расположены в небольшом паренхимном выросте, при этом пучок ближе к верхней плоскости листа; пучки последующих порядков располагаются по средней линии мезофилла.

Стебель прямой, цилиндрический, покрыт двуслойным эпидермисом, за которым наблюдаются 2—3 слоя колленхиматических и

3—4 слоя изодиаметрических, тонкостенных клеток коровой паренхимы, расположенные более или менее плотно, под ними склеренхимное кольцо из мелких, но толстостенных клеток, где по длине окружности расположен один ряд проводящих пучков. Сердцевинная ткань однородная, состоит из изодиаметрических тонкостенных клеток, где и располагаются пучки в беспорядочном состоянии.

Tulipa florenskyii Wagonow (из Ордубадского района). Эпидермис листа из мелких изодиаметрических клеток, под верхним эпидермисом—3—4 слоя, под нижним—2—3 слоя изодиаметрических или чуть удлинённых, более или менее плотно расположенных клеток ассимиляционной ткани. По средней части мезофилла располагаются тонкостенные широкополостные клетки с межклетниками.

Стебель покрыт эпидермисом из мелких клеток с тонкими наружными оболочками, за которым отмечены 2 слоя колленхиматических клеток, 3—5 слоев изодиаметрических крупных тонкостенных клеток коровой паренхимы и сплошное кольцо из 3—4 слоев мелких, плотно сомкнутых клеток со слабо утолщенными стенками, где расположен один ряд проводящих пучков, остальная часть пучков рассеяна в основной сердцевинной ткани.

Ornithogalum sentenisi Frey (из Ленкоранского района).

Листья покрыты эпидермисом из изодиаметрических клеток с утолщенными наружными стенками. Устьица расположены на одном уровне с эпидермисом. Мезофилл изолатеральный. Под верхним и нижним эпидермисом расположена однослойная палисадная ткань, заканчивающаяся паренхимной обкладкой, между которыми тонкостенные паренхимные клетки, где располагаются на определенном расстоянии друг от друга пучки первого порядка, а между ними пучки второго и третьего порядка. Каждый пучок состоит из 1—3 радиальных рядов сосудов, небольшого объема флоэмы и окружен паренхимной обкладкой (рис. 3).

Стебель покрыт эпидермисом из мелких изодиаметрических клеток, за которыми следуют два ряда колленхимы, под которыми однородные клетки коровой паренхимы, прилегающие к склеренхимной обкладке стебля, где расположен один ряд пучков. Сердцевинная ткань состоит из тонкостенных клеток, в нее включены проводящие пучки, окруженные паренхимной обкладкой.

Muscari caucasica (Griseb) Baker (из Дашкесанского р-на).

Листья покрыты эпидермисом из плотно расположенных изодиаметрических клеток с утолщенными наружными стенками. Устьица на одном уровне с эпидермисом. Мезофилл изолатеральный. Под верхним и нижним эпидермисом располагается однослойная палисадная ткань, заканчивающаяся паренхимной обкладкой, между которыми однородные и тонкостенные паренхимные клетки, куда включены проводящие пучки на некотором расстоянии друг от друга; каждый пучок занимает всю ширину между обкладками (рис. 4).

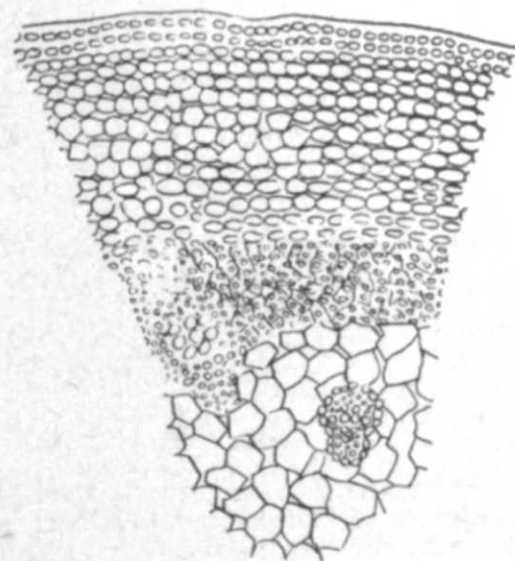


Рис. 2. Стебель *Tulipa schmidtii* (7×10).

Стебель покрыт эпидермисом из изодиаметрических клеток, за которыми 2—3 слоя колленхиматических клеток из 4—5 слоев однородных, овальной формы клеток коровой паренхимы; склеренхимная обкладка состоит из крупных клеток. К внутренней стороне склеренхимного кольца прилегают коллатеральные пучки одного ряда; ближе к центру стебля располагается еще один ряд пучков, полностью включенный в основную ткань.

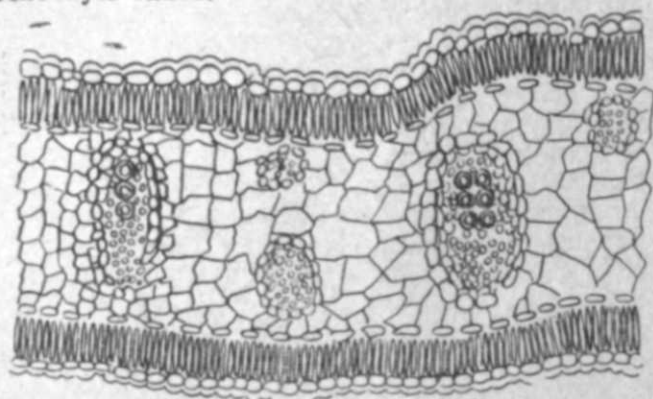


Рис. 3. Лист *Ornithogalum sentensis* (7×10).

На основе анатомического анализа вегетативных органов 4 родов семейства лилейных выявлены следующие данные: листья характеризуются эпидермальными клетками с прямыми сторонами, устьица диацидного типа; мезофилл гомогенного или изолатерального типа;

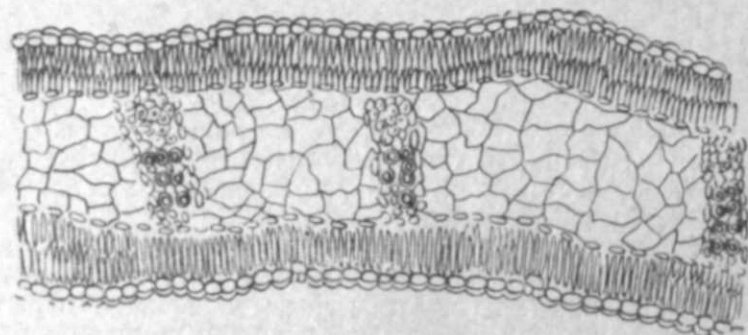


Рис. 4. Лист *Muscari caucasica* (7×10).

проводящие пучки замкнутые, коллатерального типа; окружены паренхимой и располагаются в пределах мезофилла листа, преимущественно по средней линии толщины листа или в пределах мезофилла листа.

Стебель покрыт одно- или двуслойным эпидермисом, за которым 2—4 слоя колленхиматических клеток, коровая паренхима состоит из однородных, плотно расположенных клеток. Большинство родов характеризуется наличием склеренхимного кольца. Основная, или сердцевинная, ткань состоит из многоугольных, тонкостенных паренхимных клеток. Проводящие пучки замкнутые, коллатерального типа; каждый пучок окружен паренхимными клетками. Первый ряд пучков (от периферии) включен в склеренхимное кольцо, остальные пучки в беспорядочном порядке располагаются в сердцевинной ткани.

С целью изучения степени изменчивости структурных элементов в условиях культуры нами были анализированы анатомические данные интродуцированных сортов *T. eichleri* и *T. florenskyi* из характерных естественных местобитаний и из условий культуры на Апшероне

Количественно-анатомические показатели вегетативных органов

Название растений	Л и с т				С т е б е л ь							
	Длина, см	Ширина, мм	Толщина, мм	Толщина, эпидер- миса, мм	Высота пальсад- ной тка- ни, мм	Высота губчатой или волоноши, мм	Диаметр стебля, мм	Ширина первич. коры, мм	Ширина склеренх. кольца, мм	Диаметр клеток ос- новной ткани, мм	Кол-во сосудов в пучках, шт.	Диаметр сосудов, мм
1. <i>T. eichleri</i> а) дикорастущие особи (Газак)	10,3	3,9	540	54	—	432	3780	283	86	54	7—18	27
б) культурные особи (Бот. сад на Апше- роне)	13,6	5,2	508	43	—	421	3132	270	108	49	4—12	27
2. <i>T. florenskyi</i> а) дикорастущие особи (Ордубад)	12,1	2,9	486	54	—	378	3132	173	54	43	4—20	22
б) культурные особи (Бот. сад)	15,2	4	702	54	—	594	3132	173	54	43	4—24	22
3. <i>T. schmidtii</i> (Джал- лабад)	16,4	6,2	510	54	—	410	5616	486	129	65	2—12	22
4. <i>T. julia</i> (Нах. АССР, Шахбуз)	8,5	2,9	62	43	—	616	3456	216	54	80	6—16	22
5. <i>F. caucasica</i> (Шахбуз)	6,7	3,2	324	38	—	238	1782	130	43	43	3—18	22
6. <i>O. sentensis</i> (Ленко- рань)	16,1	1,1	486	59	130	238	2438	270	43	49	3—17	22
7. <i>M. caucasica</i> (Дашке- сан)	18,5	1,6	432	43	130	216	2970	248	76	54	4—8	22

(Ботанический сад). Выявленные количественно-анатомические признаки приводятся в таблице.

T. eichleri и *T. florenskyii* характеризуются следующими показателями: сравнительно большей толщи ой листа, некоторым увеличением толщины эпидермиса и рядов клеток в губчатой ткани, большим диаметром стебля, шириной коры, размерами клеток основной ткани. Относительно количества и диаметра сосудов отмечены значительные изменения, которые подчиняются установленным закономерностям—при увеличении диаметров сосудов уменьшается их количество и наоборот.

Хотя в условиях Ботанического сада растения обеспечиваются почвенной влагой, но имеет место и атмосферная засуха, способствующая некоторому увеличению толщины листа. Увеличение размеров других структурных элементов, вероятно, можно отнести за счет водоснабжения.

Из видов *Tulipa* наибольшей толщиной листа, в том числе мезофилла, отличается *T. julia* С. Косч из Нахичеванской АССР. У этого же вида сравнительно малый диаметр стебля и другие данные, связанные с распространением этого вида в сравнительно засушливых условиях. У *T. caucasica* мелкие листья, тонкий эпидермис, мало рядов губчатой ткани, небольшой диаметр стебля, в том числе ширина коры, склеренхимного кольца, малое количество сосудов и др., связанное с экологической особенностью вида, т. е. с его ксероморфностью. У других видов—*O. sentenisi* и *M. caucasica*—количественно-анатомические данные близки, что, вероятно, связано с однородностью условий их обитания.

Анатомические исследования представителей лилейных проводились под руководством и с помощью доктора биологических наук З. А. Новрузовой, за что выражаем ей искреннюю и глубокую благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белянина Н. Б., Крылова И. Л. 1971. Строение эпидермиса у некоторых видов птицемлечника. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, т. 76, вып. 6.
2. Романов И. Д. 1952. К анатомии реликтовых растений. Анатомия листа *Tulipa regelli* Krasn. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, вып. 5.
3. Флора Азербайджана. 1952, т. II.

В. С. Аббасова, О. В. Ибадов

Занбагчичэклилэр фәсиләсиндән олан бә'зи јабаны декоратив нөвләрин анатомиясы

ХУЛАСӘ

Азербайжанын мухтәлиф еколожи шәраитиндә јайылмыш бә'зи биткиләр јни шәраитдә бечәрилдикдә, онларын анатомик гурулушу да муәјјән дәјишлиликләр баш верир. Тәдигат объект олараг лаләвәр, дағлаләси, хыңчалаус, илан соғаны вә с. чинсләрдә олан ән декоратив нөвләр күтүрүлмүшдүр.

Тәбии шәраитдә јайылмыш биткиләрин вә Абшебонда (Ботаника бағы) бечә илан фәрдләриндә нә дәрәчәдә дәјишәнлијә уградығыны өјрә мәк мәгсәдилә и ји нөв—Ејхл р вә Флорә ски дағлаләси үзәриндә муғайисәли анализ апарылмыш вә алынған нәтичәләр чәдвәлдә верилмишдир.

Тәчрүбә сәһәсиндә биткиләрин суланмасына бахмајараг, атмосфер гураглыгы јарпагларын бир гәдәр галынлашмасы а сәбәб олмушдүр. Башга гурулуш элементләри еһтиمال ки, суланмаја көрә гураглығын тәсирини әкс етдирмир.

Дағлаләси нөвләри ичәрисиндә ән галын јарпаг вә мезофил Нахчывандан топланмыш Јулија дағлаләсиндә раст кәлинир. Бу нөв гураглыг шәра тиндә јайылмасы илә әлағәдар олараг, нисбәән сисиз көвдәјә, хырда јарпаглар вә с. көстәричиләрә маликдир.

Систенси хыңчалаусу вә Гафгаз илан соғаны нөвләринин анатомик көстәричиләринин јахын олмасы бу биткиләрин битдикләри шәраитин ејни олмасы илә изәһ олуна биләр.

УДК 581.526:581.15

З. М. ИСМАЙЛОВА

БƏЈҮК ГАФГАЗЫН ШƏРГ ЈАМАЧЫНЫН ЈҮКСƏК ДАҒ ЧƏМƏНЛИКЛƏРИНДƏ ТОПАЛЫН (*Festuca ovina* L. вə *F. supina* Schur.) СЕНОПОПУЛЈАСИЈАСЫНЫН ТƏДГИГИНƏ ДАИР

Һазырда һејвандарлыг мəһсулларына олан тəлəбат артдыгча гар шыда дуран əсас вəзифələрдən бири дə јем базасынын мəһкəмлəндирилмəsi вə хусусилə кəчəri һејвандарлыгын инкишаф етдији тəбиј јем саһələринин отлаг вə бичənəклəринин јахшылашдырылмасындан ибарəтдир. Бунунла əлагəдар олараг јем биткилəri əкинлəринин кенишлəндирилмəsi илə бəғабəр, тəбиј сенозларда биткилəрин јайылмасынын ганунаујғунлуғларыны тəдгиг етмəк, сенозларда гижмəтли јем биткилəринин башга биткилəрлə əлагəсини, һабелə онларын инкишафыны сүр'этлəндирən вə инкишафа мане олан амиллəri ајдынашдырмаг тəлəб олунур. Мə'лумдур ки, отлагларын системсиз отарылмасы јем кутлəсинин вə мəһсулдарлыгын ашағы дүшмəсинə сəбəб олур. Бу вəзижəт хусусилə Бəјүк Гафгазын субалп вə алп чəмəнлəриндə даһа чох нəзэрə чарпыр. Дағ отлагларында битки сенопопулјасијаларынын өјрəнилмəsi отлуғун арзу едилən дэрəчэдə сахланмасына, мəһсулдарлыгын артмасына вə онун мұһафизəsi үчүн шəраит јаратмаға имкан верир. Республикамызда биткилəрин сенопопулјасијасы демəк олар ки, өјрəнилмəмишдир. Апардығымыз тəдгигатлар республикада биткилəрин сенопопулјасијасынын өјрəнилмəsiнə атылмыш илк аддымдыр.

Һәр бир нөв сенозда јаш вə һəјати хусусијəтлəринə кəрə бир-бириндэн фəрглəнən чохлу фəрдлəri тəмсил едир. Һəмин фəрдлəрин мəчмусу сенопопулјасија адланыр. Нөвүн сенопопулјасијасы сенозун јерлəшдији саһəнин иглим, рəлјеф, чоғрафи хусусијəтлəриндэн асылдыр.

Бу мəгсəдлə Бəјүк Гафгазын шимал јамачынын субалп вə алп отлагларында кениш јайылмыш, бозгыр, чəмəн-бозгыр фитосенозларынын тəркибиндə едификатор сајылан гојун топалы (*Festuca ovina* L.) вə јерəјатыг топалын (*F. supina* Schur.) сенопопулјасијаларынын мигдар вə јаш сектрлəri, онларын флористик тəркибини, динамикасыны, мəһсулдарлыгын релјефчə фəргли олан ики əразидə мұғажисəли тəдгиг етмəк һəм елми, һəм дə тəчрүби чəһəтдэн əһмијјəтлидир. Һər ики топал сых чимли ксерофит биткидир. Доминант кими субалп вə алп чəмəнликлəринин тəркибиндə сəрбəст ассосиасијалар эмəлə кəтирр. Онларын иштирак етдији отлуғун јем дəјəri јүксəкдир. Тəдгигат

апарылан Бабадағ массиви Губа рајону əразисинин шимал-шəрг һиссəсиндə Баш Гафгаз силсилəсинин шималында, Шаһдағ массиви исə Гусар рајону əразисиндə јерлəшир. Һər ики массивин əсас чəмəн элементлəринин тəркибини гыртыч, һүндүр отлуғ вə топал чəмəнликлəri тəшкил едир. Мəһз буна кəрə дə *Festuca ovina* вə *F. supina* сенопопулјасијаларынын мигдар вə јаш спектрлəri мұхтəлиф битки формасијаларында, мұхтəлиф чоғрафи шəраитдə Бабадағын субалп чəмəнликлəриндə, Губа рајонунун Хыналыг кəнди (2300 м) əтрафындакы субалп вə алп чəмəнликлəриндə тəдгиг олунур. Һər ики топалын дахил олдуғу формасијалар нөв тəркибчə зəнкиндир. Онларын иштирак етдији формасијаларда 20-јə гəдər синузидə гəјд едилмишдир (В. Ч. һачыјев, 1962). Лакин мал-гаранын системсиз отарылмасы вə отармаја дүзкүн риајет едилмəмəsi нəтичəсиндə сенозларда нөв тəркиби хелји азалмышдыр. Чəмəнлəрдə *Rumex platyphyllis*, *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, *Cirsium macrocephalum* кими алаг отлары јайылараг, отлуғун келјијјети хелји ашағы дүшмүшдүр.

Festuca ovina вə *F. supina*-нын едификатор олдуғу бəзи чəмəн формасијаларынын гыса характеристикəсини вермəк мəгсəдэујғундур. Һəмин чəмəнликлər битки өртүјүнүн мұхтəлифлији вə зəнкилији илə сачијјələнир. Мешə зонасындан сонракы һүндүр отлуғлу чəмəнлər битки өртүјүнүн һүндүр олмасы илə субалп вə алп чəмəнликлəриндэн фəрглəнир. Һүндүр отлуғлу чəмəнликлəрдə *Heracleum asperum*, *Inula grandiflora*, *Brachypodium silvaticum*, *Veratrum lobellianum*, *Dactylis glomerata* нөвлəri үстүнлүк тəшкил едир. Екологичи шəраитдэн асылы олараг бəзи формасијаларда чəмəн элементлəri өзүнү һүндүр отлуғлу чəмəнлər кими апарыр. Мəсələn, Хыналыг əтрафында отарылмајан рүтубəтли јамачларда *Festuca ovina*, *F. varia*, *Scabiosa caucasica*, *Briza elatior*-нун һүндүрлүјү 100 см-ə чатыр. Белə чəмəнлəрдə *Festuca ovina*-нын јувенил вə чаван кенератив фəрдлəri инин мигдары чохдур. Јувенил вə чаван кенератив фəрдлər јумшаг вə ширəли олдуғундан отарылма үчүн əлверилдир.

Субалп гуршағында чəмəн биткилији илə јанашы кениш јайылмыш бозгыр биткилији дə флористик нөгтеји-нəзəрдэн диггəти чəлб едир. Бозгыр чəмəнликлəриндə чимəмələкəлмə просесинин күчлү олмасы нəтичəсиндə рəғабəтдə чох вахт үстүнлүк газаныр вə дикəр формасијалара нисбəтэн векетасија дөврү 10—15 күн тез баш верир. Мəсələn, бозгырларда *Festuca ovina* јазын əввəлиндə инкишафын јувенил вə чаван векетатив мəрһələлəri кечирмəsiнə бəхмəјараг, чəмəнлəрдə һəмин дөврдə јувенил мəрһələсинин башланғычы гојулур. Характеринə кəрə *Festuca*-нын иштирак етдији бозгырларда нөв тəркиби бир-биринə охшар олур. Адəтэн белə бозгырларда 30—35 гəв иштирак едир (В. Ч. һачыјев, 1962). Лакин мұхтəлиф бозгырларда *Festuca*-нын эмəлə кəтирдiji фəрдлəрин мигдары ејни олмур. Бу да релјефин мейлијиндэн, отарылма дэрəчəсиндэн, екологичи амиллəрин тə'сириндэн асылдыр. Адəтэн *Festuca*-нын едиф. катор олдуғу бозгырларда *Sibbaldia parviflora*, *Hordeum violaceum*, *Daphne glomerata* вə с. нөвлər јайылыр.

Хыналыг республиканын ири гојунчулуг тəсəррүфатларындэн биридир. Əрази субалп гуршағында јерлəшиб, топалын едификатор олдуғу формасијаларда *Festuca ovina*, *F. sulcata*, *Ranunculus oreophilus*, *Veronica gentianoides* нөвлəri үстүнлүк тəшкил едир. Һəмин саһələрдə вахташыры отарылма апарылыр. Бабадағ массивиндəки алп чəмəнликлəриндə исə топалын иштирак етдији формасијаларда *Festuca supina*, *Carex tristis*, *Myostis alpestris* үстүнлүк тəшвил едир. Һəмин əрази малдарлыг тəсəррүфатларындан узагда јерлəшдијиндэн мал-гара тэрəфиндэн аз отарылыр. Һər ики əразинин мұғажисəли тəдгиги сенопопулјасијанын мигдар вə јаш спектрлəрини мұјјəнлəшдирмəјə имкан

верир. Топалын сенопулјасијасынын мугајисәли өрәнгилмәси нәтичәсидә онун башгы биткиләргә алагәси, бир-биринә тәсир дәрәчәси вә тәбиғи сенозларда рәғабәтнән хусусијәтләрини ајдынлашдырмаға имкан верир ки, бу ун да ју сәк дегә отлагларынын јахшылашдырылмәсында бөјүк әһәмијәти вардыр. Топал мал-гаранын бүгүн нөвләри тәрфиндән јахшы јејлир. Јајын әввәлиндә вә пајызда гојунлар ондан истифада едә биләр. Гојучул тәчрүбәси кәстәририни, *Festuca ovina*-нын едиф катор олдуғу формасијаларын һәр һектарындан 3—4 баш гојун сәхл мағ олар.

Festuca ovina гә *F. supina*-нын јаш групплары Т. А. Рабатновун (1950) әснифаты әсасында үзјәнләшдирилмишдир. Илкин тәдгигатлар кәстәрир ки, топал мүхтәлиф сенозларда 3 јаш дөврү кечирир: виркинил, кенератив вә сенил дөврү. Һәр јаш дөврү ајры-ајры мәрһәлә әгә бөлүр. Виркинил дөврү јувенил, чүчәрти вә имматур мәрһәләсинә; кенератив дөврү чаван кенератив, јашлы кенератив мәрһәләсинә; сенил дөврү илә јашлы мәрһәлә дәрәчәсинә чатмыш мәрһәлә әгә ајрылыр. Һәмин мәрһәләләрин гыса характеристикасыны вер әк мәсәдәујгүндур.

Чүчәрмә мәрһәләси. Јазда, јајын сонунда вә пајызын әввәлиндә *Festuca ovina* вә *F. supina*-да аз мигдарда гыса, дар јарпагчыглар әмәлә кәлмәјә башлајыр. Һәмин јарпагчыглар топалын илк чүчәртиләридир. Чүчәртиглар тохумлақы рүшәјмин һесабына гидаланыр вә беләлик әнкишафын баш анғычы гојулур.

Јувенил мәрһәләси. Јарпагчыгларын енгиләшмәси вә узанмасы нәтичәсиндә топал сәрбәст гидаланмаја кечәрәк әнкишафын јувенил мәрһәләсинә кечир.

Имматур мәрһәләси. Топалда јан зоғлар әмәлә кәлир. Узун, гыса, дар гә енл јарпагчыглар әнкишаф етмәјә башлајыр.

Чаван векетатив мәрһәләси. Бу мәрһәлә биткинин чичәкләнмә әрәфәсиндәки јаш дөгрүнү әһәтә едир. Көк системиндә әләвә көкләр мүшәһидә дилир. 2—5 әдәд јан зоғлар әмәлә кәлир. Гурумун фәрдләр мүшәһидә едилмир.

Чаван кенератив мәрһәләси. Чаван кенератив битки үчүн узунсов кенератив вә гысаланыш векетатив зоғлар сәчијјәвидир. Көк системи әсас вә әләвә көкләрдән ибарәдир. Колчугларын үзәриндә әввәлик векетасија дөгрүндән галмыш галыглар мүшәһидә едилмир. Колчугларда јарпагларын мигдары ертыр. Һәмин мәрһәләдә топал максимум әнкишаф сәвијјәси әчатыр.

Јашлы кенератив мәрһәләси. Чохлу мигдарда бир-биринә һөрү мүш көкләр мүшәһидә едилир. Көкләр тундләшир, јарпаг чодлашыр.

Јашлы векетатив мәрһәләси. Бу мәрһәләдә јашлы кенератив мәрһәләјә нисбәтән колчуг арын мигдары азалыр. Колчугларда 2, 3, 4 вә чохлик зәғлар мүшәһидә едилир.

Сенил мәрһәләси. Топал 2 сырада дүзүлмүш 5—6 зоғдан ибарәтдир. Хырда вә ири јарпагчыглар мүшәһидә едилир. Көк системи әсасән ири вә хырла өлчүлү тундләшмиш көкләрдән ибарәтдир. Бу дөврдә топал чичәкләмә вә тохумвермә габилитетини итирәрәк гурујуб мәнв олур. Битки сенил мәрһәләсинә кенератив зоғларын әнкишафдан галмасы гә ахырынчы зоғларын гурумаға башламасы дөврүндә кечир.

Популјасијанын јаш таркибинин өрәнилмәси мүхтәлиф сенозларда биткиләрин әнкишаф сүрәтини мугајисә етмәк вә һәмин нөвүн екологичи, фитосинтезчи хусусијәтләрини, һәјат фәалијјәтини мугајисәләшдирмәјә имкан верир. Ајры-ајры јаш мәрһәләләригә топалын мәнсулдарлығы мүхтәлифдир. Јемин гидеҗылығы, мәнсулдарлығы, јејимә дәрәчәси дә мүхтәлиф сенозларда ејни дејилдир. Бөјүк Гафгазын јүксәк дағ чәмәләри үчүн топалын әнкишафынын кенератив дөврүнүн башланғычы јемлик дәјәринә көрә јүксәкдир. Һәр бир нөвүн

давамлылығы, һәјәтилији сенозчн јерләшдији јәрдән вә иглим амилләриндән асылдыр. Субалп чәмәнли дәрндә топалын чаван кенератив фәрдләринин мигдары алп чәмәнлиләриндәкигә нисбәтән јүксәкдир. Сенопулјасијанын чүчәрти, јувенил вә имматур мәрһәләләри тапдаланмаја аз давамлыдыр. Биткиләрин ири ишафынын бу мәрһәләсиндә отлагын отарылмасы јахшы нәтичә вермир.

Биткиләрин сенопулјасијасынын өрәнилмәсинә даир апарылан тәдгигатларын республикада чәмән вә отлагларын мәнсулдарлығынын артырылмасында бөјүк әһәмијәти олачагдыр.

З. М. Исмаилова

О ценопопуляции овсяницы (*Festuca ovina* L. и *F. supina* Sc.) в высокогорной восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджана)

РЕЗЮМЕ

В последнее время все большее внимание ботаников привлекает изучение различных сторон структуры ценопопуляций как полезных, так и вредных растений. Несмотря на особый интерес, ценопопуляции многолетних растений в Азербайджане почти не изучены.

В работе приведены предварительные данные об изучении численности и возрастного состава ценопопуляции овсяницы (*Festuca ovina* L. и *F. supina* Sc.) в 2 географически отдаленных восточных частях Большого Кавказа.

УДК 581.15

Р. А. АГАБЕЙЛИ

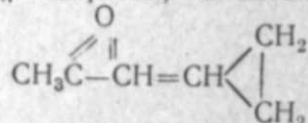
ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА МУТАЦИОННУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Введение

За последние годы экспериментальный мутагенез нашел широкое применение в цветоводстве. Однако по сравнению с действием физических факторов на различные цветочные декоративные растения влияние химических мутагенов на них пока мало изучено [1, 2]. Вследствие этого проведение данной работы представляет интерес как для мутагенеза, так и для разрешения практических вопросов декоративного цветоводства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

С целью улучшения некоторых сортов астр (Юбилейная белая, Шаровидная розовая, Румянец девушки) были проведены опыты по выяснению действия на них новых бифункциональных алкилирующих соединений: β -бис-(β' -хлорэтил) амин 4-хлорфенил винил кетон (НП-130); метил β -бис-(β' -хлорэтил) аминовинил кетон (НП-160) и



(НП-189), мутагенная активность которых установлена в лаборатории экспериментального мутагенеза Института ботаники АН Азербайджанской ССР [3, 4].

27 мая 1970 г. семена 3 сортов астр—Румянец девушки, Шаровидная розовая и Юбилейная белая—были обработаны мутагенами НП-130, НП-189 и НП-160 в трех концентрациях: $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 10^{-5}$ М. Обработке подвергались 100 штук семян в каждом варианте опыта, которые затем отмывались от мутагена в проточной воде и высевались в ящики. Проводились фенологические наблюдения.

Семена M_2 , собранные с измененных растений, были посеяны по семьям в конце апреля 1971 г. В каждом варианте опыта посеяно по 100 и более семей. Проводился учет изменений от появления всходов до созревания, поскольку многие мутации могут быть выявлены только на определенных фазах развития растений. Отмечали темпы роста, морфологию и окраску листьев и стебля. В период созревания учитывали время и тип цветения, морфологию, окраску и расположение цветков. Перед сбором семян отбирали все типы изменений.

Влияние химических мутагенов на прорастание семян 3 сортов Астр в M_2

Сорт	Мутаген	Концентрация, М	Кол-во посаженных семян	Кол-во проросших семян	
				абс. ч.	%
Шаровидная розовая	НП-130	$1 \cdot 10^{-3}$	777	236	36,49
		$1 \cdot 10^{-4}$	125	20	16,04
		$1 \cdot 10^{-5}$	507	112	22,09
	НП-160	$1 \cdot 10^{-4}$	15	5	33,33
		$1 \cdot 10^{-5}$	137	48	35,03
	НП-189	$1 \cdot 10^{-3}$	342	64	18,71
		$1 \cdot 10^{-4}$	274	86	31,02
		$1 \cdot 10^{-5}$	142	70	49,29
	Контроль		145	70	48,28
Румянец девушки	НП-130	$1 \cdot 10^{-3}$	691	189	27,40
		$1 \cdot 10^{-4}$	863	210	24,31
	НП-160	$1 \cdot 10^{-5}$	151	59	39,07
	НП-189	$1 \cdot 10^{-3}$	716	184	25,69
		$1 \cdot 10^{-4}$	237	86	32,06
Контроль		235	182	77,30	
Юбилейная белая	НП-189	$1 \cdot 10^{-3}$	119	25	21,00
		$1 \cdot 10^{-4}$	479	159	32,00
		$1 \cdot 10^{-5}$	295	82	27,80
	НП-130	$1 \cdot 10^{-4}$	435	167	38,30
	НП-160	$1 \cdot 10^{-3}$	289	87	30,01
		$1 \cdot 10^{-5}$	160	55	34,30
	Контроль		235	189	80,04

Учитывали всхожесть семян (табл. 1), был проведен анализ хлорофильных мутаций, а также измерение высоты растений во время бутонизации и цветения с целью выявления угнетения или стимуляции при действии веществ. Все указанные признаки учитывались в связи с тем, что по махровости цветков можно выдлить полиплоидные формы, если такие возникнут, а по окраске судить о генетической регуляции развития антоцианов в процессе онтогенеза растений.

В M_2 разные сорта были изолированы как в контроле, так и в опыте.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Изучение эффекта химических мутагенов у растений в M_1 показали, что химические мутагены вызывают большой повреждающий эффект. Особо notable это выразилось на всхожести и выживаемости семян. Снижение всхожести доходило до 50—55% по сравнению с контролем.

Таблица 2

Изменчивость Астр в M ₂ под				
Сорт	Мутаген	Концентрация, M	Кол-во проанализированных семей	Кол-во пересаженных в грунт растений
Румянец девушки	НП-130	1·10 ⁻⁴	12	123
		1·10 ⁻⁴	7	138
	НП-160	1·10 ⁻⁵	1	69
	НП-189	1·10 ⁻³	4	25
		1·10 ⁻⁴		56
Контроль		3	62	
Юбилейная белая	НП-130	1·10 ⁻⁴	3	128
	НП-160	1·10 ⁻³	2	67
		1·10 ⁻⁵	1	15
	НП-189	1·10 ⁻³	1	19
1·10 ⁻⁴		17	184	
Контроль	1·10 ⁻⁵	3	102	
		4	106	
Шаровидная розовая	НП-130	1·10 ⁻³	10	136
		1·10 ⁻⁴	1	21
		1·10 ⁻⁵	4	84
	НП-160	1·10 ⁻⁴	1	5
		1·10 ⁻⁵	2	28
НП-189	1·10 ⁻³	2	44	
	1·10 ⁻⁴	2	25	
	1·10 ⁻⁵	1	17	
Контроль		145	70	

влиянием химических мутагенов

Кол-во выживших растений	Число типов измененных	Кол-во измененных растений		Высота растений во время цветения в средн.		Период вегетации, дни	№ варианта
		абс. ч.	%	абс. ч.	%		
123	5	49	39,9	28	—	62	43—55
135	3	30	22,2	37	—	64	35—41
69	2	69	100	9	—	68	70—71
25	3	22	88	10	—	53	5—6—7
50	3	15	30	5—21	—	63	4—7—5
62	—	—	—	24	—	67	42
87	3	87	100	40	12	63	50—61
67	3	67	100	—	10	69	68—69
15	1	15	100	—	15	67	72
19	2	19	100	—	14	53	8
165	4	165	100	32	14,4	66	10—15, 18—22, 24, 62—66
93	3	93	100	30,1	13,2	59	9—67, 77
106	—	—	—	30	—	53	88
78	4	54	69,1	28	—	68	25—34
21	4	16	76,5	40	—	60	76
84	4	36	42,9	25	—	64	55—58
5	3	3	60,0	38	—	66	73
28	5	28	100	29	—	67	74
44	6	28	63,6	37	—	70	1—2
3	3	3	100	35	—	62	16
1	3	1	100	36	—	64	17
70	—	—	—	25	—	60	83

В период роста и развития в M₁ были выделены растения с измененной формой, окраской, размерами цветка, а также растения-карлики. В спектре изменений, индуцированных химическими мутагенами, четких различий обнаружено не было.

С увеличением концентрации мутагенов увеличилось число карликов, число угнетенных растений. Наблюдался высокий процент (30—35) стерильных растений.

Изучение повреждающего эффекта мутагенов на первом этапе исследований показало, что действие мутагенов сопровождалось снижением всхожести, появлением большого количества карликов, деформированных и стерильных растений, что, несомненно, должно быть связано с нарушениями хромосом.

В M₂ нами проводилось изучение частоты и характера измененных

форм. Широко распространенным тестом для определения частоты точковых мутаций служат хлорофильные мутации. Проводя анализ полученных исходных из семян M₂, мы наблюдали массовое появление растений с дефектом хлорофильного пигмента в листьях, а также растений с желто-белым цветом, которые не росли и через определенное время погибали. К ним относятся растения 2 сортов астр — Румянец девушки и Шаровидная розовая, полученных из обработанных в первый год семян мутагеном НП-189 в концентрациях 1·10⁻³ и 1·10⁻⁴ M. Отсутствии хлорофилла в листьях и гибель, очевидно, связаны с точковыми мутациями в хромосомах. Из оставшихся единичных всходов были получены карликовые махровые растения (высота — 6 см) с измененной формой лепестков (из язычковой в игольчатую). Были выделены слабооблиственные, тонкостебельные растения с измененным

строением цветка. Действие НП-189 в концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 10^{-4}$ М, НП-130 в концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ и НП-160 в концентрации $1 \cdot 10^{-5}$ привело к появлению карликовости у 3 сортов астр (табл. 2).

Помимо выделения и учета хлорофильных мутаций в M_2 , в период цветения отмечались растения, отличающиеся от контрольных по форме, размерам и окраске цветков.

Всего было выделено 20 типов изменений:

- 1—малиновые махровые, крупные, в середине лепестки трубчатой формы.
- 2—белые, махровые, крупные.
- 3—голубые, лепестки в 3 ряда.
- 4—голубые, махровые, лепестки изогнутой игольчатой формы.
- 5—белые, с розовым оттенком.
- 6—розовые, с сиреневым оттенком.
- 7—махровые, фиолетовые, крупные.
- 8—белые, махровые, с голубым оттенком.
- 9—розовые, махровые, середина бледно-розовая, беловатая, с трубчатыми цветками.
- 10—белые махровые карлики с розовым оттенком.
- 11—фиолетовые, немахровые.
- 12—карлики сиреневого цвета в белых крапинках, лепестки в 1 ряд.
- 13—карлики белого цвета, лепестки в 1 ряд.
- 14—карлики малинового цвета, махровые, в середине лепестки трубчатой формы.
- 15—карлики бледно-сиреневые.
- 16—карлики, розовые, лепестки в 2 ряда.
- 17—увеличение боковых побегов от 6 до 18, 20 и количества цветков от 12 до 30—50 штук.
- 18—тонкостебельные, слабооблиственные растения с 1 или 3 цветками.
- 19—изменение количества тычинок.
- 20—усиление окраски и увеличение аромата.

Влияние химических мутагенов на астры привело к удлинению вегетационного периода у сортов Юбилейная белая и Шаровидная розовая (табл. 2) на 7—10 дней в сравнении с контролем.

Действие НП-130 в высокой концентрации ($1:10^{-3}$ М) на сорт Шаровидная розовая вызвало проявление слабой жизнеспособности. Так, из 78 растений, пересаженных в грунт, 20 растений погибли. Погибшие растения имели слаборазвитую корневую систему и были поражены грибами.

В разных фазах вегетационного периода растения желтели и погибали.

Влияние мутагена вызвало изменение в окраске стебля. Так, наряду с тонкостебельными растениями темно-вишневого цвета с узкими листьями, в этом варианте имелись растения с мощным стеблем зеленого цвета коричневого оттенка и широкими крупными листьями.

Выявлены изменения отдельных цветков в соцветиях, увеличение количества язычковых цветков, превращение язычковых цветков в трубчатые при действии НП-130 в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ М, а также изменения в окраске цветов от розовой до темно-малиновой, сиреневой, фиолетовой и т. д.

Интересная форма получена при действии НП-130 в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ М на сорт Румянец девушки. Получено измененное тонкостебельное слабооблиственное растение с крупным махровым цветком. Лепестки язычковой формы в центре переходят в трубчатые (№ 40).

Было проведено измерение высоты растений во время начала бутонизации и начала цветения. Наблюдали эффект стимуляции в результате действия НП-130 в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ М. Рост растений в период полного цветения достигал 40 см, в контроле—31 см. В то же время НП-189 проявляет угнетающее действие на сорта Юбилейная белая и Румянец девушки. В результате действия новых химических мутагенов на астры были получены наряду с карликами крупные растения с большим количеством боковых побегов (по 14—18) и на каждом по 3—4 цветка, образующих букет, в то время как в контроле растения имели по 6—9 боковых побегов и по 1 цветку на каждом. Как видно, действие химических мутагенов вызвало широкий спектр изменений—как морфологических, хлорофильных, так и физиологических.

Выводы

1. Влияние изученных мутагенов вызвало широкий спектр хлорофильных морфологических и физиологических мутаций у 3 сортов астр в M_2 .
2. Действие НП-189 во всех изученных концентрациях на 3 сорта астр вызвало проявление карликовости.
3. Наряду с карликовыми растениями (были получены крупные формы с измененной окраской и строением цветка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тамразян Е. Е. Тезисы докладов Всесоюз. симпозиума „Экспериментальный мутагенез у животных, растений и микроорганизмов“, М., 1965, стр. 140.
2. Тамразян Е. Е. Индуцирование мутаций у цветочных декоративных растений и возможность их использования в практике. М., „Наука“. В сб.: „Мутационная селекция“, 192—199, 1968.
3. Агабейли Р. А. Сопоставление цитологической и цитогенетической активности новых химических мутагенов. „Цитология и генетика“, т. III, № 6, 539—543, 1969.
4. Агабейли Р. А. Изучение цитологической и цитогенетической активности новых комплексных химических мутагенов. Канд. дисс. Баку, 1971.

Р. А. Агабейли

Кимјэви мутакенлэрин тэ'сири алтында астраларда алынган дэјишкэнликлэр

ХУЛАСЭ

Јени кимјэви мутакенлэр: НП-130, НП-160 вэ НП-189-ун үч сорт астраларда „Шарвары чэбрајы“, „Аг јубилеј“ вэ „Гырмазыјанаг гыз“ кениш спектрдэ хлорофил, морфоложи вэ физиоложи дэјишкэнликлэр эмэлэ кэтирир. НП-189-ун тэ'сири үч сорт астраларда карликвары биткилэрин алынмасына сәбәб олур. Нәтичэдә чичәјинин гурулушу вэ рәнки илә фэргләнән колшәкилли формалар алынмышдыр.

УДК 581.1.032

Г. А. РЗАЕВ

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА СОСТОЯНИЕ ВОДЫ В ЛИСТЯХ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ

Одним из важнейших факторов регулирования водного режима в метаболизме растений при различном водоснабжении является минеральное питание. Это прежде всего связано с изменением в энергетическом обмене и в обмене веществ растений, обуславливающих стабилизацию внутриклеточных структур и поддержание нормальных функций клеток (Алексеев, 1968; Алексеев, Гусев, 1957; Гордон, 1964; Гусев, 1966; Гусев, Белькович, 1963; Гусев, Самуилов, 1968; Петин, 1968; Петин, Самиев, 1958; Самуилов, 1965; Старцева, 1968; Филиппов, 1966; и др.).

К сожалению, значение микроэлементов в водном обмене растений, в частности влияние их на состояние внутриклеточной воды, изучено очень слабо. Поэтому вопрос о действии отдельных микроэлементов (бор, марганец и медь) на состояние внутриклеточной воды в листьях растений при различных условиях водобеспеченности был предметом нашего исследования.

Опыты проводились в контролируемых условиях. Растения выращивались в емкостях емкостью 15 кг сухой почвы. Влажность почвы в течение вегетационного периода составляла 35% (недостаточная влажность) и 65% (оптимальная влажность) от полной влагоемкости почвы. Микроэлементы вносились из расчета: бор—2 мг, марганца—5 мг, меди—2 мг на 1 кг сухой почвы на фоне азотно-фосфорных удобрений. Повторность каждого варианта шестикратная.

Объектами исследования служили озимые пшеницы местной селекции Джафари и короткостебельный сорт мексиканской селекции Овиачик.

Состояние внутриклеточной воды в листьях растений определяли в фазе колошения по динамической методике, предложенной Н. А. Гусевым (1962).

Прежде чем перейти к изложению полученных результатов, можно предположить два возможных пути воздействия микроэлементов на состояние воды в растении, а именно: косвенный, когда влияние микроэлементов на состояние воды осуществляется через изменения в обмене веществ, обуславливающие изменения количества и соотношения отдельных компонентов протоплазмы, связывающих воду, энергетического уровня и т. д., и прямой путь, когда изменения в состоянии воды возникают в результате непосредственного влияния микро-

элементов на структуру компонентов протоплазмы, в первую очередь на структуру белков и воды.

Результаты наших исследований показали, что под влиянием микроэлементов изменяется соотношение отдельных фракций воды и роль их в водоудерживающей способности листьев растений.

Из рис. 1 видно, что в условиях недостаточного увлажнения в листьях Джафари сильнее всего изменяется количество наиболее трудно извлекаемой воды (остающейся после применения силы в 92 атм). По сравнению с контролем ее количество под влиянием микроэлементов (особенно бора и меди) значительно увеличивается, тогда как содержание слабо удерживаемой воды (отнимаемой силами до 35 атм) в листьях растений, получивших микроэлементы, снижается.

Таким образом, в условиях недостаточного водоснабжения применение микроэлементов повышает количество наиболее прочно удерживаемой воды (более упорядоченной) и снижает количество слабо удерживаемой воды (менее упорядоченной) и тем самым повышает водоудерживающую способность листьев, играющую важную роль в неблагоприятных условиях увлажнения.

В условиях оптимального водоснабжения по сравнению с недостаточной влажностью количество слабо удерживаемой воды (отнимаемой силами до 35 атм) во всех вариантах увеличивается, и разница между контрольными и опытными растениями несколько снижается. Только под влиянием бора и меди повышается содержание наиболее слабо удерживаемой воды (отнимаемой силами до 18 атм) и наиболее прочно удерживаемой воды (остающейся после применения силы в 92 атм).

Растения, получившие марганец, отличаются более высоким содержанием средней фракции воды, т. е. отнимаемой силами от 35 до 56 атм. Все эти данные свидетельствуют о том, что в зависимости от влажности почвы характер действия микроэлементов на перераспределение внутриклеточной воды несколько изменяется.

Полученные результаты с достаточным основанием говорят также о том, что в условиях недостаточного увлажнения применение микроэлементов значительно повышает содержание более упорядоченной воды по отношению к менее упорядоченной воде и тем самым способствует лучшему сохранению оводненности листьев, свидетельствующему о повышении устойчивости растений к недостаточному водоснабжению под влиянием микроэлементов.

Состояние внутриклеточной воды в листьях мексиканского короткостебельного сорта Овиачик сильно отличается от такового у Джафари. В этом можно убедиться, анализируя полученные данные (рис. 2). Прежде всего, этот сорт отличается более высоким содержанием слабо удерживаемой воды (отнимаемой силами до 35 атм) в листьях, чем местный сорт Джафари. Возможно, это и является одним из важных показателей меньшей устойчивости сорта Овиачик к неблагоприятным

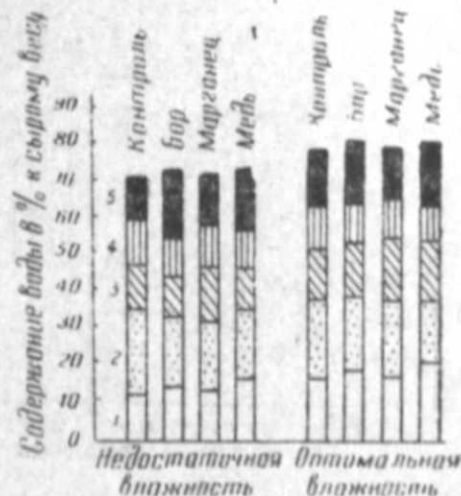


Рис. 1. Влияние микроэлементов на состояние воды в листьях пшеницы сорта Джафари. 1—вода, отнимаемая силой до 18 атм; 2—18—35 атм; 3—35—56 атм; 4—56—92 атм; 5—более 92 атм.

условиям внешней среды, в частности к недостатку влаги в почве и к низким температурам. Достаточно сказать, что в листьях Овначика во всех вариантах количество слабо удерживаемой воды составляет больше чем половину общего содержания воды в листьях, тогда как в листьях Джафари, особенно в растениях, получивших микроэлементы, количество трудноизвлекаемой воды (оставшейся после применения силы в 35 атм) значительно превосходит количество слабо удерживаемой воды (отнимаемой силами до 35 атм).

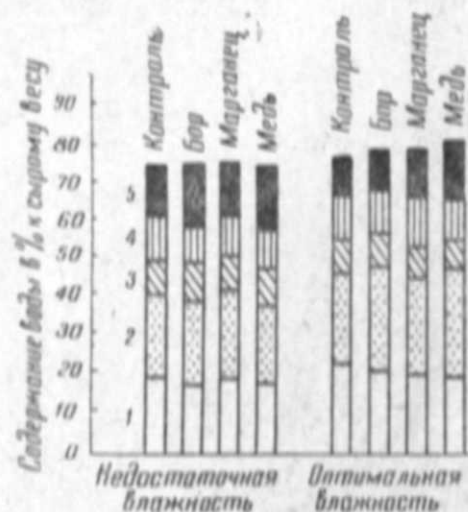


Рис. 2. Влияние микроэлементов на состояние воды в листьях пшеницы сорта Овначик. Обозначения те же, что на рис. 1.

недостаточной водообеспеченности, так как этим достигается сохранение более высокого по сравнению с контролем уровня оводненности опытных растений.

Применение микроэлементов положительно влияет на количество наиболее трудно извлекаемой воды и в условиях оптимального увлажнения.

Таким образом, исследования состояния воды в листьях различных по происхождению сортов озимых пшениц показал, что при достаточной водообеспеченности разница в соотношении между фракциями воды менее выражена, чем при ухудшенном водоснабжении. Местный сорт Джафари отличается от мексиканского сорта Овначик высоким содержанием прочно удерживаемой воды, что является важным показателем высокой водоудерживающей способности и наибольшей устойчивости местного сорта к дефициту почвенной влаги. Применение микроэлементов вызывает существенное изменение в состоянии внутриклеточной воды, повышая долю более упорядоченной воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. М. 1968. В сб.: «Водный режим растений и их продуктивность». Изд-во «Наука».
2. Алексеев А. М., Гусев А. Н. 1957. Влияние минерального питания на водный режим растений. Изд-во АН СССР.
3. Гордон Л. Х. 1964. Водный режим и азотный обмен корней пшеницы в различных условиях водоснабжения и азотного питания. Автореф. канд. дисс., Казань.
4. Гусев А. Н. 1962. «Физиология растений», 9, вып. 4.
5. Гусев А. Н. 1966. Физиология водообмена растений. Изд-во Казанского ун-та.
6. Гусев А. Н., Белькович Т. М. 1963. «Изв. Казанск. филиала АН СССР», сер. биол. наук, вып. 9.
7. Гусев А. Н., Самуилов Ф. Д. 1968. В сб.: «Водный режим растений и их продуктивность». Изд-во «Наука».

8. Петников Н. С. 1968. В сб.: «Водный режим растений и их продуктивность». Изд-во «Наука».
9. Петников Н. С., Самиев Х. 1958. «Физиология растений», 5, вып. 6.
10. Самуилов Ф. Д. 1965. В сб.: «Вопросы водообмена культурных растений». Казань.
11. Старцева А. В. 1968. В сб.: «Физиология водообмена и устойчивости растений». Изд-во Казанск. ун-та.
12. Филиппов Г. Л. 1966. Водный режим и продуктивность кукурузы в связи с минеральным питанием на обыкновенном черноземе. Автореф. канд. дисс., Харьков.

Г. Э. Раажен

Мүхтәлиф нәмлик шәрәитиндә пајызлыг бугда биткисинин жарпагларында сујун вәзијәтинә микроэлементләрин тәсири

ХУЛАСӘ

Векетасија шәрәитиндә минимал вә оптимал торпаг гәмлијиндә Јерли пајызлыг бугда сорту Чәфәри вә гыса көрдәли Мексика сорту Овначик биткиләринин жарпагларында сујун вәзијәтинә микроэлементлә дән бор, манган вә мисин тәсири әрәнилмишдир. Мүәјјән олунмушдур ки, Чәфәри мөһкәм бирләшмиш сујун мигдарына көрә (хүсуслә минимал торпаг нәмлији шәрәитиндә) Овначикдән әһәмијәтән дәрәчәдә фәрqlәнир. Јерли сорту жарпагларында мөһкәм бирләшмиш сујун чох фәиз тәшкил етмәси онун јүксәк сусахлама габилитәтинә маләк олмасынын вә гураглыга гаршы давамлылығыны сүбүт едән мүһүм көстәричидир.

Микроэлементләрин тәтбиғи һәр ики сорту жарпагларында мөһкәм бирләшмиш сујун мигдарына мүсбәт тәсир едәрәк, гејри-әлверншли шәрәнтә гаршы биткиләрин давамлылығыны артырыр.

УДК 581.19

Г. М. ТАЛЫШИНСКИЙ

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЯХ ИСХОДНОГО СОРТА СЫХГЕЗТУТ И ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ НЕГО ТРИ- И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ

Экспериментальная полиплоидизация является одним из наиболее перспективных методов в деле создания новых хозяйственно-ценных сортов шелковицы.

Под воздействием водного раствора колхицина на семена диплоидных форм шелковицы вызвано удвоение геномов, в результате чего получены тетраплоидные формы шелковицы, отличающиеся от исходной формы интенсивностью окраски листа и побегов, большой мощностью кроны растений. Под скрещиванием экспериментально полученных тетраплоидных форм шелковицы с исходными диплоидными формами получены триплоидные формы шелковицы [1].

В течение ряда лет указанные ди-, три- и тетраплоидные формы шелковицы исследуются нами для выяснения биохимических особенностей шелковицы в связи с полиплоидностью.

В данной статье сообщаются результаты определения минеральных веществ у упомянутых форм шелковицы, отличающихся друг от друга степенью плоидности, что позволяет выявить более полную картину тех изменений, которые происходят в процессе полиплоидизации.

Работы, посвященные изучению содержания микроэлементов в листьях шелковицы, в литературе весьма немногочисленны. Они принадлежат японским авторам, сопоставившим минеральные вещества на базе сортового и видового разнообразия шелковицы.

Как известно, содержание микроэлементов в листьях шелковицы установлено в различных количествах [5, 9, 10, 18, 19]. По-видимому, резкая амплитуда в содержании микроэлементов связана с сортовым и видовым разнообразием, климатическими условиями и рядом других важнейших факторов.

В многочисленных работах сообщалось о том, что недостаточное или избыточное содержание изученных нами микроэлементов в детек нарушению обмена веществ, вызывает различного рода заболевания, понижает продуктивность и воспроизводительные способности у гусениц тутового шелкопряда [5, 10, 18, 19].

Учитывая огромное значение минеральных веществ, нами было изучено их содержание в процессе роста и развития листа полиплоидных форм шелковицы.

Образцы листьев собирали с плантации экспериментальной полиплоидии IV серии, заложенной в 1958—1959 гг. на территории Кусарчайской зональной опытной станции. В качестве исходного материала использовали триплоид (АзТ 59—6) и тетраплоид (АзТ 58—15), полученные из исходного сорта Сыхгезтут, по пять нормально развитых деревьев женского пола каждой подопытной формы шелковицы. Все подопытные сопоставляемые деревья были среднештамбовыми с шестиклаучной формовкой и с побегами однолетнего возраста. Агротехнический уход за сопоставляемыми формами был одинаковым. Равновозрастные пробы собирали в строго определенных утренние часы в пяти биологических повторностях, со всех сторон и уровней кроны в различные периоды роста и развития листьев, в сроки, соответствующие срокам проведения выкормки тутового шелкопряда. Образцы помещали в сумку-холодильник, быстро доставляли в лабораторию и фиксировали их в аппарате Коха водяным паром. После высушивания проб в комнатных условиях тщательно измельчали их на электрической мельнице и полученный порошок взвешивали с точностью 10^{-4} пробы для анализа.

Озеленке навесок проводили мокрым методом. В золе для определения содержания бора использовали йодометрический, молибдена—роданидный, меди—диэтилдитиокарбаматный, кобальта—нитрозо-R-солю, цинка—дитизоновый [15], железа—сульфосалициловый метод Е. В. Аринушкиной [4].

Измерение плотности рабочего стандартного испытуемого раствора было проведено на аппарате ФЭК-М с использованием кювета, имеющего рабочую длину 5 мм, для вышеуказанных элементов, а для определения оптической плотности железа применяли кювет, имеющий рабочую длину 20 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Бор положительно влияет на процесс фотосинтеза, способствует ускорению развития растений и созревания семян, обладает способностью повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды—засухе, резким изменениям температуры и т. д.

Нами установлено, что в первой половине мая в листьях исходного сорта Сыхгезтут содержание бора максимально (см. таблицу).

В последующие сроки взятия проб наблюдается резкая депрессия в динамике. Аналогичное изменение содержания бора характерно также для листьев триплоидных и тетраплоидных форм. В июне в листьях триплоидных и тетраплоидных форм наблюдается повышение содержания бора. Такое изменение должно быть связано с физиологическими функциями бора у полиплоидной шелковицы. Хотя, как правило, высокий уровень в динамике бора наблюдается у триплоидной формы, недостаток бора в эти периоды развития приводит к утрате воспроизводительных способностей растения.

В работе Е. И. Ратнера с соавт. [14] доказано, что молибден влияет на динамику пигментов пластид листьев растений. Они установили автономную роль молибдена в синтезе и распаде хлорофилла. Наши результаты по содержанию бора не согласуются с данными Мамедовой. На наш взгляд, она в ходе вычисления содержания бора допустила 10 ошибок.

Из таблицы видно, что содержание молибдена в листьях исходного сорта и полученных из него полиплоидных мутантов нарастает и во второй декаде мая достигает своего максимума. В конце мая идет некоторое снижение количества молибдена. В период созревания пло-

Динамика накопления микроэлементов в листьях исходного сорта и полученных из него мутантов
(в мг % на абсолютно сухое вещество)

Название микроэле- ментов	Сыхгезтут (исходный, диплоид)										АзТ 59-6 (триплоид)										АзТ 58-15 (тетраплоид)									
	1971 год										1972 год										1973 год									
	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	18.VI	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	18.VI	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	18.VI	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	18.VI	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	18.VI
Бор	4,07	3,57	2,38	2,00	1,53	1,24	5,24	3,95	2,14	1,52	1,47	1,82	3,08	2,86	1,43	1,61	1,42	3,08	2,86	1,43	1,61	1,42	1,82	3,08	2,86	1,43	1,61	1,42	1,82	
Молибден	±0,02	±0,16	±0,08	±0,10	±0,10	±0,08	±0,03	±0,12	±0,36	±0,13	±0,10	±0,00	±0,03	±0,21	±0,10	±0,10	±0,15	±0,00	±0,03	±0,21	±0,10	±0,10	±0,15	±0,00	±0,03	±0,21	±0,10	±0,10	±0,15	
Медь	2,43	2,07	1,88	2,74	2,02	1,86	1,05	2,14	1,83	2,16	1,66	2,05	0,92	1,78	3,13	1,33	1,48	0,92	1,78	3,13	1,33	1,48	2,05	0,92	1,78	3,13	1,33	1,48		
Кобальт	1,25	1,59	1,65	1,33	0,73	1,58	2,12	2,40	1,30	1,50	0,99	0,99	1,04	1,24	1,04	1,48	1,18	1,04	1,24	1,04	1,48	1,18	0,99	1,04	1,24	1,04	1,48	1,18		
Цинк	±0,08	±0,16	±0,11	±0,04	±0,03	±0,03	±0,01	±0,06	±0,04	±0,04	±0,02	±0,04	±0,02	±0,02	±0,04	±0,04	±0,02	±0,02	±0,02	±0,04	±0,04	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,04	±0,02	±0,02	
Железо	69,3	70,9	68,8	62,6	62,6	68,7	117,1	121,3	161,5	170,5	122,3	81,4	47,2	74,5	194,5	93,9	80,8	47,2	74,5	194,5	93,9	80,8	81,4	47,2	74,5	194,5	93,9	80,8		
	±4,80	±5,36	±18,89	±6,41	±1,06	±10,34	±8,70	±8,80	±1,00	±10,00	±10,00	±7,09	±10,10	±4,55	±10,00	±8,23	±5,92	±10,10	±4,55	±10,00	±8,23	±5,92	±7,09	±10,10	±4,55	±10,00	±8,23	±5,92		

1972 год

Название микроэле- ментов	Сыхгезтут (исходный, диплоид)										АзТ 59-6 (триплоид)										АзТ 58-15 (тетраплоид)									
	1971 год										1972 год										1973 год									
	7.V	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	17.VI	7.V	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	17.VI	7.V	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	17.VI	7.V	14.V	21.V	28.V	4.VI	11.VI	17.VI		
Бор	3,31	2,99	1,99	1,61	1,05	0,71	3,44	2,83	1,75	1,23	1,52	1,63	3,46	1,83	1,73	1,05	1,64	3,46	1,83	1,73	1,05	1,64	1,83	1,73	1,05	1,64	1,83			
Молибден	±0,25	±0,03	±0,02	±0,19	±0,21	±0,08	±0,18	±0,17	±0,19	±0,07	±0,12	±0,02	±0,06	±0,02	±0,06	±0,06	±0,02	±0,02	±0,06	±0,06	±0,02	±0,02	±0,02	±0,06	±0,06	±0,02	±0,02	±0,02		
Медь	±0,16	±0,22	±0,19	±0,21	±0,11	±0,11	1,82	2,28	2,46	1,98	2,08	2,34	1,39	1,97	2,22	1,91	2,00	1,91	2,22	1,91	2,00	2,07	1,97	2,22	1,91	2,00	2,07			
Кобальт	±0,14	±0,04	±0,01	±0,05	±0,06	±0,05	±0,07	±0,05	±0,16	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06		
Цинк	4,65	4,36	3,62	3,07	3,77	3,89	4,35	3,49	3,35	3,27	3,23	4,71	3,99	3,63	3,31	4,56	4,24	3,99	3,63	3,31	4,56	4,24	3,99	3,63	3,31	4,56	4,24	4,10		
Железо	±0,16	±0,16	±0,25	±0,28	±0,09	±0,23	±0,14	±0,17	±0,23	±0,22	±0,11	±0,06	±0,11	±0,23	±0,23	±0,04	±0,10	±0,10	±0,23	±0,23	±0,04	±0,10	±0,10	±0,23	±0,23	±0,04	±0,10	±0,10		
	±0,32	±0,06	±0,04	±0,04	±0,15	±0,04	±0,09	±0,06	±0,05	±0,02	±0,02	±0,02	±0,07	±0,06	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05		
	47,65	63,22	61,96	130,73	75,25	118,21	40,04	87,39	121,28	121,57	146,70	87,00	58,19	50,21	79,80	132,15	86,84	58,19	50,21	79,80	132,15	86,84	58,19	50,21	79,80	132,15	86,84	53,33		
	±1,14	±5,55	±1,63	±1,05	±4,88	±2,91	±3,71	±3,88	±5,38	±1,01	±8,05	±7,96	±4,53	±7,04	±4,53	±4,14	±2,66	±4,53	±7,04	±4,53	±4,14	±2,66	±4,53	±7,04	±4,53	±4,14	±2,66	±6,32		

дов (июнь) вновь происходит постепенное накопление содержания молибдена. Как показывают двухлетние данные, во второй половине июня молибден слегка накапливается в листьях всех форм. Эти данные подтверждают результаты, полученные нами ранее, что молибден имеет отношение к процессу восстановления нитратного азота [19].

В монографиях В. Стайлса (1968), М. Я. Школьника (1960—1963), Я. В. Пейве (1960, 1961) и др. указывается на то, что медь входит в состав важнейших окислительных ферментов: полифенолоксидазы, лактазы, ксерооксидазы, а также в состав бутил-К₀-А дегидрогеназы, принимает участие в углеводном и белковом обмене и синтезе антоциана, повышает засухо- и морозоустойчивость и устойчивость к бактериальным болезням, действует стабилизирующе на хлорофилл, предохраняя его от разрушения, оказывает положительное влияние на водоудерживающую способность тканей, увеличивает интенсивность дыхания и т. д. [12, 13, 16, 17].

Из таблицы видно, что содержание меди прогрессивно возрастает до середины мая в листьях всех подопытных форм. Затем происходит временное падение его содержания. Если сравнить полиплоиды по содержанию меди в динамике, то видно, что триплоидная форма опережает исходную и тетраплоидную. Во второй половине июня падение содержания меди усиливается в листьях триплоидных и тетраплоидных форм, тогда как в листьях исходного сорта Сыхгезтут идет ее накопление.

Наши результаты по содержанию меди полностью соответствуют литературным данным [5, 9, 10].

Работами В. В. Ковальского и его сотрудников установлено, что кобальт входит в состав гемоглобина и что фибрин крови является кобальтовым белком.

В наших исследованиях большое количество кобальта наблюдалось в листьях всех подопытных культур в первой половине мая, причем в последующие сроки отмечалась депрессия в динамике. Однако падение содержания кобальта у три- и тетраплоидной формы во второй декаде мая гораздо ниже, чем у исходного диплоидного сорта.

Из таблицы видно (по двухлетним данным), что в конце мая и в начале июня содержание кобальта резко повышается в листьях триплоидной формы. Это наблюдение представляется интересным, но пока необъяснимо.

Есть сообщения о наличии карбоангидразной активности в растениях, но в отличие от животного организма карбоангидраза растений содержит мало цинка. При цинковой недостаточности растения болеют главным образом в результате нарушения окислительно-восстановительных процессов, которые легко устраняются при достаточном снабжении цинком [2, 3, 13].

Содержание цинка—самое низкое из всех изученных микроэлементов и почти такое же, как в полиплоидных формах. Только в стадии биологической зрелости листа наблюдается некое увеличение содержания цинка. Последнее у мутантов более значительное, чем у исходной формы, особенно в образцах урожая 1971 г. По мере старения листа наблюдается постепенное снижение содержания цинка.

Литературные данные свидетельствуют о том, что в митохондриях цитоплазмы локализованы железосодержащие ферменты, которые в процессе окисления освобождают потенциальную энергию, заключенную в питательных веществах. Железо содержится также в хлоропластах листьев [3, 6, 12, 13].

Из таблицы видно, что содержание железа в мае нарастает у исходного сорта и полученных из него мутантов. В конце мая и в начале июня мутанты опережают исходный сорт по содержанию железа.

Однако в июне в период массового плодо созревания темп закономерного происходящего паде ия содержания железа у три- и тетраплоидов гораздо выше, чем у диплоидного сорта. Правда, во второй декаде июня картина меняется в пользу исходного сорта. Это обстоятельство, на наш взгляд, объясняется тем, что у исходного сорта в это время завершено плод созрвание, а у мутантных форм продолжается созревание соплодий. По-видимому, между репродуктивными органами и листьями существуют корреляции в накоплении железа. Если учесть знач иие железа для жизнедеятельности гусениц тутового шелкопряда, то это обстоятельство имеет важное значение при оценке сортового достоинства мутантов.

Наши результаты по содержанию железа согласуются с литературными данными [9].

Нами было изучено также содержание подвижных форм перечисленных микроэлементов в почве (по методу Гюльяхмедова) [7] под опытными деревьями полиплоидного ряда на глубине 30, 60 и 100 см. Результаты исследований показывают, что между глубинами в содержании микроэлементов заметной разницы не существует. В почве плантаций бора содержится 0,28, меди—0,17, молибдена—0,19, кобальта—0,09 и, и конец, цинка—0,19 мг/кг.

Из приведенных выше материалов видно, что в кусарчайских условиях мутантные формы лучше поглощают микроэлементы, чем исходный сорт.

Таким образом, результаты двухлетних исследований показывают, что динамика изменения содержания микроэлементов в основном аналогична для всех исследуемых растений с некоторой тенденцией к преобладанию их у экспериментальных мутантов.

Выводы

1. Содержание микроэлементов заметно изменяется в зависимости от физиологического состояния листа.

Листья триплоидной и, в частности, тетраплоидной форм содержат значительно больше железа, бора, молибдена, меди и кобальта, чем исходного диплоидного сорта.

2. По содержанию в листьях разнополиплоидных форм шелковицы микроэлементы распределяются в следующей последовательности: Fe > Co > B > Mo > Cu > Zn.

3. Темп снижения большинства изученных микроэлементов в листьях экспериментальных полиплоидных форм шелковицы по мере вегетации более низок, чем у исходной диплоидной формы, что говорит о возможном преимуществе полиплоидов для поздних выкормок тутового шелкопряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К. Проблема полиплоидии у шелковицы. В сб.: „Полиплоидия у шелковицы“. М., Изд-во ВАСХНИЛ, 1970.
2. Абуталыбов М. Г. Значение микроэлементов в растениеводстве. Азерб. госиздат, Баку, 1961.
3. Аргибальд Д. Г. Микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных. В сб.: „Новое в кормлении сельскохозяйственных животных“, III, 1959.
4. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу. Изд-во МГУ, 1970.
5. Арсеньев А. Ф., Бромлей Н. В., Селинова Т. В. Марганец и медь в листьях шелковицы и дуба. Труды Московской ветеринарной академии, т. 21, М., 1957.

6. Граник С. Обмен железа у животных и растений. В сб.: „Микроэлементы“, ИЛ, 1962.

7. Гюльяхмедов А. Н. Ускоренный метод определения подвижных форм микроэлементов в карбонатных почвах. „Микроэлементы СССР“, № 5, Рига, 1965.

8. Ковальский В. В. Значение кобальта для животного организма. В сб. „Микроэлементы в жизни растений и животных“. Изд-во АН СССР, 1952.

9. Лиозин М. Ф., Вячеславская Е. И. Железо и кремний в листьях *Morus alba* L. Уч. зап. МГПИ, т. 21, вып. 4, 1940.

10. Мамедова Ф. Н. Влияние меди, бора и их смеси на белковый обмен и продуктивность тутового шелкопряда. Автореф. канд. дисс. Баку, 1970.

11. Пейве Я. В. Почвенные условия и эффективность применения микроудобрений (Микроэлементы в растениеводстве). Труды Ин-та биологии, IX, изд-во АН Латв. ССР, 1958.

12. Пейве Я. В. Микроэлементы и ферменты. Изд-во АН Латв. ССР, Рига, 1960.

13. Пейве Я. В. Микроэлементы и их значение в сельском хозяйстве. Сельхозгиз, М., 1961.

14. Ратнер Е. И., Буркин И. А., Цховребашвили Г. Г. Влияние молибдена на динамику пигментов пластид в листьях различных растений. „Физиология растений“, 8, 1961.

15. Ринькис Г. Я. Методы ускоренного колориметрического определения микроэлементов в биологических объектах. Изд-во АН Латв. ССР, Рига, 1963.

16. Талышинский Г. М., Филиппович Ю. Б. Динамика накопления азотистых веществ в листьях исходных сортов и полученных из них экспериментальных три- и тетраплоидных форм шелковицы. Изв. АН Азерб. ССР*, № 4, 1973.

17. Талышинский Г. М. Динамика накопления макро- и микроэлементов в листьях ди-, три- и тетраплоидных форм шелковицы. Тезисы докладов X научной сессии, посвященной итогам научно-исследовательских работ республики по координируемым АН Азерб. ССР проблемам естественных и общественных наук за 1972 г. (Баку, 15—16 мая 1973 г.). Изд-во „Элам“, Баку, 1973.

18. Comenge Gerpe M., Dean Guliberu M. Le metabolisme des oligoelements dans une Larve herbivore Bulletin societate de chimie biologiyne tome 31, (11/12), 1949.

19. Shina K., Kodaira F. Studies on the content of the minor elements in the mulberry tree and their forms in the mulberry text. Research reports faculty textill and sericulture shinshu University, № 2, 7, 1952.

Г. М. Талышинский

**Сыхкөзтүт вә ондан алынмыш три-вә тетраплоид формаларын
јарпағларында бә'зи микроэлементләрин топланма динамикасы**

ХҮЛАСӘ

Ана сорт Сыхкөзтүт вә ондан алынмыш триплоид (АЗТ 59—6) вә тетраплоид (АЗТ 58—15) формаларда јарпағларын бөјүмә вә инкишафы просесиндә Со, Си, Zn, В, Мо вә Fe-ун мигдары өјрәнилмишдир. Икинлик тәдгигатын нәтичәләри көстәрмишдир ки, јарпағларын бөјүмә вә инкишафы дөврүндә экспериментал полиплоид формалар микроэлементләрин мигдарына көрә ана сорт олан Сыхкөзтүтдан ирәлидә кедир. Бу да һәмин формаларын ипәк гурдларынын кеч јемләnmәсиндә истифадә слунмасына имкан верир.

УДК 575, 24

А. М. КУЛИЕВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МУТАГЕНЕЗ МЕТОДОМ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ

Конечным итогом генетико-селекционных исследований по растениеводству является создание новых, высокоурожайных, скороспелых, с лучшими технологическими свойствами сортов сельскохозяйственных растений. Мы в своих исследованиях по созданию новых сельскохозяйственных растений, в частности хлопчатника, кукурузы и люцерны, пользуемся двумя основными генетическими методами: гибридологическим и экспериментальным мутагенезом. Первый метод является общепризнанным, я бы сказал классическим, им пользуются более чем 300 лет. Большинство культурных растений, нашедших применение в сельском хозяйстве всего мира, получено именно гибридологическим методом.

В результате применяемых нами методов гибридизации мы имели возможность также получить массу потомств, обладающих лучшими хозяйственно-ценными признаками, такие сорта хлопчатника, как Галаба-3, Галаба-6, Галаба-8, Гянджа-2, Азербайджан-5 и др., которые являются продуктом нашего многолетнего исследования по гибридизации. Из числа указанных сортов Галаба-6 получен в результате скрещивания двух географически отдаленных сортов хлопчатника (6116×108-Ф). Другие пять сортов получены с помощью межсортовой гибридизации. Из указанных пяти сортов хлопчатника гибридного происхождения три сорта (Галаба-3, Галаба-6 и Галаба-8) испытываются в сети Госкомиссии по испытанию сельхозкультур. В 1974 г. Галаба-3 Госкомиссией и МСХ Азербайджанской ССР рекомендован в пяти районах нашей республики.

Обычная гибридизация, какая бы она ни была, все же применяется между двумя культурными растениями в целях сосредоточения хозяйственно-ценных признаков двух родительских форм в гибридном потомстве. Использование культурных растений в скрещиваниях многие десятилетия привело к тому, что их потенциальная возможность стала почти минимальной, поэтому в создании культурных растений с качественно отличными свойствами генетики и селекционеры прибегают к новым методам. В частности, в настоящее время широко применяется отдаленная гибридизация, включающая межвидовое, межродовое и географически отдаленное скрещивание. Следует отметить, что по первым двум скрещиваниям, особенно разнохромосомным, для создания качественно новых сортов требуется длительное время, однако третьим методом—путем скрещивания географически

отдаленных форм—за короткое время можно получить качественно новые формы культурных растений с новыми биоморфологическими и хозяйственными свойствами. В последние годы мы в своих исследованиях применяли как обычные, так и географически отдаленные гибриды.

Совсем недавно в селекционную практику вошел еще один генетический метод—экспериментальный мутагенез, т. е. получение искусственных мутантов—сортов и форм растений, обладающих качественно новыми свойствами. Мутация—это наследственное изменение организмов, т. е. изменение, передающееся по наследству, от поколения к поколению. Я не собираюсь подробно освещать мутационный процесс, ибо для этого потребуется много времени. Однако я постараюсь в общих чертах осветить суть этого генетического процесса.

Известно, что наследственные признаки любого организма кодируются в основном в хромосомах, каждая хромосома содержит в себе локусы-гены, каждый признак определяется одним, двумя или несколькими генами (полигенный признак), гены в свою очередь состоят из белков, представляющих собой высокополимерные соединения, состоящие из аминокислот. Известно около 20 аминокислот, расположенных в молекуле белка в определенной последовательности. Веществом наследственности в белках является дезоксирибонуклеиновая кислота—ДНК. То, что ДНК представляет собой генетический материал, не требует доказательства. Достаточно сказать, что количество ДНК во всех клетках данного вида является постоянной величиной, в то время как содержание белка в хромосомах колеблется. Следовательно, носителями наследственных признаков любого организма являются хромосомы. Структурная изменчивость отдельных хромосом вызывает наследственную изменчивость организма в целом. При экспериментальном мутагенезе, т. е. под влиянием химических и физических мутагенов, хромосомы и гены претерпевают изменения различного рода. Все эти изменения нарушают наследственную основу организма в целом, что называется мутацией. Различают следующие виды мутаций:

1. Мутации, связанные с химическими изменениями хромосом, называются генными, точечными, когда наследственные изменения ведут к появлению новых аллелей и не связаны с цитологически доказуемыми перестройками хромосом, т. е. когда изменяется специфическая последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК.

2. Хромосомные мутации (изменение структуры хромосом) делятся на несколько типов: а) геномные мутации—изменения хромосомных наборов, б) делеции (нехватки)—потеря какого-либо участка хромосом, в) дупликация—удвоение какого-либо участка хромосом, г) инверсия (поворот на 180°)—обратное расположение участка, д) транслокация—обмен участками двух хромосом или новое положение в одной хромосоме.

Известны три фактора, способных повышать число мутаций:

I—термический фактор (высокие и низкие температуры);

II—физические мутагены:

а) электромагнитное излучение:

1) инфракрасные лучи;

2) видимый свет;

3) ультрафиолетовые лучи;

4) рентгеновские лучи;

5) гамма-лучи;

б) корпускулярные излучения:

1) катодные или электронные частицы; β-частицы;

2) протоны (α-частицы) и нейтроны;

III—химические соединения (этиленмин, колхицин, НЭМ, НММ, 1,4 БИС и др.).

Следует отметить, что при экспериментальном мутагенезе, вызванном как физическими, так и химическими реагентами, в преобладающем большинстве случаев происходит точечные мутации, которые очень трудно доказать путем цитологических исследований. Лишь такие изменения в клетках растений, обработанных мутагенами, как появление хромосомных и хроматидных мостов, галичи фрагментов в клетках растений, появление двуядерности, образование жирных капель и др., говорят о мутационной изменчивости того или иного сорта.

В течение последних 12 лет с помощью метода экспериментального мутагенеза нам удалось получить несколько мутантных форм хлопчатника и люцерны. Эти формы получены нами с помощью различных методов обработки: обработкой сухих и наклюнувшихся семян, обработкой недозрелых семян различного эмбрионального возраста, обработкой гаметофитов и, наконец, обработкой вегетирующих растений в различных фазах развития и т. д. Кроме того, нами проводилась комбинированная обработка семян физическими и химическими мутагенами, повторная обработка семян одним и тем же мутагеном, но повышенной дозы, а также дополнительная обработка семян термическим методом (высокой и низкой температурой $+70^\circ$, $+90^\circ$ и -78°) после применения гамма-лучей в высоких дозах с целью снятия повреждающего эффекта. При всех методах обработки основной целью было получение высокого процента изменчивости растений. Особенно большое внимание обращалось на выход мутантов с хозяйственно ценными признаками. За 12-летний период исследований мы убедились, что при применении всех вышеуказанных методов происходит мутационная изменчивость и появляются хозяйственно-ценные мутантные формы. Следует отметить, что из всех применяемых нами методов наибольший процент изменчивости с большим количеством хозяйственно-ценных форм возникает при отдельной обработке методом облучения вегетирующих растений и при облучении сухих семян в комбинации с термическим фактором. За указанный период этими методами нами получен целый ряд хозяйственно-ценных форм хлопчатника, находящихся на различных этапах селекционного процесса, две из которых переданы в Госкомиссию по сортоиспытанию.

Прежде чем приступить к характеристике облученных вегетирующих растений, я позволю себе кратко остановиться на тех требованиях, которые предъявляются к новым сортам хлопчатника. В условиях нашей республики новый сорт хлопчатника должен обладать следующими свойствами: скороспелостью, высокой урожайностью, высоким процентом выхода волокна, приспособленностью к машинной обработке и сбору, лучшими технологическими свойствами и, наконец, устойчивостью к вертициллезному вилту и др.

В качестве примера возьмем хотя бы скороспелость. Известно, что наша республика находится на северной границе хлопководия в нашей стране. У нас дожди начинаются в конце сентября и в начале октября, т. е. в самый разгар сбора хлопка. В этот период один день раннего сбора дает 4—5% общего сбора хлопка в республике, т. е. 50 тыс. т. Если сорт скороспелее на 5 дней, это даст 20% плана республики, т. е. 100 тыс. т дополнительного хлопка-сырца. Другой пример. Если коробочка нового сорта весом на 1 г больше районированного сорта, это значит, что с каждого гектара получается на 6—8 ц урожая больше, что составляет дополнительно 160 т хлопка-сырца по республике. А если выход волокна у нового сорта на 2% больше

районированного, то будет выработано в республике дополнительно 170 млн. м бязи. Вот почему мы, генетики и селекционеры, при создании новых сортов прибегаем к новым и оригинальным методам генетики. Одним из таких методов экспериментального мутагенеза является облучение вегетирующих растений в различные фазы их развития.

С помощью различных методов экспериментального мутагенеза, т. е. под влиянием физико-химических мутагенов, мы имели возможность получить несколько хозяйственно-ценных мутантных форм хлопчатника. Из них два мутанта — М-20 и М-38—в 1974 г. будут испытываться в Госкомиссии. Но в их перспективе имеют более перспективные мутантные формы хлопчатника, полученные путем облучения вегетирующих растений гамма-лучами в фазе бутонизации и цветения, а также формы, полученные с помощью снятия повреждающего эффекта высоких доз гамма-облучения термическим фактором.

В чем преимущество облучения вегетирующих растений в различные фазы развития хлопчатника, в частности, в фазе бутонизации и цветения? Неоспоримым является тот факт, что любое растение в процессе своего индивидуального развития претерпевает ряд качественных изменений. Такое биологическое свойство способствует изменению радиочувствительности организма в онтогенезе. Следовательно, при облучении в конкретные моменты в первую очередь реагируют те процессы, которые являются ведущими на данном этапе развития растений. Таким образом, при облучении в период бутонизации или цветения мы полагаем, что сорта хлопчатника должны быть более мутабельными, ибо в этот момент происходит процесс гаметогенеза и слияния половых гамет, т. е. в это время происходит образование зиготы и завершение формирования зародыша. Облучение оказывает влияние не только на процессы, происходящие в данный момент, но и на те, которые начинаются при переходе к новому этапу развития. В облученном организме радиочувствительность клеток, тканей и органов бывает различной, так как все перечисленные части растения находятся в различных фазах своего развития. Следовательно, при их облучении в них создается биохимическая, физиологическая и генетическая разнокачественность, связанная с ДНК. Как справедливо пишет Н. Ф. Батыгин (Ленинград, 1973), в результате влияния на процессы, проходящие в момент облучения, и сочетания радиационного воздействия с подстановкой необходимых условий роста и развития создаются возможности для управления морфогенетическими и генетическими процессами. Именно поэтому мы подвергли облучению растения вегетирующего хлопчатника в фазах бутонизации и цветения. Что мы получили при таком облучении?

Рассмотрение полученных нами данных начнем с частоты мутаций в M_2 и в последующих поколениях по фазам развития двух изучаемых сортов хлопчатника. Данные по частоте мутаций и выходу хозяйственно-ценных мутантов приводятся в табл. 1, из которой видно, что как в M_2 , так и в последующих поколениях наибольший процент изменчивости, особенно выход хозяйственно-ценных мутантов, наблюдается в варианте с облучением растений в фазе бутонизации, а несколько меньше—в фазе цветения. Так, например, в M_2 общая изменчивость растений оказалась в пределах 68,1—95,7%, а изменчивость хозяйственно-ценных мутантов—8,9—27,7%. Эти показатели были несколько ниже в фазе цветения—50,0—94,0 и 2,9—20,0 соответственно. В M_4 по обоим вариантам опыта процент мутирования постепенно выравнивается. Исследователями установлено, что у хлопчатника при повышенной дозе облучения в фазах бутонизации и цветения повы-

Таблица 1
Степень мутационной изменчивости у потомств от облучения родительских растений в стадиях бутонизации и цветения

Варианты опыта по семям	M ₂						M ₃								
	Количество			Из них изменившихся			Количество			Из них изменившихся					
	посевных семян	проростков	созревших растений	количество	процент	хозяйственно- ценных	посевных семян	проростков	созревших растений	количество	процент	хозяйственно- ценных			
Сорт 108-ф в фазе бутонизации	Контроль	100	80	72	17	85,0±7,97	2	11,76	78	63	60	44	73,3±5,72	5	11,3
	Гамма-лучи	100	20	20	5	71,0±17,0	—	—	78	75	72	52	72,1±5,30	—	—
	•	38	7	7	5	83,3±17,3	1	20,0	78	60	58	43	74,1±5,75	5	11,6
	•	44	89	6	13	81,1±10,0	2	15,3	78	72	70	67	95,7±2,42	6	8,9
Сорт Галаба-3 в фазе бутонизации	Контроль	14	3	3	2	66,6±27,2	1	—	78	66	50	37	74,0±6,21	3	8,0
	Гамма-лучи	24	3	3	2	66,6±27,2	1	50,0	78	48	43	26	60,4±7,45	2	7,6
	•	22	9	4	3	75,0±21,6	—	—	78	60	54	34	62,9±6,58	1	2,9
	•	18	4	4	3	75,0±21,6	2	66,6	78	54	51	48	94,0±3,31	4	8,3
Сорт Галаба-3 в фазе цветения	Контроль	50	42	41	50	95,2±2,91	6	12	50	44	43	36	72,0±6,35	10	27,7
	Гамма-лучи	100	83	54	50	96,0±2,78	7	11,6	160	102	50	79	68,1±4,32	8	10,1
	•	100	85	50	48	97,9±2,07	5	10,6	370	265	116	61	84,5±4,27	7	11,4
	•	100	86	48	47	97,9±2,07	5	10,6	140	116	72	61	84,5±4,27	7	11,4
Сорт Галаба-3 в фазе цветения	Контроль	100	96	56	54	98,2±1,78	3	3,7	30	23	21	10	47,6±10,9	2	20,0
	Гамма-лучи	100	87	54	53	98,1±1,83	3	5,66	110	93	66	33	50,0±2,48	4	12,1
	•	100	86	42	41	97,3±2,50	1	2,44	160	125	95	18	72,0±4,6	2	11,1
	•	100	86	42	41	97,3±2,50	1	2,44	160	125	95	18	72,0±4,6	2	11,1

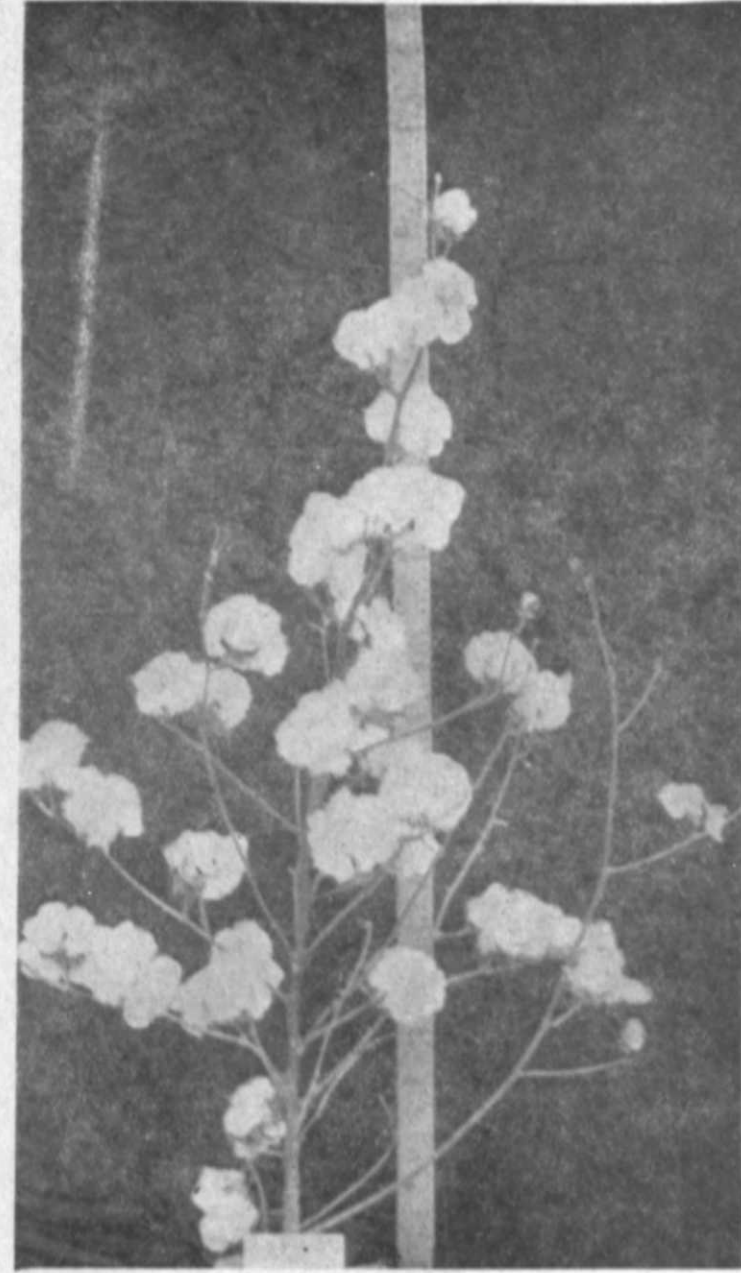


Рис. 1.

процент изменчивости в фазе цветения соответственно составлял 74,0—94,0. Аналогичную закономерность наблюдали и по сорту Галаба-3. При этом наибольший выход растений с хозяйственно-ценными признаками независимо от сорта и фазы развития отмечается при более низких дозах облучения (1—2 кр)—в пределах 8,0—27,7%. Таким образом, при обрботке вегетирующих растений гамма-лучами намного повышается выход хозяйственно-ценных мутантов.

Следует отметить, что в M₂ и в последующих поколениях (M₃ и

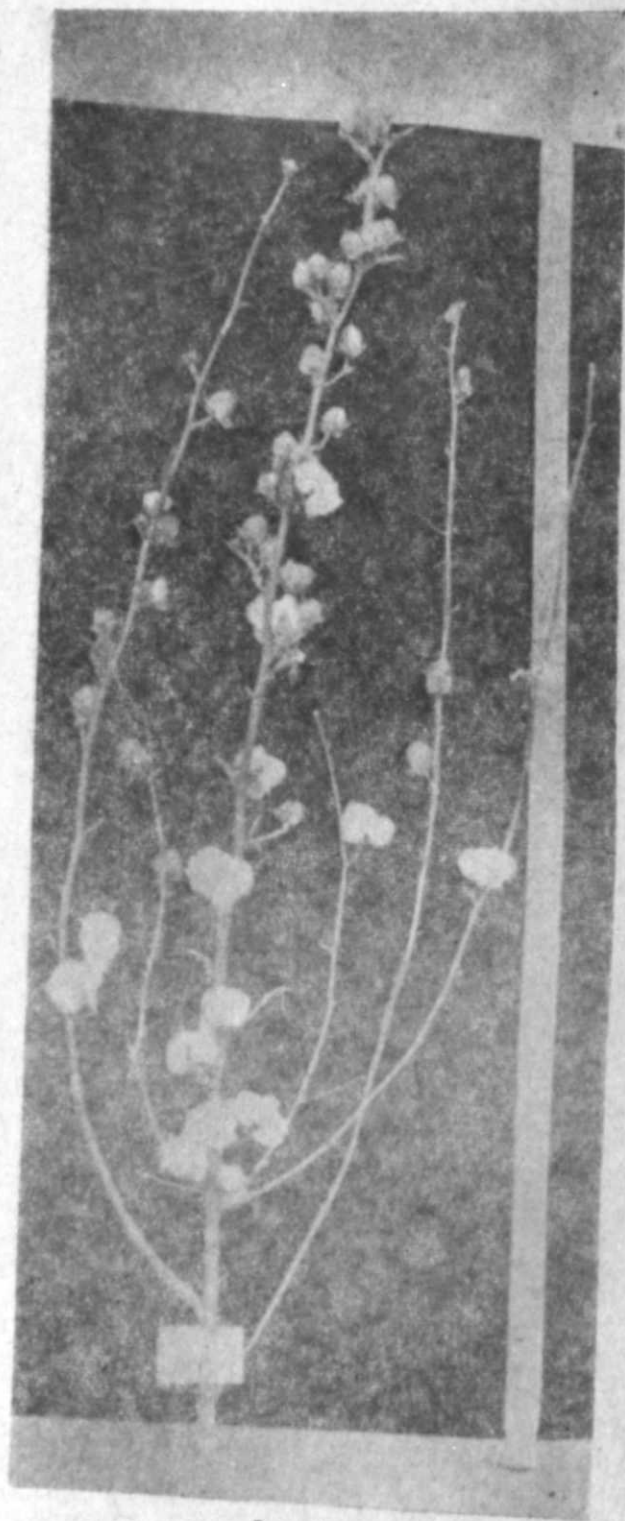


Рис. 2.

М₄) и наибольшая фенотипическая изменчивость наблюдается в числе фертильных растений по сравнению с полустерильными.

Для доказательства прием шества облучения вегетирующих растений приведем прим. р. В 1970 г. из числа облученных растений сорта Галаба-3 в ф. з. бутонизации в дозе 2 кр был выделен один куст, резко отличающийся от исходной формы. В М₂ от посева семян этого растения появились 96,6% изменившихся растений, в числе которых

Таблица 2

Мутационная изменчивость в М₂ и спектр мутации

Варианты опыта по семям	Наследственные изменения в М ₂		Из них процент по типам мутаций (общее число мутаций принято за 100%)					
	Количество	Процент	Период вегетации	Тип ветвления	Вес коробочки	Форма коробочки	Процент выхода волокна	Длина волокна
Сорт 108-Ф в фазе бутонизации								
Гамма-лучи 1 кр	44	73,3±5,71	60,0		40,0	0	0	0
• 2 кр	43	74,1±5,80	29,8		33,0	0	22,2	15,0
• 3 кр	67	95,7±2,42	45,6		37,1	0	0	0
В фазе цветения								
Гамма-лучи 2 кр	37	74,0±6,25	0		45,7	0	31,9	22,4
• 3 кр	26	60,4±7,45	18,0		22,5	0	38,0	0
• 3 кр	34	62,9±6,57	46,6		31,5	0	0	0
• 3 кр	48	94,0±3,33	30,0		27,6	0	5,8	0
Сорт Галаба-3 в фазе бутонизации								
Гамма-лучи 1 кр	36	72,0±6,36	30,5		56,4	0	13,1	0
• 2 кр	79	68,1±4,32	47,2		34,6	18,2	0	0
• 3 кр	61	84,5±4,26	20,0		42,1	17,4	20,5	0
В фазе цветения								
Гамма-лучи 1 кр	10	47,6±10,8	0		0	26,5	0	23,0
• 2 кр	33	50,5±6,15	0		33,9	14,1	0	28,6
• 3 кр	18	72,0±8,97	36,7		50,5	0	10,4	0

один куст (№ 11) привлек наше внимание наличием на верхушке основного стебля мутовчато расположенных коробочек. В 1972 г. при посеве семян этих коробочек мы выделили 3 семьи. Одна из них характеризовалась компактностью куста, крупностью коробочек (6,0—6,5 г) и повышенным выходом волокна (37—38%, т. е. на 1—2% больше); при этом сохранились скороспелость и урожайность исходного сорта Галаба-3. Вторая семья характеризовалась рыхлым расположением ветвей, скороспелостью, более крупными коробочками (7—7,3 г), высоким выходом волокна (38%) и т. д. (рис. 1). Наконец, третья семья характеризовалась позднеспелостью, наличием многочисленных моноподиальных ветвей, нулевым типом ветвления и множеством мутовчато расположенных коробочек (рис. 2). Как видно, в указанных трех семьях наравне с ненужными уродливыми кустами появились и некоторые формы с хозяйственно-ценными признаками. Не случайно, что в результате четырехлетнего отбора мы имели возможность из числа изменившихся растений отобрать несколько хозяйственно-ценных форм, которые переданы в селекционный питомник мутантных форм (рис. 3).

Наряду с изучением частоты мутационной изменчивости в М₂ был

проведен анализ спектра мутаций, результаты которого приводятся в табл. 2, из которой видно, что во всех вариантах опыта наибольшая частота изменчивости наблюдается по нескольким признакам:

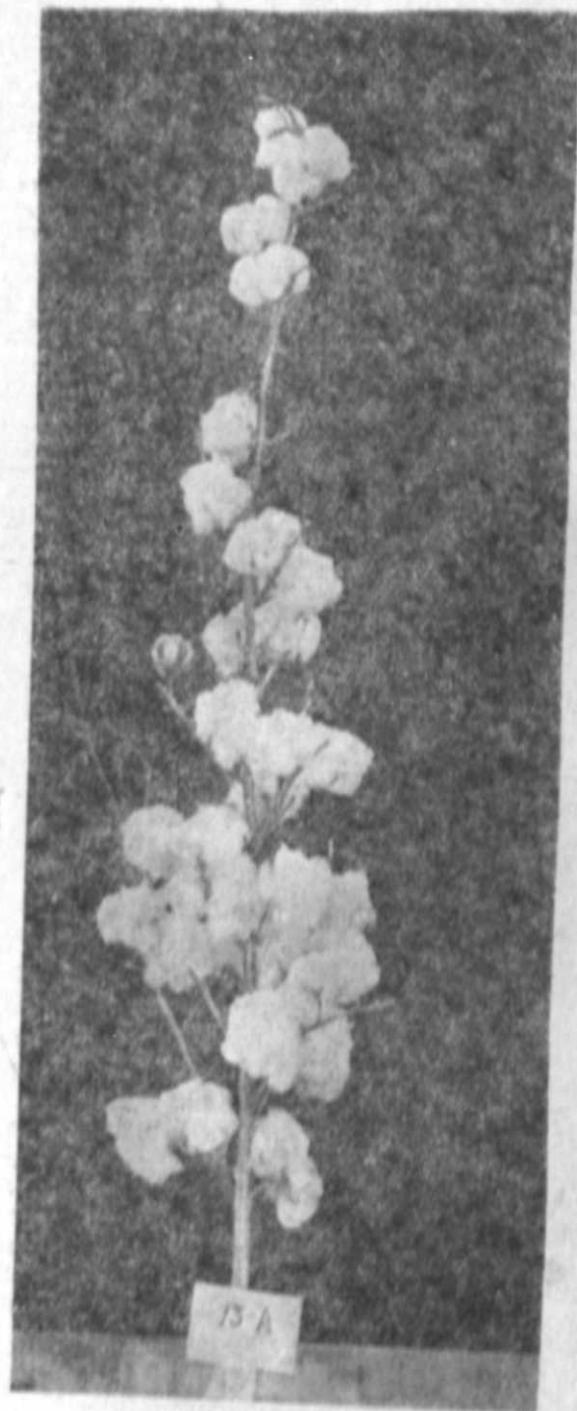


Рис. 3.

периоду вегетации, весу коробочек, проценту выхода волокна, типу ветвления. Сравнительно меньшая изменчивость обнаружена по длине волокна и форме коробочек. Если рассматривать изменчивость признаков по вариантам воздействия в M_3 , то из данных таблицы стано-

вится видно, что измененные признаки наследовались в различной степени. Так, например, в вариантах с гамма-облучением в фазе бутонизации дозой 2 кр изменения по периоду вегетации по своим сортам наследуются в пределах 29,8—47,8% растений, причем у 10% появляются скороспелые формы с весом коробочек до 7—8 г и с большим процентом выхода волокна (38—40%). В том же варианте, но при дозе 3 кр наследование периода вегетации у растений оказалось в пределах 20,0—45,6%, но все растения имели многочисленные мелкие коробочки, порою удлиненно-овальной формы с меньшим процентом выхода волокна. Следует отметить, что для наследования длины волокна лучшими дозами при облучении растений хлопчатника в обеих фазах оказались 1—2 кр, при которых наследование составляло 15,0—28,6%. Из других наследуемых признаков можно указать на тип ветвления, который легко изменяется под действием гамма-облучений в дозе 3 кр, а иногда 2 кр. Однако по указанному признаку в наших опытах трудно было установить какую-либо закономерность, так как в одном и том же варианте опыта по этому признаку отмечается как предельный, так и непредельный тип ветвления.

Выводы

Облучение вегетирующих растений в фазе бутонизации дозой 2 кр и частично в фазе цветения дозой 3 кр является наиболее эффективным, так как способствует увеличению частоты мутаций у хлопчатника и выходу хозяйственно-ценных мутантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев А. М. и др. „Цитология и генетика“, 9, 6, 540—546, 1970.
2. Еганбердиев А. Е., Пайзиев П. „Хлопководство“, 5, 31—34, 1972.
3. Назиров Н. Н. „Хлопководство“, 8, 35—37, 1970.
4. Кулиев А. М., Ширинов И., Кононенко А. В. „Цитология и генетика“, 7, 1, 46—52, 1973.
5. Кулиев А. М., Сарханбейли Ю., Кононенко А. В. „Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.“, № 4, 125—134, 1972.
6. Ибрагимов Ш. И., Ковальчук Р. И., Пайзиев П. „Хлопководство“, 3, 35—38, 1967.
7. Кулиев А. М., Кононенко А. В. „Хлопководство“, 7, 33—34, 1971.
8. Назиров Н. Н., Джафникулов Ф. „Хлопководство“, 12, 35—38, 1965.

Э. М. Гулиев

Инкишафда олан биткиларни шўаланмасы жолу илэ алынмыш мутасија

ХУЛАСӘ

Соң илләрда тәдқиғатчылар физики вә кимјәви мутакенләрден (амилләрден) истифадә едәрәк, сүн'и јолла кәнд тәсәррүфаты биткиларинда бир чох дәјишмиш формалар әлдә етмишләр. Онларын мүәјјән гисми тәсәррүфат әһәмијјәтли олмушдур.

Биткиларда ирси дәјишкәнлик верән физики мутакенләр ичәрининда гамма шўалары ән бөјүк әһәмијјәт кәсб едир. Индијә гәдәр гамма шўалары илэ гуру вә гисмән чыртмыш тохумлар шўаланырды. Соң илләрда бизим тәрәфимиздән гамма шўалары илэ инкишафда олан биткилар дә шўаландырылмышдыр. Белә шўаланма памбыг биткисини үч инкишаф фазасында: ики филгә јарпагы, гөңчөләмә вә чичәкләмә фазасында апарылмышдыр.

Тәдқиғатдан ајдын олмушдур ки, гөңчөләмә вә гисмән чичәкләмә фазаларында гамма шўасы памбыг биткисинда кәскин ирси дәјишкәнлик әмәлә кәтирир вә о дәјишмәләр јүксәк физили тәсәррүфат әһәмијјәтинә малик олан биткиларда тәсадүф олунур.

УДК 634.38.634.14

М. О. АЛИЕВ

ФАСЦИАЦИИ ШЕЛКОВИЦЫ ПРИ ПОЛИПЛОИДИИ

В своей практике мы неоднократно наблюдали различные типы фасциации при полиплоидизации шелковицы. Фасциации—широко известные явления и встречаются у плодово-ягодных растений (фасциация от лат. fascia—повязка, полоса).

При полиплоидизации шелковицы фасциации наблюдаются у вегетативных и репродуктивных органов растений. Проведя в 1960 г. фенологические наблюдения над 15 сортами шелковицы, находящимися на сортоиспытательном участке Карабахской научно-экспериментальной базы, мы на годичных побегах выкопированного триплоидного сорта Ханлартут обнаружили преобладающее большинство фасцированных побегов. При внимательном осмотре в течение трех лет подряд всех побегов остальных 14 диплоидных сортов шелковицы, растущих на участке, фасцированных побегов обнаружено не было [1]. У сорта Ханлартут в конечной части одногодичные побеги имеют плоскую реброобразную форму.

Явление фасциации, когда два побега как бы соединяются по всей длине, особенно заметно после листопада до распускания почек и характеризуется полиплоидизацией у сорта Ханлартут. В таких случаях в одной плоскости на противоположных сторонах наблюдаются две или три почки (глазки). Они распускаются раньше и на них более интенсивно развиваются листья с ростовыми побегами, благодаря чему создаются условия для накопления высокого урожая листа триплоидного сорта Ханлартут.

По мнению П. М. Жуковского, фасциация имеет прогрессивное значение и является новообразованием. Механизм возникновения фасциации, по М. Т. Коконину, заключается в том, что в пазухах листьев у растений закладываются "глазки", состоящие из 2—3 почек, но развитие, как правило, получает только одна почка, в то время как остальные обычно остаются скрытыми и не прорастают. При удалении главной почки начинает прорастать одна или несколько ранее скрытых почек. В случае, если эти последние начинают расти одновременно, они могут срастись, образовав одну верхушечную точку роста, что приводит к фасциации побега. Фасциация плодовых побегов, указывает В. А. Витковский, происходит лишь при их росте из главных пазушных почек и является результатом срастания дифференцировавшегося в цветке центрального конуса нарастания с одним или несколькими боковыми конусами. Кроме того, фасциации чаще возникают у растений, попавших в не вполне свойственные им условия среды.

Фасциация вегетативных органов шелковицы при экспериментальной полиплоидии

В течение более 10 лет мы изучаем характер изменчивости вегетативных репродуктивных и генеративных органов шелковицы при экспериментальной полиплоидии. В настоящей статье говорится о возникновении фасциации в различных органах шелковицы при экспериментальной полиплоидии. Изучение данного вопроса проводилось на материале Института генетики и селекции АН Азербайджанской ССР под руководством акад. И. К. Абдуллаева.

Проведя в 1963—1973 гг. фенологические наблюдения над диплоидными, триплоидными, тетраплоидными и высокоплоидными сортами и формами, мы обнаружили явления фасциации у различных органов тутовых насаждений. Некоторые из них мы характеризуем.

Фасциации побегов шелковицы при полиплоидизации представляет собой чрезвычайно интересное, но мало исследованное явление в указанном объекте. При внимательном осмотре всех побегов исходных диплоидных деревьев шелковицы оказалось, что фасцированные побеги встречаются редко. Однако при экспериментальной полиплоидизации (воздействие химических и физических мутагенов на семена и вегетативные органы) довольно часто фасцированные побеги наблюдаются у три-, тетра- и высокоплоидной шелковицы (рис. 1).

Как видно из рис. 1, фасциция пирамидальная, лентообразная по всей длине побега. Фасцированные побеги в данном случае при росте и развитии побега разделяются на два самостоятельных нефасцированных или фасцированных побега. Изучение различных типов фасциации на многочисленных полиплоидных формах рода *Morus* убедило нас, что фасциация есть результат срастания отдельных органов, за исключением наступающий при нарушении последовательности их заложения и дифференциации. В отдельных случаях одни и те же фасцированные побеги в период роста и развития по нескольку раз повторяют образование двух самостоятельных побегов полиплоидной шелковицы (рис. 1).

Известно, что на обычных побегах (нефасцированных) шелковицы распускание почек очередное. Однако на фасцированных побегах появляется супротивное расположение почек: две, три, четыре и больше почек на одном уровне побега. Из каждой почки возникают молодые ростовые побеги с вегетативными и генеративными органами растений. Благодаря этому несколько улучшается продуктивность кормовых и плодовых полиплоидных форм шелковицы. Кроме того, наблюдается появление и распускание почек между двумя фасцированными побегами. Надо отметить, что на фасцированных побегах почки по размеру резко различаются (крупные и мелкие), а у нефасцированных—незначительные. Крупные почки у фасцированных побегов на 3—7 дней раньше распускаются по сравнению с мелкими. В отдельных случаях фасцированные побеги по мере роста и развития прекращают фасциацию и продолжают расти без фасциации. Следует отметить, что при полиплоидизации шелковицы не у всех полученных полиплоидных форм наблюдается фасциация побегов.

Фасциация листа. В период появления листа у фасцированных побегов (особенно у экспериментальных тетраплоидных форм) наблюдается появление фасцированных листьев (рис. 2). У исходных диплоидных сортов подобное явление не наблюдается. Фасциация при полиплоидизации растений возникает в различных частях листа: черешках, жилках и пластинках. Фасцированный черешок имеет реброобразную плосковидную форму. У всех указанных органов фасциация отражается на размерах и формах листа, который резко отличается от нефасцированных листьев одного и того же побега и растения.



Рис. 1. Годовалые побеги экспериментальной тетраплоидной шелковицы *Morus alba*. А—нефасцированный побег с очередным расположением почек; Б—фасцированные побеги с супротивным расположением почек; В—возникновение почек между двумя фасцированными побегами; Г—явление бифуркации, разделение одного побега на два почти одинакового диаметра.

При фасциации листа у экспериментальных полиплоидных форм наблюдается увеличение размера и всего листа. Края листа крупнозубчатые. Пластинка распределена неравномерно. Поверхность листа шершавая, выпуклая и вогнутая. Жилкование толстое и распределяется неравномерно по листовой пластинке. Цвет фасцированного

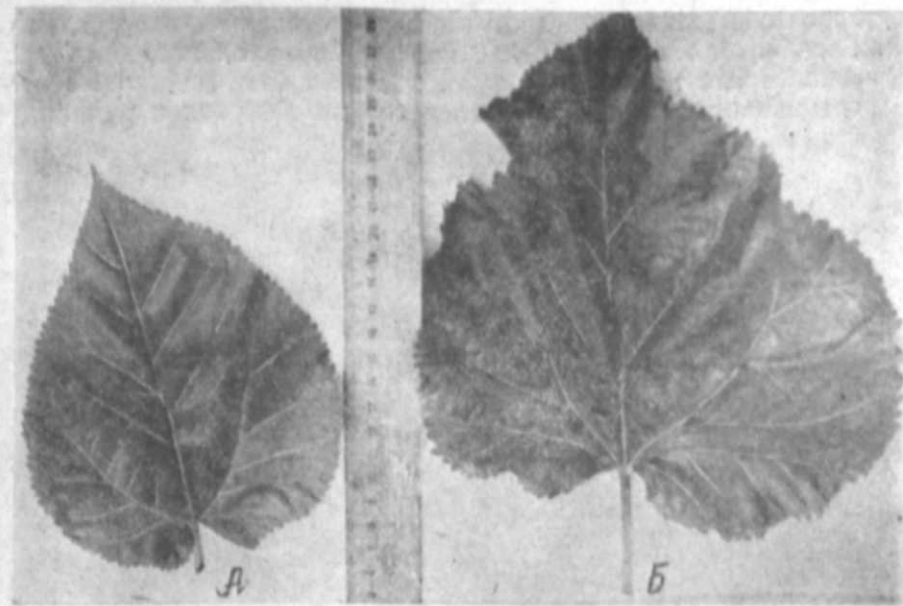


Рис. 2. Листья шелковицы *Morus alba*. А—нефасцированный лист исходного диплоидного сорта Закиррут; Б—фасцированный лист экспериментального тетраплоида АзТ-58—8.

листа более темно-зеленый. В целом указанные признаки дают возможность глубже проникать в изучение формообразовательного процесса у шелковицы при полиплоидии.

Фасциация репродуктивных органов шелковицы при экспериментальной полиплоидии

При распускании фасцированных почек полиплоидной шелковицы наряду с растущим побегом появляются фасцированные мужские и женские соцветия с отдельными элементами их.

Фасциация мужских соцветий и цветков. Детальный анализ мужского соцветия и отдельных его элементов показал, что тетраплоидные соцветия подвергались фасциации от черешка и столбика по всей длине. Фасциация наблюдается также у столбиков тычинки (прямоугольные) и лепестков (лентовидные). Если посмотреть пыльцевые зерна из фасцированных тычинок и пыльников под микроскопом, то можно заметить, что в массе своей они очень крупные.

Фасцированные соцветия и цветки более крупные, чем нефасцированные, они дольше сохраняют свежесть, не теряя своего вида как на дереве, так и при хранении.

Фасциация женских соцветий и цветков. Результаты изучения фасциации женских соцветий и отдельных органов также показали, что при экспериментальной полиплоидии возникают фасцированные соцветия, цветки и лепестки. Появление фасциации цветка особенно часто наблюдается у поздно распускающихся соцветий, даже на созревших соплодиях. В преобладающем большинстве случаев фасцированные женские соцветия и цветки бывают более крупные, чем нефасцированные.

Установлено также, что фасцированные женские цветки появляются как у нефасцированных, так и у фасцированных соцветий. У большинства поздно появляющихся фасцированных цветков выход семян бывает незначительным, т. е. этот период не совпадает с массовым опылением их. Если группа фасцированных женских цветков появляется с опозданием на тех или иных частях соцветий, то это приводит к позднему созреванию их. Надо заметить, что мы

сталкивались с различными аномальными явлениями на мужских и женских соцветиях и цветках ше ковицы при полиплоидии. Так, у экспериментальных тетраплоидов при фасциации наблюдается образование повышенного количества лепестков на женских и тычинок на

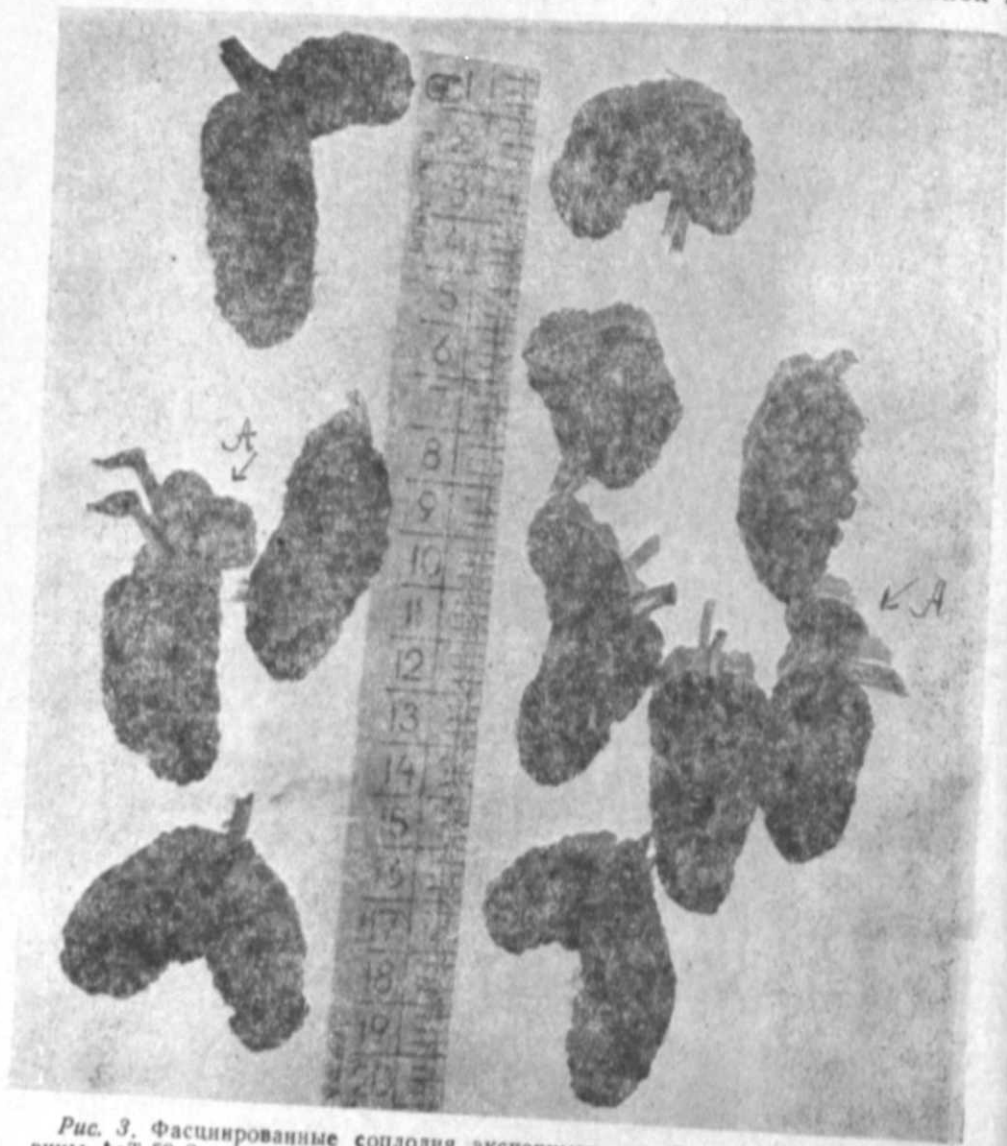


Рис. 3. Фасцированные соплодия экспериментальной тетраплоидной шелковицы АзТ-59-2. А—группа фасцированных женских цветков, поздно появившихся на соцветиях.

мужских цветках. Разностолбчатость (гетерофиллия) цветков у фасцированных соцветий—тоже довольно частое явление. А омалия связана с развитием более длинных и крупных, чем обычно, цветков. У длинных столбиков мужских соцветий более хорошо развиты коробки пыльников и пыльников з реи. При распускании пыльцевой коробки у длинных столбиков осыпается достаточное количество нормальных пыльцевых зерен, что имеет важное значение при проведении селекционных работ.

Фасциация соплодий. В результате фасциации женских соцветий и цветков возникают фасцированные соплодия (рис. 3). На рис. 3 показаны фасцированные соплодия экспериментальной тетраплоидной плодовой шелковицы сорта АзТ-59-2 селекции Института генетики и

селекции АН Азербайджанской ССР. Следует отметить, что ежегодно отмечается обильное плодоношение этого сорта и наблюдается массовое фасцирование соцветий, цветков и соплодий. В отдельных случаях на созревших соплодиях появляются новые фасцированные группы цветков, что приводит к образованию другой части соплодия.

Характерно, что при полиплоидизации шелковицы в ряде случаев фасцированные плоды способны по мере роста расчлениваться на два самостоятельных нефасцированных соплодия. Результаты наших исследований подтверждают высказанное мнение В. Л. Витковского и Л. А. Шаврова в отношении возникновения фасциации у различных органов плодово-ягодных культур.

Мощное неправильное разрастание точки роста сопровождается ее ветвлением, что, по-видимому, создает условия для возникновения фасциации. Действительно, фасцированные органы шелковицы при полиплоидии в этом случае выглядят большей частью очень уродливо.

Таким образом, фасциация возникает в результате определенных взаимоотношений между условиями среды и процессами роста и развития растений.

1. Изучение вегетативных и продуктивных органов шелковицы при экспериментальной полиплоидии показало, что у диплоидной шелковицы это явление наблюдается очень редко. А экспериментальная полиплоидия шелковицы является одним из ведущих факторов возникновения различного типа фасциаций в почках, побегах, в отдельных частях листьев, соцветиях и отдельных органах их, а также в соплодиях ряда Морус.

2. Массовое возникновение фасциации в вегетативных и репродуктивных органах шелковицы при экспериментальной полиплоидии приводит к формообразовательному процессу, оказывающему положительное влияние на ускорение новообразований растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К., Алиев М. О., Имамкулиев С. Д. Изучение роста, развития и урожайности листа перспективных сортов шелковицы в условиях Карабахской зоны. В сб.: «Материалы по генетике и селекции сельхоз. растений». Баку, 1964.
2. Витковский В. Л. Пути возникновения фасциации у плодово-ягодных растений. «ДАН СССР», т. 119, № 4, 1958.
3. Витковский В. Л. Фасциация побегов у *Syringa foetida* Jacq. «Бот. ж.», т. 44, № 4, 1959.
4. Коконов М. Т. «Изв. ТСХА», № 2 (9), 1955.
5. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. М., 1950.
6. Шавров Л. А. О природе фасциации. «Бот. ж.», т. 44, № 4, 1959.

М. О. Әлијев

Полиплоид тут ағачларың «фасциасија»сы

ХУЛАСӘ

Тут ағачларыңның полиплоидлә әлағадар оларағ вегетатив вә репродуктив органларыңда «фасциасија» һадисәси мүшәһидә олуур. Мәғаләдә «фасциасија»ның бу вә ја дикер органларда нә кими морфоложи шәкилдә әмәлә кәлмәси изаһ олуур вә онлар фото материаллары илә ајдынлашдырылар.

«Фасциасија» биоложи һадисә олмағла тут ағачларыңда морфоложи дәјишилмәнин сәбәбләриндән биридир. Бу һадисә будағларда чох мүшәһидә олуур, бу да чохлу тумурчугларың әмәлә кәлмәсинә шәраит ярадыр.

Бәзән мейвә вә будағларың шәкил дәјишилмәләринә сәбәб олуб, онлары хошакәлмәз формалара да сала билир. Бу барәдә мәғаләдә әтрафлы мәлумат верилр.

УДК 631.41

И. Ш. ИСКЕНДЕРОВ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ КАЛЬЦИЯ ПО
РЕЗЕРВАМ В ПОЧВЕ

Изучение запасов и усвоение растениями питательных и зольных элементов из почвы пока еще является одним из основных стабилизирующих факторов в деле повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Для более полного и правильного суждения о степени обеспеченности растений питательными и зольными элементами очень важным является учет различных форм их нахождения в почвах. Уместно напомнить слова К. К. Гедройца о том, что растение питается непосредственно тем, что находится в почвенном растворе.

Выявление запаса и форм различных элементов в почве важно не только для выяснения доступности их сельскохозяйственным культурам, но и для определения основных мелиоративных особенностей почв.

Экспериментальными исследованиями давно установлено, что если поглощающий комплекс насыщен различными катионами, то даже при добавлении в почву азота, фосфора и калия в достаточном количестве одинакового эффекта не получается.

Выяснено, что при недостатке кальция роста и развития корней не происходит. Слабо развивается или почти приостанавливается образование боковых корешков и корневых волосков. В условиях промывного увлажнения убыль кальция из почвы происходит не столько вследствие выноса его с урожаем, сколько в результате выщелачивания. Замечено, что при применении физиологически кислых минеральных удобрений потери кальция могут возрастать.

Не случайно в природе лучшие по своему плодородию почвы насыщены кальцием в достаточно высокой степени. Преобладающий в почве кальций создает хорошую структуру, обеспечивает нормальную реакцию и создает условия для наиболее благоприятного развития многих сельскохозяйственных культур [4, 5].

Из вышеуказанного становится ясно, что выявление резерва кальция в почве приобретает очень важное значение. В последние годы в почвенно-мелиоративной лаборатории Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР ведутся исследования по выявлению резерва различных элементов почв Кура-Араксинской изменности.

Выявление резерва минеральных элементов и методические подходы подробно изложены в последних опубликованных работах Н. И. Горбунова [2, 3], поэтому мы на них не останавливаемся. В настоящем сообщении рассмотрим распределение запасов кальция по от-

Содержание СаО по данным химического анализа и распределение запасов по резервам

№ разр.	Глубина, см	Кол-во фракции 0,001 мм, %	Содержание СаО		Резервы СаО, мг/100 г				
			в почве в целом, %	во фракции 0,001 мм, %	общий	потенциальный	близкий	непосредственный	поглощенный, мг/100г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Муганская степь									
БИ-3	0—12	27,04	7,93	0,55	7930	7299	148	324	159
	12—31	22,24	10,58	1,35	10580	9899	300	353	28
	47—74	11,08	13,65	1,58	13650	12943	175	401	131
	110—150	7,40	12,47	1,22	12470	11925	90	261	194
БИ-4	0—18	30,56	10,66	1,11	10660	10058	339	249	14
	18—30	32,40	8,76	1,23	8760	8089	398	263	10
	45—90	14,36	12,41	1,23	12410	12081	176	149	4
	125—150	24,32	11,52	0,88	11520	11041	214	255	10
Р-2	0—12	28,31	6,81	0,32	6810	6377	90	341	2
	20—44	41,84	10,43	0,33	10430	10201	138	90	0,4
	75—115	25,26	8,57	0,07	8570	7898	17	537	118
ИС-5	0—20	31,24	2,83	0,31	2830	2294	96	426	14
	20—42	34,00	3,25	0,32	3250	2732	108	396	14
	82—100	21,08	3,90	0,36	3900	3316	75	406	103
ИС-7	0—4	25,28	2,25	0,64	2250	1750	161	325	14
	14—36	18,52	6,52	0,87	6520	6028	161	324	7
	36—55	28,08	10,73	0,91	10730	10139	255	332	4
Ширванская степь									
Р-7	0—27	44,45	1,62	0,20	1620	1043	88	245	244
	27—50	36,64	0,62	0,20	620	61	73	267	219
	93—116	18,88	1,47	0,35	1470	882	66	402	120
Р-5	0—25	37,60	1,85	0,54	1850	1195	203	440	12
	44—64	44,16	2,18	0,70	2180	1543	309	316	12
	98—115	50,48	1,71	1,36	1710	664	686	314	46
Сальянская степь									
С-1	0—20	29,18	10,25	0,57	10250	9741	166	320	23
	20—32	31,24	10,12	0,61	10120	9654	190	248	28
	48—70	14,14	10,34	0,58	10340	10058	82	185	15
	127—160	29,66	11,09	0,57	11090	10690	169	188	43
Мильская степь									
М-3	0—6	20,24	6,23	0,43	6230	5814	87	315	14
	16—29	26,36	16,24	0,43	16240	15779	113	339	9
	49—71	24,60	14,92	0,43	14920	14525	105	281	9
	125—160	18,44	12,60	0,47	12600	12150	86	248	116

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карабахская степь									
БИ-2	0—25	42,68	4,93	2,72	4930	4311	116	490	13
	25—38	47,12	5,12	1,41	5120	3974	664	471	11
	62—88	45,00	4,25	1,76	4250	3036	791	401	11
	103—130	40,48	4,27	1,71	4270	3247	692	324	7
P-4A	0—20	15,79	8,92	0,79	8920	8446	124	315	35
	20—36	24,52	9,18	0,78	9180	8618	191	353	18
	89—100	22,04	10,33	0,62	10330	9827	136	332	35
	120—150	21,84	12,04	0,85	12040	11554	185	281	20
P-4	0—9	17,25	6,36	0,23	6360	5524	396	431	9
	36—53	29,60	16,74	0,35	16740	16512	103	123	2
	74—107	21,09	12,00	0,12	12000	11514	25	163	298

дельным резервом в почвах, взятых из различных степей Кура-Араксинской низменности.

Для исследования взяты в основном следующие почвы: сероземно-луговые солончакские (БИ-3); сероземно-луговая окультуренная (БИ-4); лугово-сероземная сильно солонцеватая (P-2); каштановая (ИС-5), (ИС-7) Муганской степи; сероземно-луговой солонец-солончак (P-7); сероземно-луговая высокогумусная (P-5) Ширванской степи; лугово-сероземная орошаемая (С-1) Сальянской степи; сероземная Мильской степи; каштановая (БИ-2, P-4), каштановая окультуренная (БИ-2А) Карабахской степи.

В таблице представлено содержание СаО по данным химического анализа и распределение запасов по резервам в различных степях Кура-Араксинской низменности.

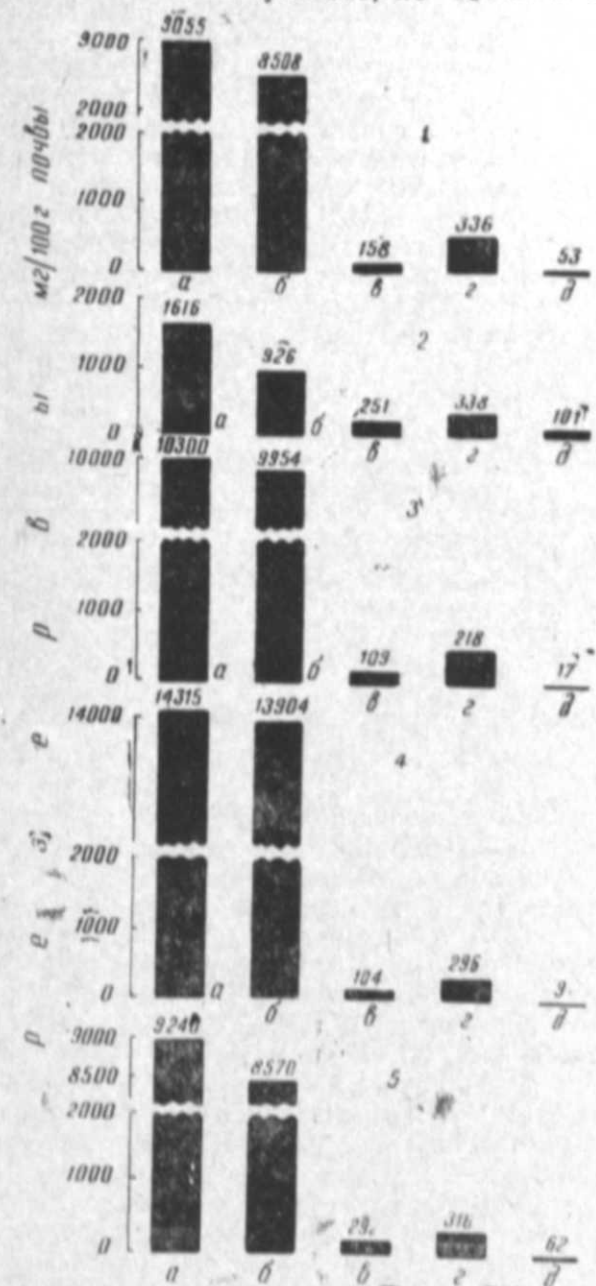
Как видно из представленных данных, самый высокий общий резерв окисла кальция приурочен к 16—29 см горизонту сероземной почвы Мильской степи (16 240 мг на 100 г почвы). Относительно высокое содержание потенциального резерва кальция сосредоточено в слое 36—53 см каштановой почвы Карабахской степи. Очень важное значение имеет выявление непосредственного резерва. Эта часть резерва играет основную роль при формировании физико-химических свойств почв. Непосредственный резерв нами рассчитан на воднорастворимый кальций и кальций, находящийся в поглощенном состоянии.

Если в почве общий и потенциальный резервы преобладают, это не значит, что непосредственный резерв также должен быть больше.

Отмечается, что и непосредственный резерв также не согласуется с общим резервом. В слое 0—25 см сероземно-луговой почвы (P-5) при содержании общего резерва СаО 1850 мг на 100 г почвы непосредственный резерв составляет 452 мг, а в слое 16—29 см сероземной почвы (M-3) при содержании общего кальция 16 240 мг непосредственный резерв составляет 348 мг.

Следовательно, в некоторых почвах имеются такие почвенные условия, которые способствуют интенсивному освобождению кальция из кристаллической решетки почвенных минералов и переходу их в форму непосредственного резерва. На основании полученных данных выявляется, что этим условием в данном случае является орошение и окультуривание почв.

Если подсчитать средневзвешенное содержание окислов кальция для метрового слоя и проследить распределение его по отдельным почвам и степям, то хотя и условно, но все-таки можно получить



Распределение запасов СаО по резервам в различных степях Кура-Араксинской низменности: 1—Муганская степь; 2—Ширванская степь; 3—Сальянская степь; 4—Мильская степь; 5—Карабахская степь; а—общий кальций; б—потенциальный; в—ближний; г—поглощенный; д—воднорастворимый.

общее представление по запасу резерва. На приводимом рисунке представлено распределение запасов СаО по резервам в различных степях по средневзвешенным данным. Из рисунка видно, что на фоне общего резерва во всех степях непосредственный резерв составляет

очень малую долю. Как видно, в почвах Мильской степи, несмотря на высокое содержание общего резерва, ближний резерв истощен. В сероземной почве (М-3) общий резерв составляет 14 315 мг на 100 г, потенциальный резерв—13 904, ближний—104, непосредственный резерв—305 мг.

Таким образом, проведенные исследования убедительно показывают, что разделение содержания кальция и ряда других питательных и зольных элементов на непосредственный, ближний и потенциальный резервы позволяет более рационально использовать полученные результаты химических анализов для обоснования применения различных удобрений, химических мелиорантов и объяснения физико-химических свойств почв в условиях Кура-Араксинской низменности.

Выявлена возможность в дальнейшем провести такое же разделение резерва для других питательных и зольных элементов и выявить пути мобилизации этих элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гедройц К. К. Избранные сочинения. М., 1955.
2. Горбунов Н. И. Минералы как источники общих, непосредственных, ближних и потенциальных резервов зольных элементов. „Агрохимия“, № 9, 1969.
3. Горбунов Н. И. Минералы и плодородие почв. „Агрохимия“, № 7, 1965.
4. Волобуев В. Р. О химико-географических закономерностях засоления почв Кура-Араксинской низменности. „Почвоведение“, № 2, 1952.
5. Мамедов Р. Г. Основы мелиорации и удобрения почв Азербайджана (на азерб. языке). Баку, 1972.

И. Ш. Искандеров

Торпагда калсиум еһтијатынын мәнбәләри

ХУЛАСӘ

Торпагда гита вә күл элементләринин еһтијатыны тә'јин етмәк вә бу еһтијат мәнбәләринин формаларыны мүәјјәнләшдирмәк торпаг мәнсулдарлығынын тә'јининдә ән башлыча амилләрдән бири һесаб олунур.

Апарылмыш тәдгигат ишләринин нәтијәсиндән ајдынлашдырылмышдыр ки, тәдгиг едилмиш торпагларда калсиум әсасән потенциал, јахын вә билаваситә еһтијат мәнбәләриндә пәјланмышдыр. Мил дүзүнүи боз торпагларында үмуми калсиум еһтијаты 14315 мг (100 г торпагда) олдуғу һалда, Јухарыда адлары чәкилән еһтијат мәнбәләринә мүвафиг оларак 13904 мг, 104 мг, 305 мг пәјланыр.

Беләликлә, һәр һансы бир торпагда калсиум элементинин еһтијатыны тә'јин етмәклә истәр күбрәләрдән вә истәрсә дә кимјәви мелиорантлардан сәмәрәли истифадә етмәјә имкан јараныр.

УДК (631. 4)

Ш. Г. ГАСАНОВ

НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ДАВНОСТИ ОРОШЕНИЯ ПОЧВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Влияние орошаемого земледелия на развитие почвенного покрова столь велико, что во многих случаях без знания истории использования почв не представляется возможным дать исчерпывающую характеристику их происхождения, свойств генетической принадлежности и систематики.

Азербайджан является страной древней земледельческой культуры, где при помощи системы каналов, арыков и кягризов почвы равнинных и низменных районов искусственно орошаются еще с середины второго тысячелетия до нашей эры.

Влияние культурного воздействия человека особенно выражается не только в обычных приемах и удобрении почв, которые уже сами по себе изменяют естественный облик почвы, но и в коренных улучшениях, к которым в силу необходимости уже издавна прибегало земледельческое население.

О давности освоения и орошаемости земли Азербайджана имеется очень много интересных фактических данных в многочисленных древнеисторических летописях, материалах прежних исследователей и в археологических раскопках, проводимых в разных районах Азербайджана, на чем мы и остановимся ниже.

Албания (древнее название Азербайджана) славилась в древности своими благоприятными природными условиями. По словам Страбона, жившего в 66 г. до н. э., явствует, что населявшие ее племена обладали „благодатной страной и могут очень хорошо жить“. Страбон сообщает далее о необычайном плодородии, которым отличалась албанская почва, но албаны якобы „не пользуются должным образом землей“. Тем не менее есе на ней „прекрасно произрастает, хотя (она) не засеяна и не вспахана“, говорит Страбон словами Гомера, стремясь этой цитатой из Одиссеи ярче, образнее обрисовать плодородие почвы, за которой „не имеется ни малейшего ухода“. В ряде случаев Страбон, говоря об Албании, ссылается на Помпея и Антония, побывавших в Албании незадолго до того, как он стал писать свою „Географию“, и на другие источники.

Вернувшиеся из кавказских походов воины сообщали о плодородии албанской земли такие сведения: „...часто земля, однажды засеянная, приносит два и три урожая, причем в первый раз даже сам-пятьдесят“. Эти обильные урожаи вызвали особенное удивление потому,

что „земля не оставлялась под паром и вспахана бывала не железным, а самым простым деревянным плугом“. Это показывает, что албанская почва поражала представителей Средиземноморья своей тучностью и урожайностью.

Археологические работы Т. А. Бунятова (1957), С. М. Казиева (1949), Г. М. Ахмедова (1952) и др. на территории древней Албании, в частности в Мингечауре, на левом берегу Куры, на городище Судагылан, около сел. Шафили в Куткашенском районе и много др. выявили кое-какие остатки земледельческих орудий, а также некоторые образцы зерна.

Плодородие почв в Албании, о котором писал Страбон со слов или по отчетам очевидцев, объясняется, конечно, не только качеством почвы и характером ее рек, но и созданными трудом населения ирригационными сооружениями, остатки которых были установлены во время археологических разведок и раскопок.

Основная водная артерия Кура и ее притоки весьма многоводны, особенно весной, когда идет таяние снегов; в нижнем своем течении она весной разливалась (когда не существовало еще соответствующих заградительных сооружений) и затопляла большие районы Мильской, Ширванской и Муганской степей. После ухода воды летом вдоль Куры оставались водоемы, небольшие озера площадью свыше 100 га, содержащие, как и вода Куры, большое количество ила, глины и песка, отложения которых и определяли направление и русло рек. О качестве албанского ила сохранились данные в „Страбоновой хрестоматии“, где говорится, что „реки у них орошают земли подобно Нилу и Евврату“.

Оросительные сооружения первых веков до н. э., следы которых случайно установлены и в Мильской и в Муганской степях, по настоящему исследованию еще не подвергались.

Интереснейшее сообщение Страбона о плодородии земли Албании, которое приводится ниже, может относиться и к его времени и к более ранним периодам: ко времени объезда Каспийского побережья Патроклом в начале III в. до н. э., а может, и к середине V в. до н. э., как полагает Т. С. Пассек (1946), обследовавшая Джафарханский могильник в Муганской степи и установившая здесь следы грандиозных древних ирригационных сооружений, относимых ею ко времени Ахменидов, „когда Муганская степь входила в состав Каспианы, подчиненной Мидии“.

Страбон сообщает, что албанская „равнина орошается лучше“, чем вавилонская и египетская, реками и другими водами, вследствие чего всегда сохраняет богатый травянистый покров и поэтому имеет прекрасные пастбища: кроме того, и воздух здесь лучше, чем там“ (1879, стр. 502).

„Имеет ли мы тут дело с преувеличением в сообщениях, которыми пользовался Страбон, в частности, указания на превосходство орошения в Албании по сравнению с таковыми в Вавилонии и Египте, странах классического орошения и плодородия, или Албания действительно могла быть поставлена в один ряд с ними, этот вопрос значен не имеет, поскольку очевидно, что среди стран Закавказья она выделялась именно этим своим качеством. Как говорилось выше, плодородием она обязана своим рекам в соединении с могучей оросительной системой. На это второе обстоятельство указывает, между прочим, и Страбон, говоря, что равнины ее орошаются „реками и другими водами“; эти „другие воды“ — ирригационная система, о следах которой уже говорилось. Судя по тому, что известно о древнем орошении, существовала система кягризов и открытых каналов“ (К. В. Тревер, 1959, стр. 70 — 71).

По опубликованным отчетам, наличие кягризов в древности было установлено Я. И. Гуммелем (1938) в пойме р. Шамхор, С. М. Казиевым (1949) в Мильской степи.

И. И. Мещанинов (1936) на основании своих раскопок в Калатепе на берегу Каркарчая близ Ходжавента предполагает, что сооружение ирригационного канала Гяур-Арх в Мильской степи относится к IV — VI вв.

Для снабжения города Пайтакаран (Урень Кала) водой персидский шах Кабадбен Фируз в конце V в. н. э. приказал провести воду из р. Аракса. Для этого был вырыт огромный канал Гяур-Арх (ныне канал им. Орджоникидзе), проходивший через всю степь от Аракса до Каркарчая. В период процветания провинции Пайтакаран (V—VIII вв.) благодаря орошению земледелие было очень развито.

Следовательно, если доверять историческим памятникам, местность, именуемая Мильской степью, издавна была освоена под сельскохозяйственные культуры. В Мильской степи сохранилось много памятников, подтверждающих расцвет земледельческой культуры и развитие орошаемой культуры в окрестностях Пайтакарана. В разрушенном г. Урень Кала было обнаружено много обломков глиняной посуды и предметов домашнего обихода, по-видимому, владельцы их были древние обитатели этого города — албанцы.

Примерно такое же высказывание мы читаем в книге Мирза Джамала „История Карабах“, где указывается, что после освоения города Бейлакана, приблизительно тысяча пятьсот лет тому назад, от реки Аракс был прорыт крупный канал, именуемый в древности Барлас, а затем Гяур-Архы.

Мирза Джамал писал: „Канал этот (Гяур-Архы) поистине большой и весьма полезный: если в (районе) орошения его водами будут произведены посевы хлеба, риса и других злаков, а также развиты тутовые сады, то можно собрать весьма хороший урожай, с каждой четверти пшеницы можно получить свыше двадцати четвертей; а с одной четверти риса и проса — пятьдесят четвертей и даже больше“ (стр. 64). Далее он писал, что, „кроме упомянутого крупного канала, тут имеются еще несколько других каналов, проведенных из Аракса, и если у каждого из этих каналов разместятся деревни по сто — двести семейств, то они смогут жить в достатке, благо страиваться и извлекать большую пользу от посева хлеба, риса и хлопчатника. Каналы имеют следующие названия: Кюрек архы, Лувар архы, Меймене архы, Гемичи архы, Сары архы, Аяз архы, Ташгай архы, Хан архы“ (стр. 65).

О древности орошения в Азербайджане имеются и другие источники. „Местность среднего и нижнего течения рр. Куры и Аракса, — доказывает историк В. М. Сысоев, — во многом напоминает важнейшие в истории человечества первые культурные очаги — двуречья: Месопотамия (Евфрат и Тигр), Индия (Ганг и Брахмапутра) и даже Нил; они являются местами весьма удобными для земледелия (но при условии хорошего орошения)“.

Основываясь на древнеисторических данных и наблюдениях, С. С. Соболев (1933) также пришел к выводу, что „орошена же эта страна больше, чем Вавилонская или Египетская, реками и другими водами“.

В. В. Акимцев, проводивший почвенные исследования в Гянджинском районе в 1928 г., подтвердил, что „неизменные поливкой каштановые почвы здесь также редки... все они подверглись долголетней обработке и систематическому искусственному орошению, что значительно изменило их облик“.

С. А. Захаров (1936), описывая сероземные почвы Кура-Араксинской низменности, писал: „Возможно, что серая окраска и другие

отличительные черты серозема возникли в результате продолжительного их орошения". Касаясь каштановых почв, он ясно подчеркнул, что "под влиянием долгого орошения каштановые почвы изменили свой внешний облик: посерели, потускнели, утратили свойственную им ясную дифференцировку горизонтов".

Древние авторы сохранили сведения о виноградарстве и садоводстве.

Албания, по словам Страбона, "была замечательна и необычайным плодородием ее виноградников лоз"; этот вид сельского хозяйства — виноградарство — Страбон отмечает только в Албании, хотя говорит о садоводстве и в других странах Закавказья. Он сообщает, что у албанов "виноградные лозы вообще не окапывают, а подрезают их через пятилетие; молодые двухлетние лозы (тем не менее) приносят уже плоды, а взрослые (лозы) дают столько (винограда), что большая часть его остается на ветвях".

В так называемой "Страбоновой хрестоматии" имеется сообщение об этом необычайном явлении: "Виноградные лозы у них не взрываются и через пятилетие приносят плоды".

Рископки в Мингечюре дополнили сведения письменных источников о растительных богатствах древней Албании. Так, в кувшинных погребениях I в. до н. э. — I в. н. э. обнаружены были грецкий орех, а также остатки граната и др. Культура граната существовала здесь со времен глубокой древности: об этом говорят остатки его плодов среди находок времени бронзы, когда это дерево имело, вероятно, култовое значение (символ плодородия у всех народов древнего мира). И в настоящее время Азербайджан богат гранатовыми деревьями: взрослые их имеются в Самухском лесу, при впадении Алазани в Куру, а также на низменностях по среднему и нижнему течению Куры. Вся предгорная полоса Большого и Малого Кавказа богата гранатами (диким и культивируемым).

Судя по тому, что среди органических остатков, обнаруженных в одном из жилищ Ханларского поселения эпохи бронзы, оказались не только косточки винограда, но и косточки персика, мы вправе считать, что виноградарство и плодородство развивались в Албании с глубокой древности (Пиотровский, стр. 71).

Благоприятный климат, плодородная почва, искусственное орошение и большое количество рек в предгорьях — все это обеспечивало албанцам и родственным им народам прекрасные пастбища и тем самым являлось предпосылкой для развития полукочевое скотоводства. Выше указывалось уже, что Страбон, отмечая чрезвычайно благоприятное орошение почвы в Албании, объяснял этим вечнозеленый вид ее лугов и ее "прекрасные пастбища", причем он различал пастбища равнинные и своего рода "альпийские луга" в предгорьях: у албанов, говорит он, "пастбища хорошие, с прекрасной травой, и обрабатываемые, и дикие".

Подводя итог тем сведениям, которыми мы располагаем относительно сельского хозяйства, но главным образом земледелия в древней Албании, мы можем, несмотря на крайнюю скудность соответствующих данных, говорить о его зональном характере, исходя из особенностей почвенного покрова его аллювиальных низменностей, с одной стороны, и горных альпийских лугов — с другой.

Сохранившиеся у Страбона данные, а также остатки древней оросительной системы, выявленные раскопками и разведками в различных частях страны, дают возможность судить о довольно высоком уровне ирригационной агрокультуры.

Конечно, сомневаться в исторических истинах и игнорировать их нельзя. Только к сказанному уверенно можно добавить, что те факты, которые описываются и подтверждаются как прежними исследовате-

лями, так и современными насчет древности орошения в Азербайджане, безусловно, истинные, так как они подтверждаются самими свойствами почв, самими природными морфолого-генетическими особенностями их. На этих специфических особенностях орошения, влиянии их на процесс почвообразования в зависимости от давности их применения следует остановиться особо.

В Азербайджане, кроме естественных водотоков, и сейчас имеются многочисленные оросительные каналы, которые питают низменность водой. Достаточно перечислить некоторые из них: канал им. Орджоникидзе в Мильской степи, берущий воду из Аракса и пересекающий степь от Даш-Буруна до р. Какарчай, постоянно дает на орошение и обводнение Мильской степи 20 м³/сек воды; Шаумянский канал в Муганской степи длиной 70 км пропускной способностью 30 м³/сек; Ленинская оросительная система с действующим каналом длиной 30 км и пропускной способностью 26 м³/сек и др.

Помимо проведенных крупных каналов, в пределах равнин и Кура-Араксинской низменности имеется множество мелких каналов и канав, которые также транспортируют воду и в них взвешенные частицы.

Поливные воды рр. Куры и Аракса и некоторых других мелких рек несут много ила, а это обстоятельство уже само по себе является мощным фактором почвообразования; тысячелетний полив создает жизнь в мертвом доселе грунте и, растворяя соли, формирует горизонты. Причем каждый годосборный бассейн крупных рек в зависимости от их питания и литологии транспортируемого материала имеет свои специфические особенности. Например, аллювий р. Куры очень легко отличается от аллювия р. Аракса. Наносы Куры дают почве серые тона, а Аракса — красные, иногда кирпично-красные, что, на наш взгляд, является весьма интересным диагностическим признаком для определения возраста и выяснения генетической принадлежности поливаемых почв.

Аракс превосходит своей мутностью даже Нил, который несет в среднем 2,5 г взвешенных частиц на 1 л воды. Реки Европы также уступают по мутности Араксу. Кура, хотя и уступает Араксу, но также превышает мутность Нила и европейских рек. Об этом свидетельствуют и данные, полученные нами в результате анализа воды, взятой в июне 1966 г. из Орджоникидзевского канала (около Ждановска), где количество твердых взвешенных частиц составляло 3,905 г/л.

Максимальное количество взвешенного материала наблюдалось в Араксе в половодье (в апреле) и достигало 24,83 г/л (данные б. Гидрометеорологической части инспекции вод на Кавказе).

По величине "твердого" стока Аракс наряду с Курой также выделяется среди рек мира: за год приносит 18 млн т твердых взвешенных веществ, или 0,21% от годового расхода воды, тогда как Тибр дает 0,005%, Дунай — 0,04% и т. д. Помимо того, для Аракса очень характерно наличие растворенных в воде солей (нитрия хлоридного и сульфатного). Судя по полученным данным, воды этой реки являются минерализованными выше обычных форм для речных вод (минимум в мае — 0,26 г/л, максимум в сентябре — 10 г/л), что объясняется климатическими условиями района и наличием растворимых пород в бассейне Аракса.

Резюмируя все вышесказанное, можно прийти к выводу, что история орошения и освоения почв под поливные культуры на территории Азербайджана имеет глубокую историю. Под влиянием этого важного фактора природные почвы низменных и равнинных районов по своим морфологическим особенностям и ряду свойств сильно изменились, преобразовываясь как бы в своеобразные "культурно-поливные" почвы.

отличительные черты серозема возникли в результате продолжительного их орошения". Касаясь каштановых почв, он ясно подчеркнул, что "под влиянием долгого орошения каштановые почвы изменили свой внешний облик: посерели, потускнели, утратили свойственную им ясную дифференцировку горизонтов".

Древние авторы сохранили сведения о виноградарстве и садоводстве.

Албания, по словам Страбона, "была замечательна и необычайным плодородием ее виноградниковых лоз"; этот вид сельского хозяйства — виноградарство — Страбон отмечает только в Албании, хотя говорит о садоводстве и в других странах Закавказья. Он сообщает, что у албанов "виноградные лозы вообще не окапывают, а подрезают их через пятилетие; молодые двухлетние лозы (тем не менее) приносят уже плоды, а взрослые (лозы) дают столько (винограда), что большая часть его остается на ветвях".

В так называемой "Страбоновой хрестоматии" имеется сообщение об этом необычайном явлении: "Виноградные лозы у них не взрываются и через пятилетие приносят плоды".

Рископки в Мингечюре дополнили сведения письменных источников о растительных богатствах древней Албании. Так, в кувшинных погребениях I в. до н. э. — I в. н. э. обнаружены были грецкий орех, а также остатки граната и др. Культура граната существовала здесь со времен глубокой древности: об этом говорят остатки его плодов среди находок времени бронзы, когда это дерево имело, вероятно, култовое значение (символ плодородия у всех народов древнего мира). И в настоящее время Азербайджан богат гранатовыми деревьями: заросли их имеются в Самухском лесу, при впадении Алазани в Куру, а также на низменностях по среднему и нижнему течению Куры. Вся предгорная полоса Большого и Малого Кавказа богата гранатами (диким и культивируемым).

Судя по тому, что среди органических остатков, обнаруженных в одном из жилищ Ханларского поселения эпохи бронзы, оказались не только косточки винограда, но и косточки персика, мы вправе считать, что виноградарство и плодородство развивались в Албании с глубокой древности (Пиотровский, стр. 71).

Благоприятный климат, плодородная почва, искусственное орошение и большое количество рек в предгорьях — все это обеспечивало албанцам и родственным им народам прекрасные пастбища и тем самым являлось предпосылкой для развития полукочевого скотоводства. Выше указывалось уже, что Страбон, отмечая чрезвычайно благоприятное орошение почвы в Албании, объяснял этим вечнозеленый вид ее лугов и ее "прекрасные пастбища", причем он различал пастбища равнинные и своего рода "альпийские луга" в предгорьях: у албанов, говорит он, "пастбища хорошие, с прекрасной травой, и обрабатываемые, и дикие".

Подводя итог тем сведениям, которыми мы располагаем относительно сельского хозяйства, но главным образом земледелия в древней Албании, мы можем, несмотря на крайнюю скудность соответствующих данных, говорить о его зональном характере, исходя из особенностей почвенного покрова его аллювиальных низменностей, с одной стороны, и горных альпийских лугов — с другой.

Сохранившиеся у Страбона данные, а также остатки древней оросительной системы, выявленные раскопками и разведками в различных частях страны, дают возможность судить о довольно высоком уровне ирригационной агрокультуры.

Конечно, сомневаться в исторических истинах и игнорировать их нельзя. Только к сказанному уверенно можно добавить, что те факты, которые описываются и подтверждаются как прежними исследовате-

лями, так и современными насчет древности орошения в Азербайджане, безусловно, истинные, так как они подтверждаются самими свойствами почв, самими природными морфолого-генетическими особенностями их. На этих специфических особенностях орошения, влиянии их на процесс почвообразования в зависимости от давности их применения следует остановиться особо.

В Азербайджане, кроме естественных водотоков, и сейчас имеются многочисленные оросительные каналы, которые питают низменность водой. Достаточно перечислить некоторые из них: канал им. Орджоникидзе в Мильской степи, берущий воду из Аракса и пересекающий степь от Даш-Буруна до р. Какарчай, постоянно дает на орошение и обводнение Мильской степи 20 м³/сек воды; Шаумянский канал в Муганской степи длиной 70 км пропускной способностью 30 м³/сек; Ленинская оросительная система с действующим каналом длиной 30 км и пропускной способностью 26 м³/сек и др.

Помимо проведенных крупных каналов, в пределах равнин и Кура-Араксинской низменности имеется множество мелких каналов и канав, которые также транспортируют воду и в них взвешенные частицы.

Поливные воды рр. Куры и Аракса и некоторых других мелких рек несут много ила, а это обстоятельство уже само по себе является мощным фактором почвообразования; тысячелетний полив создает жизнь в мертвом доселе грунте и, растворяя соли, формирует горизонты. Причем каждый годосборный бассейн крупных рек в зависимости от их питания и литологии транспортируемого материала имеет свои специфические особенности. Например, аллювий р. Куры очень легко отличается от аллювия р. Аракса. Наносы Куры дают почве серые тона, а Аракса — красные, иногда кирпично-красные, что, на наш взгляд, является весьма интересным диагностическим признаком для определения возраста и выяснения генетической принадлежности поливаемых почв.

Аракс превосходит своей мутностью даже Нил, который несет в среднем 2,5 г взвешенных частиц на 1 л воды. Реки Европы также уступают по мутности Араксу. Кура, хотя и уступает Араксу, но также превышает мутность Нила и европейских рек. Об этом свидетельствуют и данные, полученные нами в результате анализа воды, взятой в июне 1966 г. из Орджоникидзевского канала (около Ждановска), где количество твердых взвешенных частиц составляло 3,905 г/л.

Максимальное количество взвешенного материала наблюдалось в Араксе в половодье (в апреле) и достигало 24,83 г/л (данные б. Гидрометеорологической части инспекции вод на Кавказе).

По величине "твердого" стока Аракс наряду с Курой также выделяется среди рек мира: за год приносит 18 млн т твердых взвешенных веществ, или 0,21% от годового расхода воды, тогда как Тибр дает 0,005%, Дунай — 0,04% и т. д. Помимо того, для Аракса очень характерно наличие растворенных в воде солей (натрия хлоридного и сульфатного). Судя по полученным данным, воды этой реки являются минерализованными выше обычных форм для речных вод (минимум в мае — 0,26 г/л, максимум в сентябре — 10 г/л), что объясняется климатическими условиями района и наличием растворимых пород в бассейне Аракса.

Резюмируя все вышесказанное, можно прийти к выводу, что история орошения и освоения почв под поливные культуры на территории Азербайджана имеет глубокую историю. Под влиянием этого важного фактора природные почвы низменных и равнинных районов по своим морфологическим особенностям и ряду свойств сильно изменились, преобразовываясь как бы в своеобразные "культурно-поливные" почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимцев В. В. Почвы Прикаспийской низменности Кавказа. Ростов-на-Дону, 1957.
2. Ахмедов К. М. Оренкала. Изд. АН Азерб. ССР, 1962.
3. Бунятов Т. А. К истории развития земледелия в Азербайджане (на азерб. языке). Баку, 1964.
4. Волобуев В. Р. Почвы Кура-Араксинской низменности. В кн.: „Почвы Азерб. ССР“. Баку, 1953.
5. Гуммель Я. Н. Отчет о раскопках около Кировабада в 1938 г. „Изв. АзФАН СССР“, 1939, № 3.
6. Захаров С. А. О культурных почвах и плановом создании их в разных почвенно-климатических зонах. „Почвоведение“, 1936, № 4.
7. Казиев С. М. Археологические очерки в Мингечауре, МИА, т. I, Баку, 1949.
8. Мещанинов И. И. Краткий осведомительный отчет о работе Мильской экспедиции. Тр. АзФАН СССР, т. XXII, 1939.
9. Мирза Джамал Джаваншир Карабагский История Карабага. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1959.
10. Пассек Т. С. Джафарханский могильник. ВДН, 2, 1946.
11. Пиотровский Б. Б. Археология Закавказья. Л., 1949, стр. 71.
12. Соболев С. С. К вопросу об изменении предгорных черноземов Северного Крыма, Грузии и Азербайджана под влиянием орошения. „Почвоведение“, 1933, № 1.
13. Страбон. „География“, кн. XI, гл. 2, 3, 4, 19, 1879.
14. Сысоев В. М. Краткий очерк истории Азербайджана. Азерб. археол. ком. при Наркомпросе Аз. ССР. Баку, 1925.
15. Тревер К. В. Очерки по истории и культуре Кавказской Албании. ИЛ, 1959.

Ш. К. Гасанов

Азәрбајҹанда торпағларын гәдимдән суварылмасына даир бә'зи тарихи мә'луматлар

ХУЛАСӘ

Азәрбајҹан гәдим әкинчилик өлкәсидир. Бурада бечәрилән торпағларын каналлар, архлар, кәһриз вә булаг сулары илә суварылмасына даир чохлу тарихи мә'хәзләр, археоложи газынты материаллары вардыр. Белә материаллара Страбонун, Мирзә Чәмал Чаванширин, Пассекин, Гуммелин, Газыјевин, Треверин, Әһмәдовун, торпағшүнас алимләрдән Захаровун, Соболевин, Акимтсевин, Волобујевин, Гасановун вә башғаларынын әсәрләриндә даһа чох раст кәлинир. Азәрбајҹан торпағларынын гәдимдән суварылмасыны тәкчә тарихи јазылар дејил, суварылан торпағларын морфоложи гурулушу (мәншәји, гәтларын јекрәнк олмасы), физики вә кимјәви хассәләри дә (механики тәркибин ағырлашмасы, карбонатларын вә һумусун дәрин гәтлара јујулмасы, зәиф геләләшмәси әләмәти вә с.) јахшы тәсдиғ едир.

АЗӘРБАЈҹАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмлари серијасы, 1974, № 5—6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 5—6

УДК 631 811 416

Ф. Г. ИСАЕВА

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ГАМ-МАЛУЧАМИ Co^{60} НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙ СЕНА ЛЮЦЕРНЫ

С целью изучения влияния предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} на рост, развитие и урожай сена люцерны нами в 1966 г. проводились полевые опыты в Уджарском опорном пункте Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР.

Предпосевное облучение сухих семян люцерны гамма-лучами проводилось на гамма-установке Института биофизики АН СССР. Испытывались дозы: 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000, 15000, 20000, 40000 и 60000 p.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения: измеряли рост растений, подсчитывали количество ветвей (симподий), измеряли длину основного корня и вели учет урожая. Во время вегетации проводились фенологические наблюдения за 10 растениями в каждой делянке в двух повторностях и проведено 4 укоса. Полученные результаты приводятся в табл. 1.

Исследования, проведенные в полевых условиях, показали, что под действием предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} в дозе от 250 до 10000 рентген стимулируется рост, развитие и увеличивается урожай сена люцерны. Так, высота растений 4 июня была на 4—25 см, количество ветвей на 3—13 шт. и длина корня на 5—63 см (12. VIII) больше, и урожай увеличился в пределах от 11,4 до 37,8 ц/га (14—44%) по сравнению с контролем. От доз 10000—20000 p наблюдается снижение урожайности люцерны по сравнению с предыдущими дозами. При увеличении дозы от 40000 до 60000 p процессы роста растений замедляются и резко снижается урожай: высота растений становится на 21—26 см, количество ветвей на 4—8 шт. и длина корня на 8—15 см меньше, а урожай снижается на 11,8—35,9 (13—40%) ц/га по сравнению с контролем.

Результаты анализов показывают, что предпосевное облучение семян гамма-лучами Co^{60} в дозе от 500 до 20000 p положительно влияет на содержание общего азота. Увеличение дозы облучения резко снижает содержание общего азота. Так, например, если от дозы 500—20000 p процентное содержание азота в сене люцерны увеличивается от 0,37 до 1,24, то при дозе 40000—60000 p оно снижается от 0,05 до 0,52%.

Таблица 1
Влияние предпосевного облучения семян на рост, развитие, урожайность и содержание общего азота сена люцерны (1966)

Схема опыта	До первого укоса						До второго укоса						Длина ос- новного корня, см		Урожай сена, ц/га (4 укоса)		Общий азот, (30. XI % 1966)
	Средний рост куста люцерны, см		Среднее кол-во ветвей куста		Средний рост куста люцерны, см		Среднее кол-во ветвей куста		Средний рост куста люцерны, см		Среднее кол-во ветвей куста		5, V	12, VIII	Средний уро- жай, ц/га	Прибавка %	
	20, IV	15, V	4, VI	20, IV	15, V	4, VI	22, VI	3, VII	18, VII	22, VI	3, VII	18, VII					22, VI
	35	60	62	13	20	24	40	56	78	16	22	29	78	84	86,2	—	
Контроль (сух. семена)	35	60	62	13	20	24	40	56	78	16	22	29	78	84	86,2	—	3,38
250 p	37	65	86	17	22	27	47	65	87	17	23	34	80	89	97,6	11,4	3,51
500 p	44	67	91	17	25	29	54	72	96	26	36	42	88	94	111,2	25,0	3,75
1000 p	49	69	107	21	26	33	60	85	105	27	33	46	91	105	118,3	32,1	3,89
2500 p	55	76	107	23	26	37	61	87	115	30	36	48	112	147	120,0	33,8	3,95
5000 p	57	80	110	25	28	35	67	85	121	33	35	63	116	139	124,0	37,8	4,62
10000 p	54	75	103	21	26	33	63	80	94	33	37	46	111	136	104,7	18,5	4,06
15000 p	53	70	92	18	22	30	63	81	88	27	32	37	102	125	96,3	10,1	3,98
20000 p	42	65	88	15	19	26	60	70	75	24	27	33	80	102	89,6	3,3	3,81
40000 p	30	50	61	11	14	20	46	52	60	16	20	23	70	76	75,0	-11,8	3,33
60000 p	22	43	56	9	12	16	40	45	59	10	15	18	51	69	60,3	-35,9	2,86

P/E = 1,37/1,34

Нами в 1967 г. изучалось также действие предпосевного облучения семян люцерны на фоне внесения в почву различных доз фосфора и калия. В качестве фона были внесены фосфор в виде суперфосфата и калий в виде КСl. Площадь каждой делянки—50 м², повторность опыта 5-кратная.

Фенологические наблюдения (табл. 2 и 3), проведенные в три и шесть сроков (1967—1970 гг.), показывают, что под влиянием предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ на фоне различных доз минеральных удобрений усиливается рост растений и длина основного корня, а также увеличивается количество ветвей кустов. Так, если на 27 июля 1967 г. под влиянием внесения P₆₀K₃₀+2500 p и P₆₀K₃₀+5000 p рост растений увеличился соответственно на 7—10 см по сравнению с контрольным вариантом, то под влиянием внесения P₉₀K₄₅ кг/га действующего начала минеральных удобрений +2500 и 5000 p рост растений достиг 89 и 88 см, т. е. на 8 и 9 см больше, чем растения, выращенные на фоне удобрений P₉₀K₄₅. Под действием внесения P₁₂₀K₆₀ рост растений составил на 27 июля 1967 г. 80 см, или на 11 см больше контроля (без удобрений), а под влиянием P₁₂₀K₆₀+2500 и 5000 p растения достигли в росте 95 и 90 см, т. е. на 15 и 10 см больше растений, выращенных на фоне удобрений. Под влиянием же внесения по 180 кг/га фосфора и 90 кг калия +2500 и 5000 p предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ рост растений увеличился на 14 и 12 см по сравнению с растениями, выращенными на фоне удобрений P₁₈₀K₉₀.

Следовательно, если под влиянием внесения различных доз минеральных удобрений значительно усиливается рост растений, от предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ на фоне различных доз минеральных удобрений еще больше увеличивается урожайность люцерны.

Урожайные данные в среднем за 4 года свидетельствуют о том, что если под влиянием внесения P₆₀K₃₀ кг/га полученная прибавка урожая достигнет 10,0 (15%) ц/га, то на этом же фоне удобрений от предпосевного облучения семян 2500 и 5000 p можно получить дополнительно 12,9 и 14,6 ц/га (17 и 19%). От внесения P₉₀K₄₅ получена прибавка урожая в 16,5 (24%) ц/га, а под влиянием предпосевного облучения семян 2500 и 5000 p на этом фоне получено дополнительно 17,5 и 19,1 ц/га (20 и 23%), от внесения P₁₂₀K₆₀ получена прибавка урожая в 21,0 (31%) ц/га, под влиянием же предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ 2500 и 5000 p на этом фоне получено дополнительно 14,6 и 16,5 ц/га (17 и 19%). В результате внесения P₁₈₀K₉₀ кг/га действующего начала получена прибавка урожая в 13,7 (20%) ц/га, а под влиянием предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ 2500 и 5000 p на этом фоне получено дополнительно 10,0 и 10,9 ц/га (12 и 13%).

В исследованиях изучалось также влияние предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ на фоне различных доз минеральных удобрений на содержание влового азота в растениях.

Результаты проведенных анализов растительных образцов свидетельствуют о том, что под влиянием предпосевного облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ на фоне различных доз минеральных удобрений в период бутонизации и цветения люцерны заметно увеличивается содержание общего азота (табл. 4).

Под влиянием внесения 2500—5000 p на фоне P₆₀K₃₀ количество общего азота в листе (7. VIII 1967 г.) было больше в сравнении с фоном на 0,34 и 0,45%, на фоне P₉₀P₄₅ соответственно: на 0,62 и 0,80%, на фоне P₁₂₀K₆₀—на 0,82 и 0,96% и на фоне P₁₈₀K₉₀—на 0,68 и 0,63%. В фазе полного цветения (29. VIII 1967 г.) в растительных образцах содержание азота уменьшается, хотя по вариантам наблюдается заметная разница. Под влиянием предпосевного облучения семян гамма-

Влияние предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} на фоне различных доз минеральных удобрений на рост, развитие и урожай сена люцерны (1967)

Схема опыта	До первого укоса				До второго укоса				Длина основного корня, см		Урожай, ц/га				
	Средний рост куста, см		Среднее количество ветвей куста		Средний рост куста, см		Среднее количество ветвей куста		29.VIII	%	Средний урожай, ц/га	Прибавка			
	I.VII	15.VIII	27.VII	1.VIII	15.VIII	27.VII	5.VIII	16.VIII					29.VIII	5.VIII	16.VIII
	14	48	69	3	11	13	12	37	70	2	7	12	40	50,8	—
Контроль (6/уд.)	17	55	75	4	14	18	12	39	79	2	10	15	44	56,8	—
$P_{60}K_{30}$	23	67	82	4	17	25	15	45	88	3	12	17	50	68,6	11,8
$P_{60}K_{30}+2500 P$	23	69	85	5	17	27	20	54	99	4	12	21	52	69,3	12,5
$P_{60}K_{30}+5000 P$	20	59	80	4	18	23	15	40	82	3	12	18	45	59,7	—
$P_{90}K_{45}$	27	70	89	6	27	33	18	47	97	3	13	22	53	72,4	12,7
$P_{90}K_{45}+2500 P$	25	71	88	7	24	30	20	56	109	7	15	23	55	73,6	13,9
$P_{90}K_{45}+5000 P$	23	62	80	3	20	29	16	42	80	3	12	14	48	62,6	—
$P_{120}K_{60}$	29	78	95	4	32	39	17	46	85	3	13	18	53	73,4	10,8
$P_{120}K_{60}+2500 P$	30	75	90	4	34	37	21	47	88	4	16	21	56	69,1	6,5
$P_{120}K_{60}+5000 P$	22	55	74	4	21	25	16	46	80	2	13	14	48	56,8	—
$P_{150}K_{90}$	26	69	86	5	29	33	18	47	86	4	15	17	52	68,2	11,4
$P_{150}K_{90}+2500 P$	25	67	82	4	28	30	18	49	83	4	15	20	54	65,4	8,6
$P_{150}K_{90}+5000 P$															

P/E = 1,18/0,77

Влияние предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} на фоне различных доз минеральных удобрений на рост и урожай сена люцерны

Схема опыта	До первого укоса				Длина основного корня, см	До второго укоса				Урожай сена, ц/га						
	Средний рост куста, см		Среднее кол-во ветвей куста			Средний рост куста, см		Среднее кол-во ветвей куста		Сред. урожай, ц/га	Прибавка					
	20.IV	15.V	4.VI	20.IV		15.V	4.VI	14.VI	24.VI			5.VII	5.VIII			
	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Контроль (6/удобр.)	26	58	68	4	15	18	87	36	60	65	7	17	21	89	74,2	—
$P_{60}K_{30}$	29	64	75	5	19	23	90	40	68	72	9	22	26	94	86,4	—
$P_{60}K_{30}+2500 P$	34	69	84	7	18	26	93	43	74	80	12	29	33	97	104,8	18,4
$P_{60}K_{30}+5000 P$	37	72	82	9	17	29	95	45	74	83	15	31	36	99	105,6	19,2
$P_{90}K_{45}$	30	66		6	20	25	93	43	70	74	12	25	27	95	95,0	—
$P_{90}K_{45}+2500 P$	39	79	90	10	26	30	109	46	79	49	16	34	39	119	118,8	23,8
$P_{90}K_{45}+5000 P$	41	81	92	11	29	34	101	49	83	78	15	38	41	117	116,8	21,8
$P_{120}K_{60}$	32	65	80	6	21	24	89	45	68	78	11	24	30	92	96,4	—
$P_{120}K_{60}+2500 P$	35	70	87	7	23	26	96	49	74	86	12	29	38	97	106,4	10,0
$P_{120}K_{60}+5000 P$	36	73	89	7	21	24	90	46	70	83	14	27	34	93	114,8	18,4
$P_{150}K_{90}$	30	60	76	6	18	20	90	42	66	75	10	23	28	92	84,0	—
$P_{150}K_{90}+2500 P$	33	64	79	6	20	24	94	46	68	78	11	25	29	96	93,6	9,6
$P_{150}K_{90}+5000 P$	34	66	78	7	18	21	91	40	65	73	10	21	26	92	92,4	8,4

PE = 3,95/3,96

Таблица 3

1968 г.

1	1969 г.																	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Контроль (б/удобр.) P ₆₀ K ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +2500 P P ₆₀ K ₃₀ +5000 P P ₆₀ K ₄₅ P ₆₀ K ₄₅ +2500 P P ₆₀ K ₄₅ +5000 P P ₁₂₀ K ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀ +2500 P P ₁₂₀ K ₆₀ +5000 P P ₁₈₀ K ₉₀ P ₁₈₀ K ₉₀ +2500 P P ₁₈₀ K ₉₀ +5000 P	26	39	50	4	9	16	27											
	32	45	58	4	13	22	32											
	39	57	74	6	19	29	40											
	42	63	77	8	25	32	39											
	35	52	61	5	14	24	37											
	46	63	83	10	19	31	49											
	49	69	97	11	27	36	54											
	41	54	60	7	11	23	32											
	54	67	76	9	14	29	38											
	58	68	69	13	17	34	39											
	36	50	57	5	8	26	29											
	40	55	62	6	8	29	31											
	41	56	64	5	10	31	33											

1970 г.

P/E = 2,14/1,16

Контроль (б/удобр.) P ₆₀ K ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ +2500 P P ₆₀ K ₃₀ +5000 P P ₆₀ K ₄₅ P ₆₀ K ₄₅ +2500 P P ₆₀ K ₄₅ +5000 P P ₁₂₀ K ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀ +2500 P P ₁₂₀ K ₆₀ +5000 P P ₁₈₀ K ₉₀ P ₁₈₀ K ₉₀ +2500 P P ₁₈₀ K ₉₀ +5000 P	13.IV	29.IV	21.V	13.IV	29.IV	21.V	11.VI	28.VI	14.VIII	11.VI	28.VI	14.VII	30.VII	18.IX	113,5 129,6 144,9 147,8 134,2 153,7 158,2 143,4 163,7 166,2 138,6 148,9 152,1	P/E = 0,08/0,99
	32	60	78	5	8	14	21	56	73	3	9	15	73			
	41	72	97	8	12	17	27	65	90	7	14	19	88			
	49	80	114	11	16	25	30	72	108	7	19	28	94			
	53	84	120	11	18	28	32	74	111	9	21	30	98			
	52	89	113	11	17	23	35	71	98	13	19	25	95			
	60	107	127	13	24	32	44	85	118	17	26	46	110			
	69	110	132	15	26	35	49	90	123	20	27	38	114			
	55	91	118	13	20	25	37	79	104	16	23	28	101			
	57	99	130	16	29	34	45	89	116	20	28	39	116			
	60	98	133	15	31	37	44	95	119	22	32	42	119			
	48	85	110	12	15	21	35	70	100	15	20	25	98			
	54	90	120	14	18	27	37	79	114	18	23	29	109			
	30	92	118	16	17	25	38	84	112	21	25	31	111			

Таблица 4

Влияние предвесеннего облучения семян гамма-лучами Co⁶⁰ на фоне различных доз минеральных удобрений на содержание общего азота

Схема опыта	7.VIII 1967 г.						29.VIII 1967 г.						20.VI 1968 г.						4.VI 1968 г.						14.VI 1969 г.						29.VI 1969 г.					
	В период бутонизации			В период цветения			В период бутонизации			В период цветения			В период бутонизации			В период цветения			В период бутонизации			В период цветения			В период бутонизации			В период цветения								
	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни	листья	стеб-ли	корни									
Контроль (б/удобр.)	3,67	2,11	1,29	3,22	1,78	1,37	3,78	1,95	1,02	2,13	1,07	4,05	2,05	0,96	3,98	1,97	1,02	4,08	2,08	0,98	4,02	2,02	1,08	4,56	2,08	1,08	4,67	2,16	1,16							
P ₆₀ K ₃₀	3,86	2,48	1,43	3,39	1,85	1,60	3,98	2,11	1,18	2,18	1,12	4,08	2,08	0,98	4,02	2,02	1,08	4,36	2,36	1,18	4,56	2,08	1,08	4,44	2,32	1,12	4,67	2,16	1,16							
P ₆₀ K ₃₀ +2500 P	4,20	2,80	1,68	3,72	2,11	1,71	4,35	2,38	1,28	2,56	1,34	4,44	2,44	1,32	4,88	2,44	1,44	4,72	2,72	1,44	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₆₀ K ₃₀ +5000 P	4,31	2,99	1,40	3,89	2,16	1,85	4,77	2,55	1,35	2,67	1,67	4,44	2,44	1,32	4,88	2,44	1,44	4,72	2,72	1,44	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₆₀ K ₄₅	3,92	2,75	1,54	3,50	2,18	1,85	4,11	2,26	1,33	2,48	1,28	4,18	2,18	1,02	4,12	2,14	1,14	4,88	2,88	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₆₀ K ₄₅ +2500 P	4,54	3,36	1,85	3,98	2,52	2,35	4,65	2,55	1,48	3,98	1,48	4,72	2,72	1,44	4,88	2,44	1,44	4,88	2,88	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₆₀ K ₄₅ +5000 P	4,72	3,78	1,99	4,06	2,97	2,63	4,89	2,86	1,68	4,65	1,68	4,72	2,72	1,44	4,88	2,44	1,44	4,88	2,88	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₂₀ K ₆₀	4,06	3,02	1,48	3,81	2,11	1,76	4,14	2,48	1,46	3,84	1,08	4,28	2,20	1,08	4,18	2,18	1,14	4,68	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₂₀ K ₆₀ +2500 P	4,88	3,41	1,71	4,62	2,63	2,11	4,88	2,38	1,72	4,11	1,18	4,68	2,68	1,28	4,56	2,56	1,28	4,68	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₂₀ K ₆₀ +5000 P	5,02	3,50	1,85	4,28	2,72	2,04	5,01	2,67	1,85	4,35	1,27	4,72	2,72	1,28	4,56	2,56	1,28	4,68	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₈₀ K ₉₀	3,39	2,41	1,29	3,02	2,38	1,99	3,85	2,01	1,35	3,87	1,12	4,12	2,12	1,08	4,18	2,18	1,14	4,68	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₈₀ K ₉₀ +2500 P	4,07	2,66	1,43	3,33	2,52	2,16	4,11	2,18	1,28	3,98	1,18	4,36	2,18	1,16	4,28	2,28	1,16	4,36	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							
P ₁₈₀ K ₉₀ +5000 P	4,02	2,49	1,40	3,50	2,41	2,02	3,97	1,90	1,16	3,89	1,12	4,28	2,20	1,26	4,40	2,40	1,26	4,28	2,68	1,48	4,97	2,44	1,18	4,72	2,28	1,20	4,68	2,32	1,32							

лучами Co^{60} 2500 и 5000 p на фоне минеральных удобрений и перед посевом люцерны наблюдается большее содержание азота в растениях, нежели в растительных образцах, отобранных с фонов. Так, например, предпосевное облучение семян гамма-лучами Co^{60} 2500 и 5000 p на фоне $P_{60}K_{30}$ количество общего азота было больше в сравнении с фоном на 0,33 и 0,50%, на фоне $P_{90}K_{45}$ соответственно: на 0,48 и 0,56%, на фоне $P_{120}K_{60}$ —0,81 и 0,47% и на фоне $P_{180}K_{90}$ —на 0,31 и 0,48%. Аналогичные результаты получены в стебле и корне растения. Результаты проведенных анализов 1968 и 1969 гг. подтверждают данные, полученные при анализе растительных образцов 1966 и 1967 гг. Таким образом, предпосевное облучение семян гамма-лучами Co^{60} 2500 и 5000 p на фоне различных доз минеральных удобрений способствует усилению физиологических и биохимических процессов в растениях, что проявляется в интенсивном использовании ими питательных веществ из почвы.

Таблица 5
Влияние предпосевого облучения семян гамма-лучами Co^{60} на урожай сена люцерны

Схема опыта	Колхоз им. 26 бакинских комиссаров Уджарского района			Колхоз „Бакинский рабочий“ Кюрдамирского района			Колхоз им. М. Ф. Ахундова Куткашенского района		
	Средн. урожай, ц/га	Прибавка		Средн. урожай, ц/га	Прибавка		Средн. урожай, ц/га	Прибавка	
		ц	%		ц	%		ц	%
Контроль (сух. семена)	41,4	—	—	28,0	—	—	70,0	—	—
2500 p	53,8	12,4	30	34,0	6,0	21	83,8	13,8	20

На основании полученных результатов и согласованности с Министерством сельского хозяйства Азербайджана в 1969 г. было проведено внедрение мероприятий по посеву с облученными семенами в колхозе им. 26 бакинских комиссаров Уджарского района по культуре люцерны сорта „262“ на площади 12 га, в колхозе „Бакинский рабочий“ Кюрдамирского района на площади 20 га и в колхозе им. М. Ф. Ахундова Куткашенского района на площади 20 га. Гамма-облучение проводилось на гамма-установке Института химии и электрохимии АН Грузинской ССР при мощности дозы 600 p в 1 мин. Полученные результаты приводятся в табл. 5, из которых видно, что под влиянием предпосевого облучения семян гамма-лучами Co^{60} урожай сена люцерны увеличивается на 12,4 ц/га (30%) в Уджарском районе, на 6,0 ц/га (21%) в Кюрдамирском районе и на 13,8 ц/га (20%) в Куткашенском районе по сравнению с контролем (необлученные семена).

Для определения рентабельности предпосевого облучения семян гамма-лучами Co^{60} не требуется дополнительных мероприятий. Предпосевное облучение семян оказалось наиболее практичным и экономичным приемом. При этом не происходит загрязнения радиоактивностью почв и растений, не требуется дополнительных средств, за исключением расходов на приобретение гамма-установки.

Ф. И. Исаева

Мүхтәлиф дозалы минерал күбрәләр фонунда әкинән габаг тохумун гамма-шүәсы Co^{60} илә шүәландырылмасының јончанын бој, инкишаф вә от мәһсулуна тәсири

ХУЛАСӘ

Әкинән габаг тохумун гамма-шүәсы Co^{60} илә шүәландырылмасының јонча биткисинин бој, инкишаф вә мәһсул на тәсирини өјрәнмәк мәгсәди илә 1966—1970-ч илләрдә Азербайжан ССР ЕА Торпагшүәслыг вә Агрохимја Институту Учар дајаг мәнтәгәсинин боз-чәмән торпагында тәчрүбә јарылымшыдыр. Апарылан тәчрүбәләрин итичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, әкинән габаг тохумун 250-дән 10000 ренткен гамма-шүәсы Co^{60} илә шүәландырылмасы нәтичәсиндә биткисинин боју вә инкишафы сүрәтләнир, еләчә дә от мәһсулу контрол варианты нисбәтән 11,4-дән (14%) 37,8 сент/га (44%) артыр. 15000-дән 20000 ренткендән от мәһсулу әввәлки дозалара нисбәтән азалыр. Гамма-шүәсының 20000-дән 60000 ренткениндән биткисинин бој вә инкишафы кәскин сурәтдә зәифләјир вә от мәһсулу 11,8-дән 35,9 сент/га (13—40%) олуб, контрол варианты нисбәтән ашағы дүшүр.

Әкинән габаг гамма-шүәсы (Co^{60}) илә шүәландырылмыш тохумун минерал күбрәләрин мүхтәлиф дозалары фонунда әкилмәси нәтичәсиндә биткисинин боју, инкишафы вә мәһсулдарлығы хејли артыр, белә ки, мүхтәлиф дозалы күбрәәр фонунда нисбәтән јончанын от мәһсулу орта һесабла 8,9 (12%)-дән 15,0 сент/га (20%) әләвә мәһсул алынмышдыр.

Әкинән габаг тохумун гамма-шүәсы илә шүәландырылмасы нәинки мәһсулдарлығы артырыр, еләчә дә мәһсулун кәјфијәтини хејли јахшылашдырыр. Белә ки, биткидә үмуми азотун мигдарыны мүхтәлиф дозалы минерал күбрәләр фонунда нисбәтән хејли артырыр.

УДК 631. 432

Л. Н. КУЛЕШОВ

О ТЕМПЕРАТУРНЫХ РАЗЛИЧИЯХ НЕКОТОРЫХ ПОЧВЕННЫХ ТИПОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Большое разнообразие физико-географических условий, в которых происходит развитие почвенного покрова Азербайджана, обуславливает, в частности, значительные температурные различия в почвах. Данное сообщение является частью работ по энергетике почвообразования, проводимых под руководством акад. В. Р. Волобуева.

Целью наших исследований было выяснение изменения температуры почвы на основании имеющихся климатологических данных по верхнему 20-сантиметровому слою в некоторых почвенных типах Азербайджанской ССР и более детально по профилю Астара—Ленкорань—Пришиб—Ждановск по слоям 5, 10, 15, 20 см. Были рассмотрены также особенности температурных условий по некоторым почвенным типам в более глубоких слоях (0—320 см).

Температура летнего периода некоторых почвенных типов Азербайджана (июль—август)

Наименование почв	Колебания среднемесячной температуры почвы в слое 0—20 см в июле—августе по метеостанциям соответствующих почвенных зон, °С	Средняя температура слоя почвы 0—20 см по типам почв за июль—август, °С
Горно-луговые	18,4—21,2	19,6
Горно-лесные бурые	18,4—23,4	20,8
Горно-лесные коричневые	21,2—27,3	25,1
Каштановые	28,6—30,0	28,2
Желтоземно-подзолистые	27,1—32,1	29,4
Серо-бурые	28,9—29,9	29,5
Сероземные и лугово-сероземные	28,8—30,9	29,8
Сероземно-луговые	29,4—31,8	30,3

На первом этапе изучения были вычислены средние значения температуры в слое 0—20 см (5, 10, 15, 20 см) по всем метеорологическим станциям Азербайджанской ССР. В дальнейшем метеорологические станции на основе почвенной карты [6] были сгруппированы по типам почв. Рассчитаны также средние значения температуры слоя почвы 0—20 см по каждому типу почв: коричневых

лесных, каштановых, сероземно-луговых, сероземных и т. д., и полученные данные нанесены на график (рис. 1).

Общим для всех почвенных типов Азербайджанской ССР является вполне однотипный ход изменения температуры верхнего слоя почвы с самым холодным периодом в январе и максимумом в июле—августе (рис. 1). Наряду с этим общим имеются существенные различия в значениях наибольших и наименьших температур по типам почв.

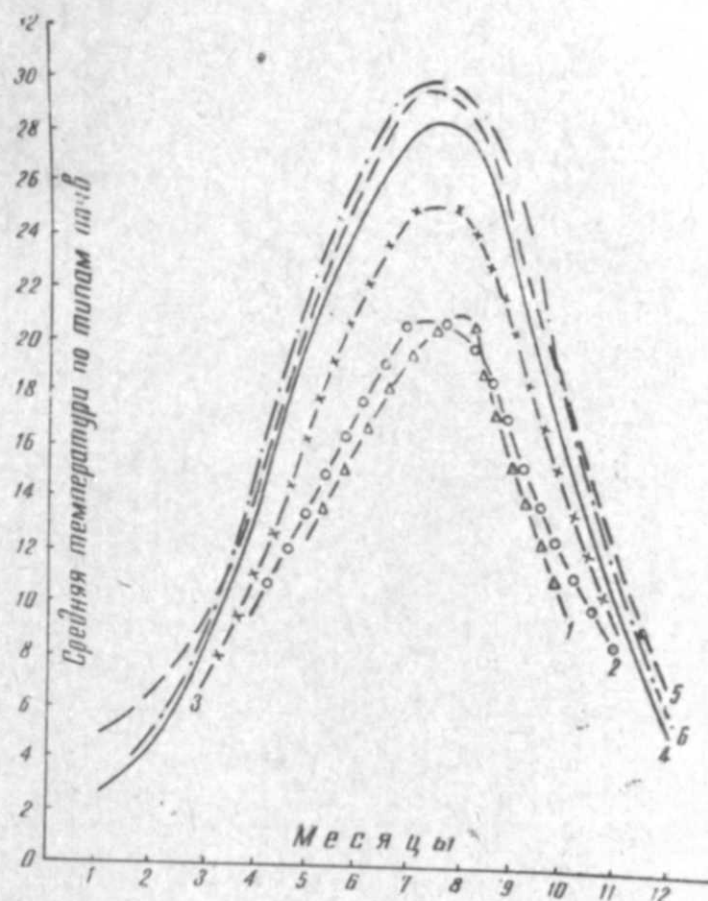


Рис. 1. Температурные условия основных почвенных типов Азербайджана (слой 0—20 см). 1—горно-луговые почвы; 2—бурые лесные; 3—коричневые; 4—каштановые; 5—желтоземно-подзоленные; 6—сероземно-луговые и сероземные.

температуры почв в июле—августе является наиболее низкой в горно-луговых почвах, за ними идут бурые лесные, коричневые лесные, каштановые. Почвами с самым теплым верхним слоем 0—20 см в июле—августе являются: серо-бурые, сероземные, лугово-сероземные, желтоземно-подзолистые и сероземно-луговые (таблица).

Исследование связи между температурой воздуха и температурой почвы в слое 0—20 см (средние значения по каждой метеостанции) показало, что во всех рассмотренных почвенных типах Азербайджанской ССР наблюдается прямая связь между температурой воздуха и температурой почвы в слое 0—20 см. Тесная связь между температурой почвы в слое 0—20 см и температурой прилегающего слоя воздуха уже была отмечена в литературе (Хргиан, 1937; Волобуев, 1953). Наши данные в полной мере подтверждают эту связь и свиде-

тельствуют о полной возможности судить о вероятной температуре почвы по значениям температуры прилегающего слоя воздуха.

Представлял интерес разбор хода температуры почвы по слоям 5, 10, 15, 20 см в почвах субропического ряда по профилю Астара—Ленкорань—Пришиб—Ждановск, так как этот профиль характеризуется контрастными гидротермическими условиями. При одинаковой

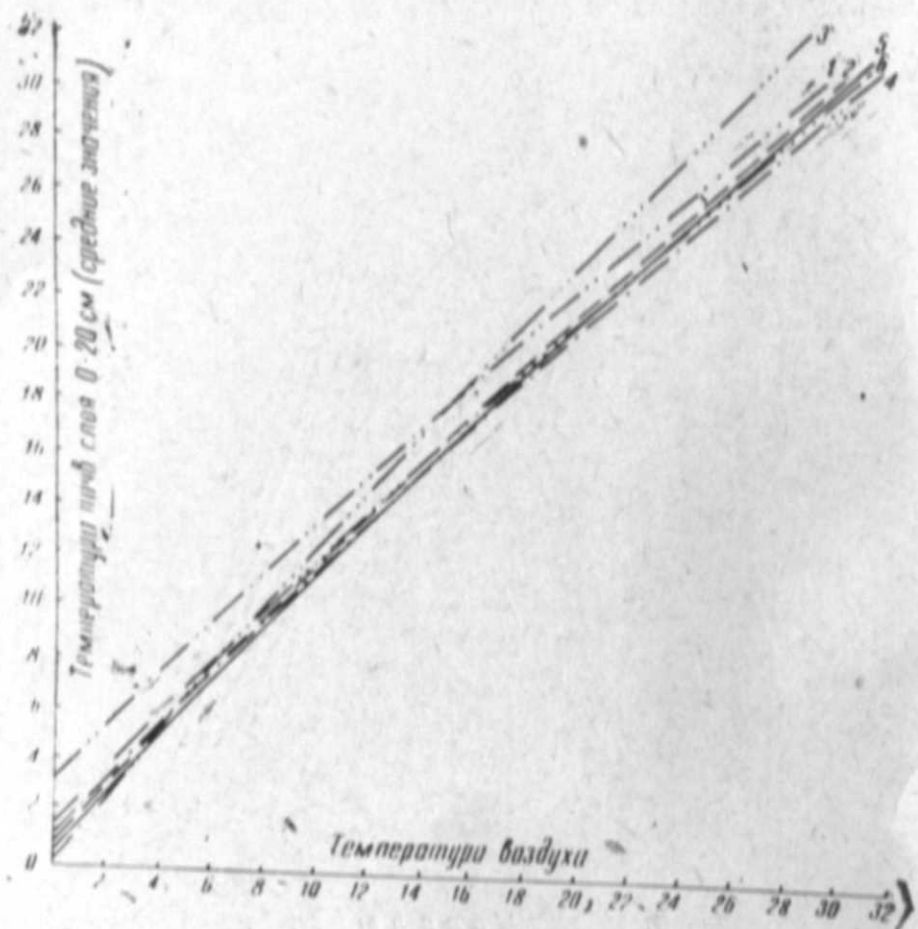


Рис. 2. Зависимость температуры почвы слоя 0—20 см от температуры воздуха (по типам почв). 1—горно-луговые почвы; 2—бурые лесные; 3—коричневые лесные; 4—каштановые; 5—желтоземно-оподзоленные; 6—сероземно-луговые и сероземные.

температуре, равной 14,1—14,3°, профиль Астара—Ленкорань—Пришиб—Ждановск в различных его частях очень сильно различается по степени увлажнения, которая последовательно увеличивается с севера к югу: в Ждановске выпадает за год 265 мм осадков, в Пришибе—435 мм, в Ленкорани—1250 мм, в Астаре—1292 мм. Температурный режим почв этого ряда на протяжении года показывает, что самые теплые почвы до глубины 20 см встречаются в июле—августе в наиболее южно расположенном Астаринском районе по сравнению с Ленкоранью, Пришибом и Ждановском (рис. 3).

В связи с выявленными температурными различиями в почвах в слое 0—20 см, естественно, возникло желание выяснить особенности температурного режима по некоторым типам почв Азербайджанской ССР в более глубоких слоях (0—320 см). Хотя и наблюдения по температуре в более глубоких слоях проводились по меньшему числу

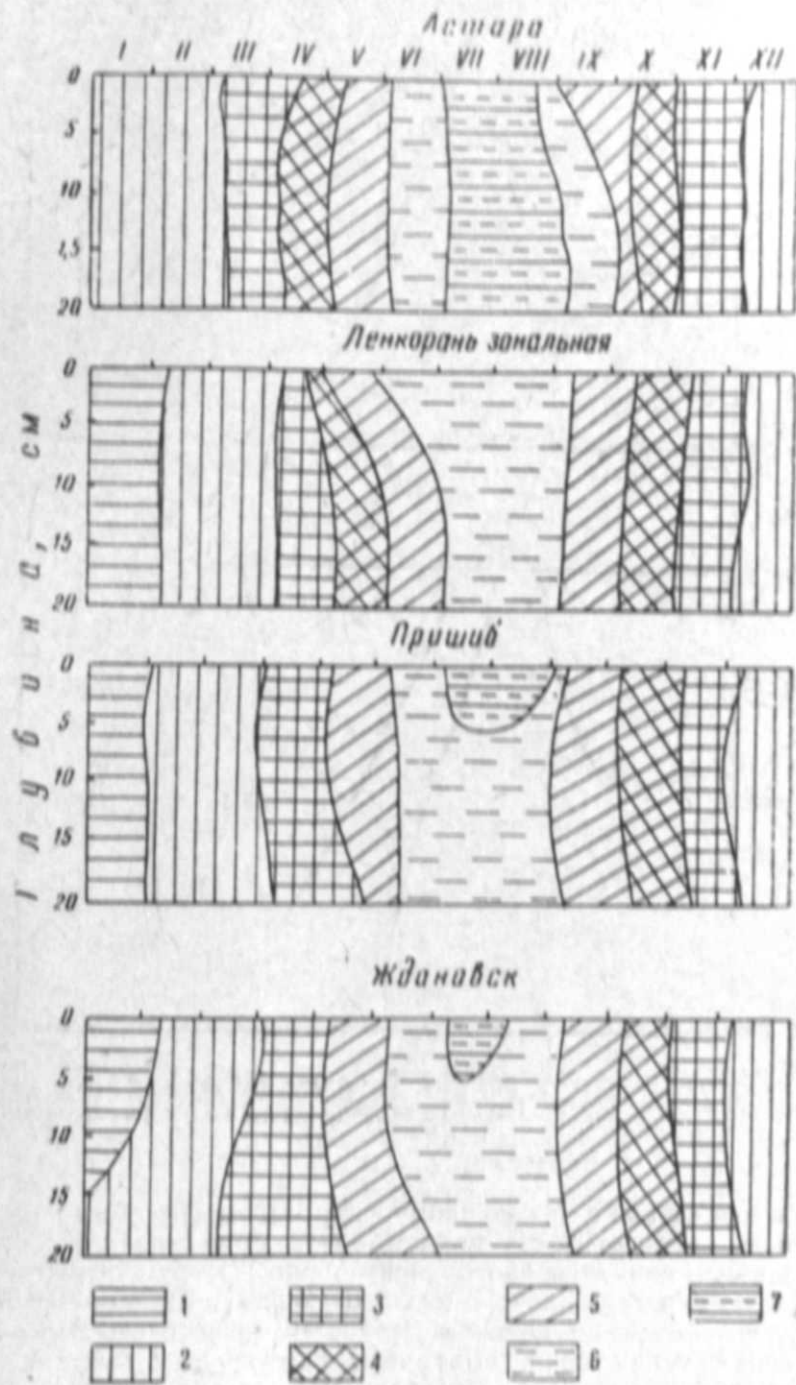


Рис. 3. Ход температуры почвы по слоям 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 м (Профиль Астара—Ленкорань—Пришиб—Ждановск). 1—1—5°; 2—5—10°; 3—10—15°; 4—15—20°; 5—20—25°; 6—25—30°; 7—>30°.

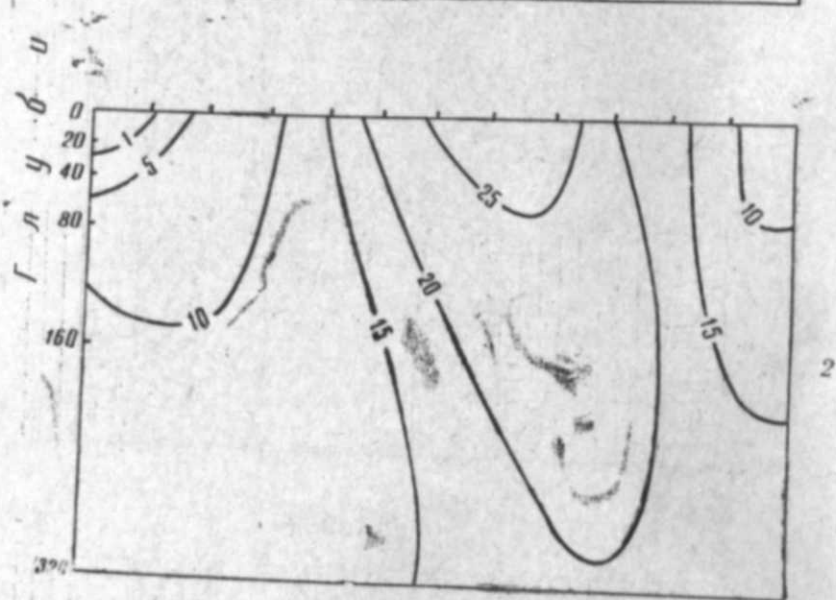
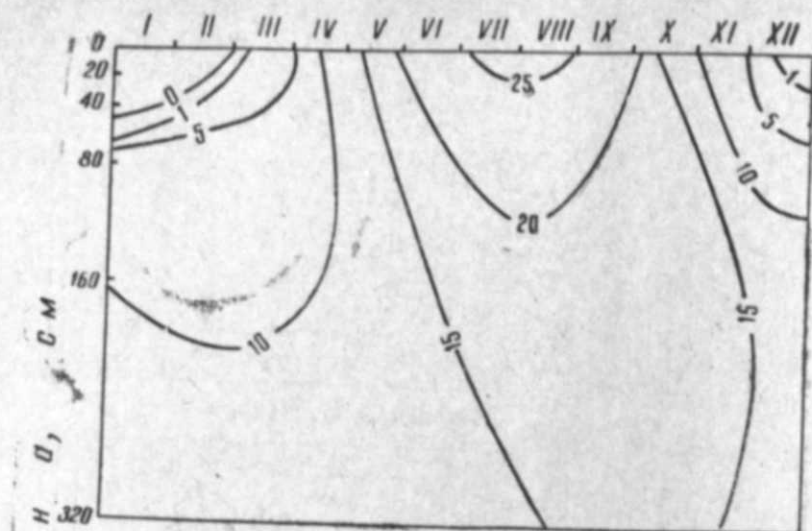
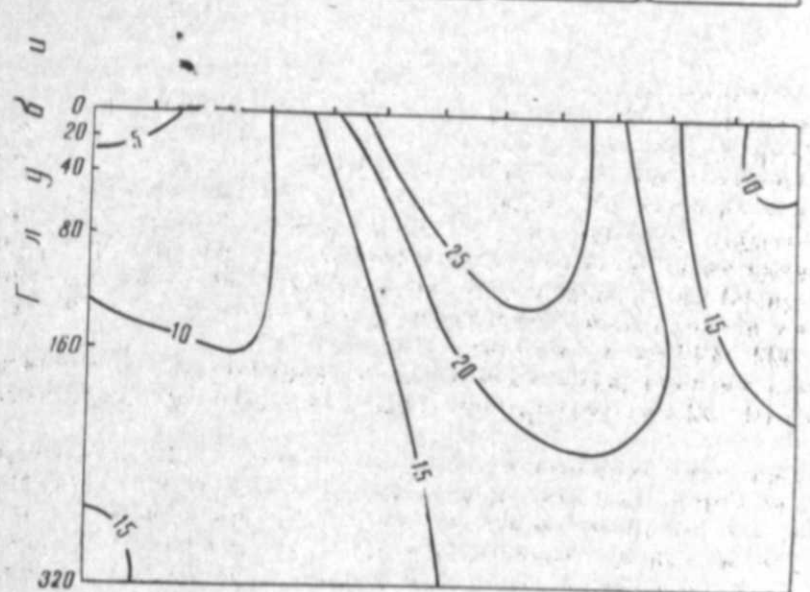
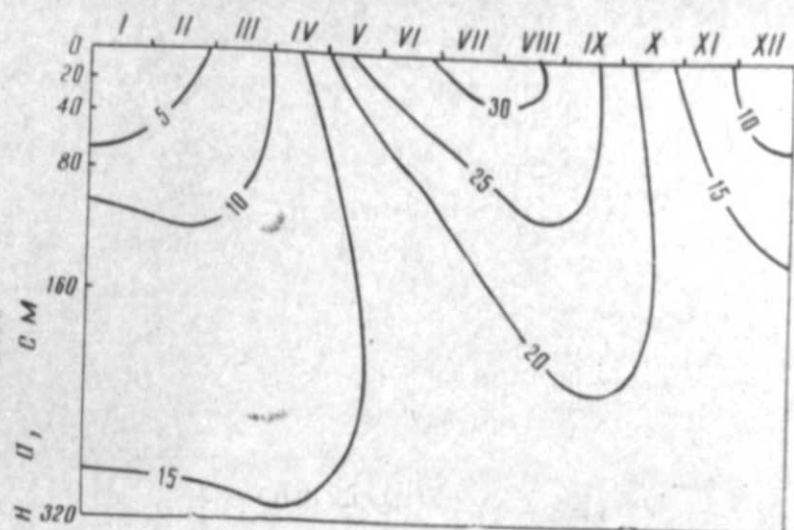


Рис. 4. Температурные условия некоторых
1—коричневые; 2—каштановые; 3—сероземно-



почвенных типов Азербайджанской ССР,
луговые и сероземные;—серо-бурые.

Выводы

1. Слой наиболее активного годового изменения температуры во всех рассмотренных почвенных типах равен 50 см, далее, до глубины 150 см интенсивность годового изменения температуры в изученных почвах затухает, однако в отдельных случаях колебания температуры почвы прослеживаются до глубины 320 см.
2. Подтверждена прямая зависимость между температурой прилегающего слоя воздуха и температурой верхнего слоя почвы.
3. По температурным условиям (отсутствие отрицательных температур в зимнее время) охарактеризованные почвы Азербайджанской ССР (коричневые, каштановые, сероземно-луговые и сероземные, серо-бурые) можно рассматривать как почвы субтропического ряда почвообразования.

метеостанций, однако по каждому типу мы могли воспользоваться данными по нескольким станциям (2—5—7 метеостанций).

По данным климатического справочника [7], рассчитаны средние значения температуры почвы слоев 0—20, 20—40, 40—80, 80—160, 160—320 см. Затем по группам метеостанций, относящихся к соответствующим типам почв, вычерчены обобщенные графики хроноизоплеты (рис. 4). Из рис. 4 следует, что самыми теплыми почвами являются серо-бурые, сероземно-луговые и сероземные почвы, за ними идут коричневые лесные и каштановые почвы.

Слой активного изменения температуры на протяжении года во всех почвах Азербайджана довольно большой и достигает 100—120 см. К этому следует, однако, добавить, что в некоторых случаях колебания температуры прослеживаются до глубины 320 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев С. А. Условия накопления и природа органического вещества почв. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку, 1966.
2. Волобуев В. Р. Почвы и климат. Изд-во АН Азерб. ССР, 1953.
3. Гасанов Х. Н. Генетическая и лесоводственная характеристика горно-лесных почв Шемахинского района Азерб. ССР. Диссертация Баку, 1964.
4. Роде А. А. Почвоведение. Гослесбумиздат. М.—Л., 1955.
5. Хргиан А. Температура почвы и климат. Метеорол и гидрол., 1937, № 7.
6. Атлас Азербайджанской ССР. Главное управление геодезии и картографии Гос. геол. комитета СССР, Баку—М., 1963.
7. Климатический справочник СССР (Азербайджанская ССР), вып. 15. Температура почвы Гидрометеоздат, Л., 1959.
8. Справочник по климату СССР (Азербайджанская и ССР Нахичеванская АССР) Температура воздуха и почвы. Гидрометеоздат, Л., 1966.

Л. Н. Кулешов

Азербайджанын бир нечэ торпаг типлэриндэ термики мұхтәлифлик һаггында

ХУЛАСӘ

Азербайджанын мұхтәлиф торпаг типлэриндэ иглими кәстәричиләрә әсәсән торпағын 320 см дәринлижинә кими температур шәраити өрәнилмишдир. Өрәнилән торпагларын ичәрисиндә боз-гонур, боз-чәмән вә боз торпагларын ән исти, гәһвәји-мешә вә гәһвәји-гонур торпагларын исә ән сојуг торпаглар олдуғу мұәјјән едилмишдир.

Шабалыды торпаглар исә нисбәтән аралыг вәзијјәт тәшкил едир. Ил әрзиндә кәстәрилән торпаг типлэриндә температурун фәал дәјишмә дәринлији 50 см-ә бәрәбәрдир, даһа дәрин—150 см-дә исә температурун ил әрзиндә дәјишилмә интәнсивлији азалыр, белә ки, бу дәјишилмә 300—400 см-ә гәдәр мұшаһидә олунур.

Торпаг сәһнинә јахын олан һаванын температуру илә торпағын үст гатынын (0—20 см) температуру арасында асылылыг ашкар едилмишдир.

Гәһвәји-мешә торпагларында торпағын үст 0—20 см гатында температурун бөјүк һүдудда дәјишмәси (июл ајында 6°C-ә бәрәбәрдир) кәстәрир ки, онларын инкишафы температур шәраитиндән асылыдыр, бу хүсусијјәт гәһвәји торпагларда даһа ашкар ифадә олунур. Башга торпаг типләри кифәјәт гәдәр әлверишли, мұнасиб термик шәраитдә инкишаф едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 5—6

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 5—6

УДК 631. 816. 12+582. 823

А. Т. МИРЗОЯН, Т. К. РАДЖАБОВА

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАТЕХИНОВ В ЗЕЛеном ЛИСТЕ ЧАЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Характерной особенностью обмена веществ чайного растения является синтез в большом количестве разнообразных фенольных соединений. В список этих веществ включено более 30 различных соединений.

Однако, как показали исследования последних лет, основную часть фенольных соединений чая составляют катехины, обнаруженные почти во всех органах чайного растения. Они появляются с момента прорастания семян и на протяжении всей жизнедеятельности растения принимают активное участие в обмене веществ. В результате превращения катехинов образуются соединения, которые придают готовому чаю вкус и аромат.

Исходя из этого, основное внимание в своей работе мы сосредоточили на то, чтобы изучить влияние минерального питания на образование и накопление катехинов в чайном растении.

С целью изучения вышесказанного с опытного участка, заложенного во 2-м субтропическом совхозе Астаринского района, были взяты растительные пробы с вариантов внесения высоких доз азотных (360 кг/га), фосфорных (540 кг/га P_2O_5) и калийных удобрений (300 кг/га K_2O). В почву желтоземно-подзолистую с признаками глееватости из азотных удобрений вносился сульфат аммония, из фосфорных—простой суперфосфат и из калийных—хлористый калий.

Определение общего содержания дубильных веществ производили методом титрования с пересчетным коэффициентом 5,82.

Катехины определяли методом круговой хроматографии, разработанным в Институте биохимии им. Баха АН СССР в лаборатории К. М. Джемухадзе.

Результаты исследований показали, что минеральные удобрения оказывают влияние на качественный и количественный состав катехинов. Под влиянием удобрений в растениях усиливаются процессы синтеза, в результате чего содержание катехинов возрастает. Из галловых эфиров преобладает эпигаллокатехингаллат и эпикатехингаллат. Что касается простых катехинов, то содержание их заметно уменьшается.

Анализируя данные табл. 1, следует отметить, что по суммарному содержанию катехинов выделяются варианты, где вносились калийные удобрения и умеренные дозы азота и фосфора.

Таблица 1

Влияние доз минеральных удобрений на содержание катехинов

Варианты опыта	Танин, мг/г сухого веса	Катехины										Сумма катехинов, мг/г сухого веса
		(—) эпигаллокатехин		(±) галлокатехин		(—) эпикатехин и катехин		(—) эпигаллокатехингаллат		(—) эпикатехингаллат		
		мг/г сухого веса	% от суммы	мг/г сухого веса	% от суммы	мг/г сухого веса	% от суммы	мг/г сухого веса	% от суммы	мг/г сухого веса	% от суммы	
Контроль	270	19,20	20,73	11,2	12,09	9,6	10,4	27,2	26,1	25,2	27,6	92,6
Na ₉₀	318	28,2	20,22	15,3	10,9	20,4	14,6	41,2	29,5	34,4	24,6	139,46
Na ₃₀₀	308	15,2	15,70	17,2	17,7	6,8	7,0	39,6	40,9	18,0	18,5	96,8
Pc ₉₀	302	18,4	21,5	16,0	18,7	5,2	6,1	28,4	33,2	17,6	20,6	85,6
Pc ₅₄₀	280	12,8	17,8	11,2	15,6	8,8	12,2	26,2	36,5	17,8	17,8	71,8
Kx ₁₀₀	279	22,4	18,0	19,2	15,4	8,8	7,07	34,0	27,3	40,0	32,1	124,4
Kx ₃₀₀	267	24,2	23,1	15,2	14,5	8,4	8,0	36,2	34,5	20,8	19,8	104,86

Исследование двулистных побегов, взятых с вариантов, где изучалась эффективность различных доз азотных удобрений, показало, что эти удобрения оказывают заметное влияние на образование отдельных катехинов, в частности эпигаллокатехингаллата. Для этих веществ наиболее эффективной оказалась доза 90 кг/га азота.

С увеличением дозы азота до 360 кг/га наблюдается уменьшение как отдельных видов катехинов, так и общей суммы их. Отсюда можно сделать вывод, что высокие дозы азотных удобрений в некоторой степени снижают способность чая синтезировать катехины (Джемухадзе, 1946).

Для образования и накопления катехинов в листьях чая требуются как азотные, так и фосфорные и калийные удобрения.

Так, если при внесении фосфора в дозе 90 кг/га общая сумма катехинов составляет 85,6 мг/г, то с увеличением дозы фосфора до 540 кг/га содержание их доходит до 71,8 мг/г сухого вещества. Следовательно, с повышением дозы фосфорного удобрения до 540 кг/га улучшения качества чайного листа не наблюдается, так как накопление в нежном листе катехинов определяется не количеством внесенного в почву фосфора, а интенсивностью поступления фосфора в чайное растение и его биохимическими преобразованиями.

В минеральном питании растений наряду с азотом и фосфором большая роль принадлежит калию, который находится во всех органах и тканях растений и особенно в молодых листьях. Исследования, проведенные нами, показали также, что внесение калийного удобрения способствует увеличению содержания катехинов.

Так, при внесении калийного удобрения содержание их достигает 124,4 мг/г сухого вещества, тогда как в контрольном варианте — 92,6 мг/г. При этом существенное влияние на содержание катехинов оказывает внесимая доза калийного удобрения. Так, если при внесении калия в дозе 100 кг/га содержание катехинов составляет 124,4 мг/г, то с увеличением дозы калия до 300 кг/га общее количество катехинов уменьшается до 104,86 мг/г. Что касается отдельных фракций катехинов, то можно заметить, что внесение калия вызывает усиление синтеза эпикатехингаллата, эпигаллокатехингаллата и эпигаллокатехина.

Если сравнить результаты анализов по определению катехинов с органолептическими показателями, то можно установить, что в вариантах, где вносились умеренные дозы минеральных удобрений (N₉₀, P₉₀; K₁₀₀), наблюдается более высокое содержание катехинов, в частности эпигаллокатехингаллата, и повышение аромата, негостя и вкуса, чем в вариантах, где вносились высокие дозы удобрений (табл. 2).

Таблица 2

Влияние минеральных удобрений на органолептические изменения полуфабриката чая

№№ п.п.	Варианты опыта	Органолептическое опробование в баллах			
		Настой	Аромат	Вкус	Разварка
1	Контроль	средн.	1,75	1,75	1,5
2	P ₁₀₀ K ₅₀ +N ₉₀	выше средн.	2,25	2,00	1,75
3	P ₁₀₀ K ₅₀ +N ₃₀₀	средн.	2,00	2,00	1,50
4	N ₁₀₀ K ₅₀ +P ₉₀	выше средн.	2,25	2,00	1,75
5	N ₁₀₀ K ₅₀ P ₅₄₀	средн.	2,00	1,75	1,50
6	N ₁₀₀ P ₁₀₀ +K ₁₀₀	средн.	2,00	1,75	1,50
7	N ₁₀₀ P ₁₀₀ +K ₃₀₀	средн.	1,75	1,75	1,75

Таким образом, на основании приведенных данных можно сказать, что внесение под чайное растение азотных, фосфорных и калийных удобрений наряду с улучшением условий роста и развития растений способствует синтезу галловых эфиров, особенно эпигаллокатехингаллата, играющего большую роль в улучшении качества чая.

Содержание катехинов зависит не только от условий питания, но и от сезона года. Исследования, проведенные нами, показали, что катехины чайного растения претерпевают значительные изменения в зависимости от сезона года.

Содержание катехинов резко возрастает с начала сезона (май, июнь, июль) и заметно снижается к осени (сентябрь). Эти данные повторяют результаты, полученные нами по содержанию танина и экстрактивных веществ.

Таким образом, внесение минеральных удобрений вызывает глубокие сдвиги в обмене веществ, что изменяет биохимические свойства чайного листа. В частности, умеренные дозы минеральных удобрений усиливают синтез галловых эфиров, тогда как при внесении высоких доз отмечается увеличение простых катехинов.

Установлением закономерностей изменения качественных и количественных соотношений катехинов путем применения тех или иных удобрений можно регулировать не только урожайность, но и качество чайного листа.

А. Т. Мирзожан, Т. Г. Рэчэбова

Минерал гидаланма шэраитиндэн асылы оларга јашыл чај јарпағында катехинлэрин мигдарынын дәјишмәси

ХУЛАСӘ

Јашыл чај јарпағындакы катехинлэрин мигдары минерал күбрәләр тәсириндән хејли артыр. Кичик күбрә нормасы јарпағларда мүрәккәб катехинләрдән һаллоэфирләр—эпигаллокатехингаллат вә эпикатехингаллатларын синтезини сүрәтләндирдији һалда, јүксәк норма садә катехинлэрин ертмасына даһа чох тәсир кәстәрир.

Катехинлэрин үмуми мигдары калиум күбрәсиниң ајрылығда тәтбиг едилдији бүтүн нормаларда, азот вә фосфорун исә ајрылығда тәтбиг едилдији кичик нормаларда даһа чох олур.

УДК. 576. 312. 37

Г. К. КУЛИЕВ, Т. О. МАМЕДОВ

ИЗУЧЕНИЕ ХРОСОМНОГО НАБОРА БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА (*C. AEGAGRUS ERXLEBEN*) И ДАГЕСТАНСКОГО ТУРА (*C. C. CYLINDRICORNIS BLYTH*)

В последнее время цитогенетическое исследование растений, животных и человека в разных целях привлекает все больший интерес. В частности, изучение кариотипа в последнее время играет большую роль для выяснения различных запутанных и неясных вопросов в систематике. Целью нашей работы является изучение кариотипа домашних и диких животных в эволюционном и таксономическом аспекте.

До настоящего времени в нашей стране род *Capra* кариологически очень мало изучен. Мы исследовали хромосомные наборы двух видов рода *Capra*: безоарового козла (*Capra aegagrus aegagrus* Erxleben) и дагестанского тура (*Capra caucasica cylindricornis* Blyth). Впервые исследовали хромосомный набор домашних коз Соколов (1930) и Живаго (1930), но они ограничились определением количества хромосом в наборе. Ими было установлено, что диплоидное число хромосом домашних коз $2n=60$. После названных авторов до настоящего времени в нашей стране эти животные кариологически не изучались.

Зарубежные исследователи Bettu (1938), Mrkigo (1943, 1963, 1967), Schmitt и Ulbrich (1968), Basur и др. (1964, 1967), Hsu (1968), Koullischer (1971) и др. проводили цитогенетические исследования некоторых других видов рода *Capra*. Что касается безоарового козла и дагестанского тура, то их хромосомные наборы по сей день вообще не были изучены.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для исследования хромосомных наборов использован материал природной популяции. Были отстреляны 7 голов безоарового козла (4 самца и 3 самки) в Нахичеванской АССР и 3 самки и один самец дагестанского тура в Закатало-Белокишском районе.

Анализ хромосомных наборов был проведен на препаратах, приготовленных из костного мозга по методике С. F. Nadler, D. M. Lay и J. D. Hassinger (1971) с некоторой нашей модификацией. После отстрела у животного тут же были удалены бедренные кости и ребра. Костный мозг из этих костей вымывали раствором, содержащим 3 мл среды 199, 1 мл бычьей сыворотки и 1 каплю гепарина. В суспензию

костного мозга добавляли 0,4 мл 0,02%-ного раствора колхицина. Затем проводили инкубацию в течение 2—3 часов при температуре 37°C с гипотонированием 5 минут в 0,075 М. растворе хлористого калия (КСI) при той же температуре. Фиксировали смесью метанола и уксусной кислоты (3 части метилового спирта и 1 часть уксусной кислоты). Фиксатор меняли 3 раза, а затем готовили препараты методом выжигания, окрашивали азурэозином. Для каждого животного проанализировано не менее 20 метафазных пластинок. Измерения хромосом, приведенных на фотографиях, проводились с последующим переводом данных в микроны. Более подробно вся процедура измерений изложена в работе А. А. Прокофьевой-Бельговской и В. М. Гиндилиса (1965). Вычислена относительная длина хромосомы, представленная как отношение длины отдельной хромосомы к суммарной длине гаплоидного набора, выражаемая в промилле (‰).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа собранного материала нами было установлено, что в диплоидном наборе самцов и самок безоарового козла и тура имеется 30 пар хромосом—все акроцентрики. На составленных нами кариограммах хромосомы расположены в порядке убывания величин от первой до последней пары (рис. 1а, б и рис. 2). У обоих видов число хромосомных плеч составляет $NF=60$. Что касается гетерохромосом, то X-хромосома у безоарового козла большой акроцентрик, она составляет 5,39% от длины гаплоидного набора самки, а у дагестанского тура—5,33%; морфология Y-хромосомы очень трудно определяется. На большинстве проанализированных метафазных пластинок Y-хромосома точкообразная, но на нескольких пластинках она выглядит как акроцентрик.



Рис. 1. Метафазные пластинки и кариотипы безоарового козла: а—самец; б—самка.

При анализе собранного материала у одного годовалого самца безоарового козла обнаружена транслокация Робертсоновского типа, однако фенотипических изменений у этого животного не обнаружено. В результате транслокационного соединения двух акроцентрических хромосом образовался один субметацентрик. Идентификация хро-

сом данного животного показала, что транслокационный процесс произошёл между хромосомами из первой и семнадцатой пары (рис. 3). Подобные перестройки найдены у белых крыс (Breifeld, 1968), мышей (Beverly et al., 1967), собак (Nancy, 1971), крупного рогатого скота (Gustavson, 1966, 1969; Hersihler, Fechheimer, 1966; Amrud, 1969), свиней (Henricson, Bäckstrom, 1964), овец (Bruere, 1969, 1971), сиамской козы (Soller et al., 1966).

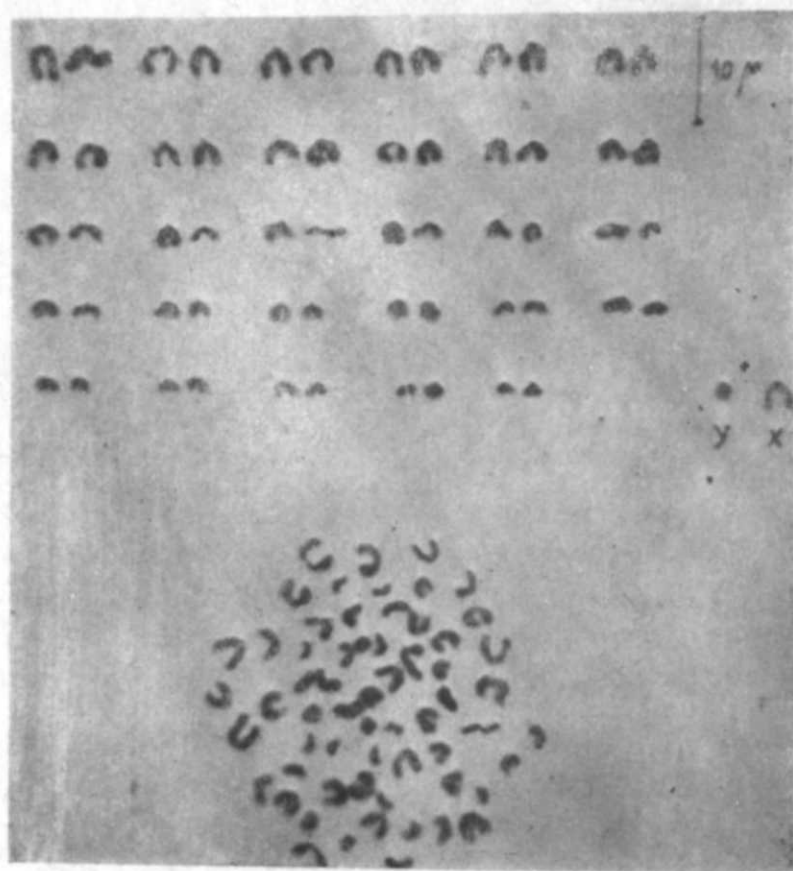


Рис. 2. Метафазные пластинка и кариотип дагестанского тура.

Робертсон-вский процесс, т. е. слияние двух акроцентрических хромосом в одну мета-, субметацентрическую, является общим механизмом эволюции хромосом ряда млекопитающих (Mattey, 1965; Chu and Bender, 1962; Орлов, 1970; Воронцов и др., 1972). При этом происходит редукция хромосом без существенного изменения генетического материала, за исключением центромеры и, быть может, олоцентромерного участка. В то же время число хромосомных плеч или так называемое основное число (NF, т. е. nombre fondamental по Mattey, 1945) при этом остается постоянным.

Результаты измерений хромосомы дагестанского тура и безоарового козла приведены в таблице, из которой видно, что по относительной величине хромосом исследуемые виды очень сходны. Интересно отметить, что и по литературным данным хромосомные наборы всех изученных видов рода *Capra* весьма сходны. В частности, у всех видов рода диплоидное число хромосом и число хромосомных плеч одинаковы ($2n=60$, $NF=60$) (Soller et al., 1966; Hauschleck - Meili, 1967; Makino et al., 1967; Schmitt and Ulbrich, 1968; Gropp et al., 1970; Koulischer, 1971; Koulischer et al., 1972; Basrur et al., 1964; Hsu, 1968).

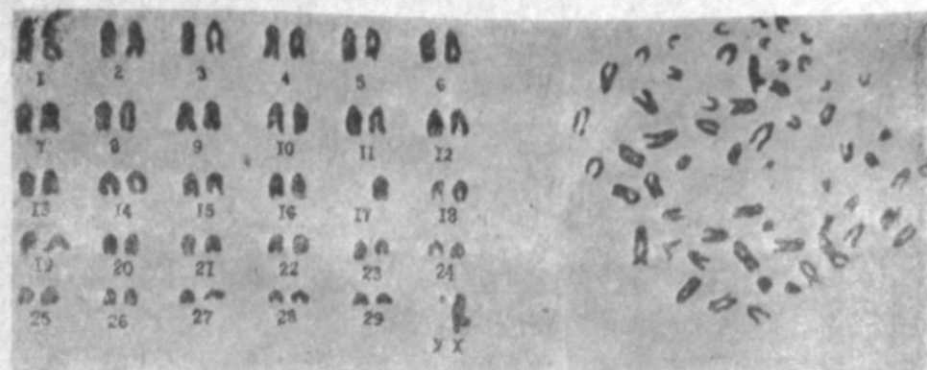


Рис. 3. Метафазные пластинка и кариотип безоарового козла с робертсонской транслокацией.

В этой связи большой интерес представляет выяснение путей эволюции хромосомного материала в роде *Capra*. Не исключено, что здесь большую роль играли внутривидовые изменения. Для выяснения этого вопроса надо провести исследования с использованием диф-

Результаты измерений хромосом дагестанского тура и безоарового козла (по 7 метафазным пластинкам)

№ хромосомы	Относительная длина хромосомы тура к гаплоидному набору самки, %		№ хромосомы	Относительная длина хромосомы безоарового козла к гаплоидному набору самки, %	
	в пределах	в среднем		в пределах	в среднем
1	51,51—61,54	56,27±1,70	1	54,19—66,56	60,88±1,45
2	46,76—55,70	50,25±1,35	2	48,17—53,49	51,13±0,75
3	45,10—50,18	47,77±0,79	3	45,44—48,17	47,00±0,35
4	43,42—47,93	45,13±0,64	4	42,78—46,99	45,46±0,55
5	41,06—44,55	43,07±0,65	5	42,39—45,55	43,99±0,45
6	40,11—44,24	41,81±0,47	6	41,61—45,55	43,16±0,45
7	38,73—43,20	40,80±0,62	7	40,62—43,27	41,79±0,36
8	38,73—41,33	39,22±0,43	8	37,52—42,23	40,60±0,60
9	35,86—40,38	38,38±0,65	9	36,24—41,43	39,36±0,62
10	34,08—38,52	36,88±0,63	10	35,39—40,14	37,76±0,61
11	33,62—36,64	35,51±0,46	11	34,73—37,77	35,93±0,39
12	33,62—36,18	34,85±0,26	12	33,32—35,83	34,59±0,30
13	32,85—34,98	33,86±0,26	13	31,39—35,63	33,48±0,48
14	31,94—34,55	32,91±0,40	14	31,02—34,34	32,54±0,40
15	30,04—33,73	31,63±0,51	15	28,85—33,15	30,79±0,58
16	27,96—32,08	30,86±0,60	16	28,07—31,69	29,78±0,49
17	27,96—30,83	29,81±0,47	17	27,62—31,27	28,33±0,44
18	27,89—30,46	28,90±0,43	18	26,05—29,49	27,88±0,40
19	26,21—29,61	27,46±0,46	19	25,30—28,06	26,61±0,40
20	25,86—28,01	26,47±0,34	20	24,34—27,38	25,85±0,49
21	24,47—26,22	25,64±0,24	21	23,31—26,07	24,63±0,44
22	24,08—26,22	25,07±0,30	22	22,77—25,45	23,63±0,32
23	23,67—25,29	24,57±0,26	23	20,71—24,08	22,31±0,46
24	21,32—24,46	23,12±0,50	24	18,86—23,36	21,48±0,55
25	20,05—23,31	21,89±0,14	25	17,21—22,22	20,30±0,65
26	19,10—22,09	20,70±0,51	26	16,57—21,33	19,12±0,67
27	17,90—29,29	20,10±0,64	27	14,82—20,57	17,77±0,81
28	17,06—20,44	18,27±0,52	28	14,45—20,19	17,07±0,82
29	16,31—18,05	17,10±0,28	29	12,23—17,82	14,79±0,74
X	46,76—56,99	52,70±1,82	X	48,17—57,70	53,66±1,19

ференциальной окраски хромосом. Дифференциальная окраска открывает широкие возможности как для индивидуализации хромосомных пар, так и для идентификации перестроек в эволюционных и таксономических исследованиях (Раджабли и Крюкова, 1973).

В настоящее время нами изучаются хромосомные комплексы этих видов путем дифференциальной окраски, при которой наглядно выявляются внутривидовые изменения, что будет способствовать выяснению генетического родства между видами рода *Capra*. Полученные материалы будут опубликованы в наших последующих работах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов Н. Н., Корибицына К. В., Надлер Ч. Ф., Хоффман Р., Сапожников Г. Н., Горелов Ю. К. 1972. Цитогенетическая дифференциация и границы видов у настоящих баранов (*Ovis S. STR*) Палеарктики. Зоол. ж., 51, 8, 1109-1122.
2. Живаго Н. И. 1930. О хромосомных комплексах мелкого рогатого скота. Ж. экспериментальной биологии, 4:4, 385-394.
3. Орлов В. Н. 1970. Эволюционные аспекты хромосомной дифференциации млекопитающих. Зоол. ж., 49, 6, 813-830.
4. Прокофьева-Бельговская А. А. и Гиндилис В. М. 1965. Идентификация хромосом человека. Изв. АН СССР, сер. биол., 2: 188-201.
5. Раджабли С. И., Крюкова Е. П. 1973. Сравнение дифференциальной окраски двух видов хомячков-даурского (*Cricetus barabensis*) и китайского (*Cricetus griseus*). Цитология, 10, 12, 1527-1531.
6. Соколов И. И. 1930. Хромосомы в сперматогенезе домашнего козла (*Capra hircus*). АН СССР, Изв. бюро по генетике, 8, 63-76.
7. Amrud Jon. 1969. Centric fusion of chromosomes in norwegian red cattle NRF. Hereditas Genetiskt arkiv., 62, 3: 293-307.
8. Basrur P. K. and Coubrough R. I. 1964. Anatomical and cytological sex of a Saanen goat. Cytogenetics, 3, 414-426.
9. Basrur P. K. and Stolitz D. K. 1967. The Y chromosome of the goat, J. Hered., 58, 261.
10. Berry R. O. 1938. Comparative studies on the chromosome number sheep, goats and sheep-goats hybrids. J. Hered., 29, 343-350.
11. Beverly T., White and Joe hin Tjio. 1967. A mouse translocation with 38 and 39 chromosomes but normal NF. Hereditas Genetiskt arkiv., 58, 3, 284-296.
12. Bretfeld G. 1968. Heterozygote Zentrenfusion bei einer weissen Laborratte. Experientia, 24, 7: 724-726.
13. Bruere A. N. 1969. Male sterility and an autosomal translocation in Romney sheep. Cytogenetics, 8, 3: 209-218.
14. Bruere A. N. and Kobyn A. M. 1971. Observations on the incidence of Robertsonian translocations and associated testicular changes in flock of New Zealand Romney sheep. Cytogenetics, 10, 260-272.
15. Chu and Bender. 1962. Cytogenetics and evolution of primates. Ann. N. J. Acad. Sci., 102, 253-266.
16. Gropp A., Giers D., Fernander-Donaso K., Tiepolo L. and Fraccaro M. 1970. The chromosomes of the chamois (tribe kpicapriini Simpson). Cytogenetics, 9, 1, 1-8.
17. Gustavsson I. 1966. Chromosomes abnormality in cattle. Nature, 211, 865-866.
18. Gustavsson I. and Sundt C. O. 1969. Three polymorphic chromosome systems of centric fusion type in a population of Manchurian sika deer (*Cervus nippon hortulorum Swinhoe*). Chromosome, 18, 2, 245-254.
19. Hauschteck-Jungen E., Meil R. 1965. Vergleich der chromosomensätze von Steinbock (*Capra ibex*) and Hausziege (*Capra hircus*). Chromosoma, 21:2, 198-210.
20. Henricson B. and Bäckström L. 1964. Translocation heterozygosity in boar. Hereditas, 5: 166-170.
21. Hersehler M. S. and Fechtmeier N. S. 1966. Centric fusion of chromosomes in a set of bovine triplets. Cytogenetics, 5,5: 307-312.
22. Hsu T. C. 1968. An atlas of mammalian chromosomes. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1968. Folies, 89-96.
23. Koullischer L. 1971. Clonal cellular evolution and speciation in mammals. Cytogenetic analogies. Bolletina di Zoologia, 38, 3, 811-816.
24. Koullischer L., Tijksens T. and Mortelmans T. 1972. Chromosome and speciation in the superfamily Bovoidea. Genen Phaenen, 15, 2-3, 65-72.
25. Makino S. 1943. The Chromosome complexes in goat (*Capra hircus*) and sheep (*Ovis aries*) and their relationship. Chromosome studies in domestic mammals. Cytologia (Tokyo), 13, 39-54.
26. Makino S., Shimbo H., Sofuni T. and Ikeuchi T. 1967. A revised study of the Chromosomes in the goat and the sheep. Proc. Japan. Acad., 43: 9,913-917.

27. Matthey R. 1945. L'evolution de la formule chromosomiale chez les vertebres. Experientia, 1: 50-56.
28. Matthey R. 1965. Cytogenetic mechanisms and speciations of mammals. Chromosome, 1: 1-11.
29. Nadler C. F., Lay D. M. and Hassinger J. D. 1971. Cytogenetic analyses of wild sheep populations in northern Iran. Cytogenetics, 10: 137-152.
30. Nancy S. F. 1971. Chromosomal abnormality in a phenotypically and clinically normal dog. Cytogenetics, 10: 4, 254-259.
31. Schmitt J. and Ulbrich F. 1968. Die chromosomen verschiedener Caprini Simpson, 1945. Z. Säugetierk., 33, 1, 180-186.
32. Soller M., Wysoki M. and Padeh B. 1966. A chromosomal abnormality in Phenotypically normal Saanen goats. Cytogenetics, 1-2: 88-93.

Г. К. Гулиев, Т. О. Маммадов

Безоар кечиси (*C. a. aegagrus Erxleben*) вэ Дагыстан турунун (*C. c. cylindricornis Blyth*) хромосом комплексинин тэдгиги

ХҮЛАСЭ

Безоар кечиси вэ Дагыстан турунун хромосом комплекси илк дэфэ бгзим тэрэфимиздэн тэдгиг едилмишдир. Хромосомлар сүмүк илижини гыса мүддэтдэ јетишдирмэ методу илэ алынмышдыр. Нэр ики нөвүн диплоид хромосом сајы $2n=60$, чијинлэрин сајы $NF=60$. Нэр ики нөвүн хромосомлары өлчүлүшдүр. Безоар кечисинин Х-хромосому диши һејванын һаплоид хромосом јыгымынын 5,39%-ни, турун Х-хромосому исе 5,33%-ни тәшкил едир. У-хромосому кариотипдэ эн кичик акросентрикдир.

Бир еркэк безоар кечисиндэ робертсон типли транслокасија мүшәһидэ едилмишдир. Өлчмэ нәтижесиндэ ашкар едилди ки, транслокасија просесиндэ 1-чи вэ 17-чи чүт хромосомлардан бири иштирак етмишдир. *Capra* чинсинин хромосом јыгымынын тәкамүлү механизми музакирә едилдир.

УДК 597. 0/5—11

М. М. СЕИД-РЗАЕВ

К БИОЛОГИИ САЗАНА В МИНГЕЧАУРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

В настоящее время Мингечаурское водохранилище является основным рыбопромысловым водоемом Азербайджана, дающим ежегодно в среднем до 5 тыс. и рыб. Среди добываемых рыб в водохранилище сазан занимает второе место после леща.

Имеющиеся литературные сведения о биологии сазана относятся в основном к начальному периоду становления водохранилища (Абдурахманов, Набиев, 1955; Абдурахманов, 1956, 1961, 1962; Абдурахманов, Набиев, Меликова, 1963; Абдурахманов, 1967, 1971).

Таблица 1

Размерный состав уловов сазана

Показатели	Длина, см										Всего
	20—25	до 30	до 35	до 40	до 45	до 50	до 55	до 60	до 65	до 70	
1972 г., %	2,1	1,1	12,0	30,0	38,6	11,0	2,1	1,4	1,4	0,3	100,0
Число рыб	6	3	35	87	112	32	6	4	4	1	290
1973 г., %	—	—	1,9	30,4	42,5	20,7	3,9	0,5	—	—	100,0
Число рыб	—	—	4	63	88	43	8	1	—	—	207
1972/1973гг., %	1,2	0,6	7,3	30,2	40,3	15,1	2,8	1,0	0,8	0,2	100,0
Число рыб	6	3	39	150	200	75	14	5	—	1	497

Предлагаемая работа представляет собой результаты обработки материала, собранного за период 1972—1973 гг. При этом биологическому анализу подвергались 259 экз. сазана. Для изучения размерного состава сазана, добываемого Мингечаурским рыбозаводом в течение двух лет, массовому измерению подвергались 497 экз. рыб (табл. 1).

Длина промыслового сазана колеблется в пределах от 20 до 70 см. Соотношение различных размерных групп в уловах в отдельные годы меняется. В 1972 г. основную массу улова (68,6%) составляли рыбы длиной 35—45 см, а в уловах 1973 г. преобладали более крупные особи, длиной 35—50 см (93,6%). Средняя длина сазана в 1972 г. составляла 37,5 см, в 1973 г. — 40,1 см. Вес исследованных рыб колебался в широких пределах — от 175 до 8040 г (в среднем 1428 г).

Возраст обработанных рыб колебался от 2 до 10 лет. Основную массу улова (84%) составляли 4—5-летние рыбы. Среди самок пре-

обладали 5-летние, а среди самцов — 4-летние особи. Самки по сравнению с самцами отличаются преобладанием более старших возрастных групп. Рыбы в возрасте 7 и выше лет состоят только из самок (14%). Соотношение возрастных групп за годы исследования почти не менялось (табл. 2).

Таблица 2

Возрастной состав уловов сазана (средние данные за 1972—1973 гг.)

Возраст в годах	Самки		Самцы		Оба пола	
	Число рыб	%	Число рыб	%	Число рыб	%
2	1	0,4	6	2,5	7	2,9
3	26	11,2	18	7,6	44	18,8
4	24	10,2	41	17,5	65	27,7
5	30	12,7	35	15,0	65	27,7
6	22	9,4	8	3,4	30	12,8
7	9	3,8	9	3,8	18	7,6
8	3	1,3	1	0,4	4	1,7
9	1	0,4	—	—	1	0,4
10	1	0,4	—	—	1	0,4
—	117	49,8	118	50,2	235	100,0

В результате непосредственного измерения сазана различного пола и возраста выяснилось, что самцы по темпу роста несколько отстают от самок (табл. 3). При этом темп их роста в отдельные годы почти не меняется.

Изменение линейного роста сазана в зависимости от возраста показано в табл. 3.

Таблица 3

Линейный рост сазана

Возраст в годах	Самки		Самцы		Оба пола	
	длина, см	число рыб	длина, см	число рыб	длина, см	число рыб
2	23,0	1	21,2	6	21,4	9
3	27,3	26	26,6	18	27,0	45
4	36,0	24	36,2	41	36,1	67
5	40,7	30	39,2	35	39,9	70
6	44,6	22	42,8	8	44,1	33
7	55,3	9	55,5	9	55,4	23
8	66,6	3	65,0	1	66,2	10
9	69,0	1	—	—	69,0	1
10	70,0	1	—	—	70,0	1
2—10	39,6	117	37,0	118	38,3	259

Из табл. 3 видно, что средний темп роста самцов сазана отстает от такового самок на 2,5 см.

Большое практическое значение имеет для определения продуктивности стада рыб изучение их весового роста. Установлено, что самки и самцы сазана по темпу весового роста также отличаются. Вес самок в среднем составляет 1600 г при колебании от 240 до 8040 г, вес самцов колеблется в пределах от 175 до 6500 г (в среднем 1260 г). Приведенные данные (табл. 4) о линейном и весовом росте показывают, что сазан в Мингечаурском водохранилище растет

сравнительно замедленным темпом по сравнению с сазаном, обитающим в других водоемах республики (Таргевич, 1947; Агайрова, 1961).

Установлено, что за годы существования водохранилища средний вес сазана значительно изменился. По данным Ю. А. Абдурахманова (1961), сазан в Миргечаурском водохранилище 1955 г. имел средний вес 675 г, в настоящее время средний вес увеличился примерно в 2 раза. Это объясняется тем, что в начальный период становления водохранилища добывались более молодые особи сазана.

Таблица 4

Возраст в годах	Самки		Самцы		Оба пола	
	вес, г	число рыб	вес, г	число рыб	вес, г	число рыб
2	275	1	229	6	236	9
3	480	26	441	18	464	45
4	930	24	1018	41	985	67
5	1509	30	1287	35	1343	70
6	1881	22	1634	8	1815	33
7	3751	9	3662	9	3707	23
8	6508	3	6500	1	6506	10
9	8040	1	—	—	8040	1
10	6940	1	—	—	6940	1
2—10	1598	117	1259	118	1428	259

Представляет интерес изучение изменения общего веса и веса порки сазана в зависимости от возраста (табл. 5). Общий вес и вес порки сазана с возрастом увеличивается. В одинаковом возрасте самцы сазана имеют несколько меньший вес, чем самки. Рост массы тела у самок идет интенсивнее, чем у самцов, причем с возрастом интенсивность роста самок увеличивается. Это особенно заметно при сравнении веса их порки. У самок вес порки в среднем составляет 1391 г, а у самцов—987 г.

Таблица 5

Возраст в годах	Самки			Самцы			Оба пола		
	общий вес	вес порки	число рыб	общий вес	вес порки	число рыб	общий вес	вес порки	число рыб
2	275	250	1	229	189	6	236	199	9
3	480	433	26	441	310	18	464	394	45
4	930	821	24	1018	889	41	985	860	67
5	1409	1220	30	1287	1124	35	1343	1173	70
6	1881	1633	22	1634	1485	8	1815	1594	33
7	3751	3269	9	3662	2399	9	3707	2887	23
8	6508	5673	3	6500	—	1	6506	5673	10
9	8040	6550	1	—	—	—	8040	6550	1
10	6940	5950	1	—	—	—	6940	5950	1
2—10	1598	1391	117	1259	987	118	1428	1228	259

Большой практический интерес представляет изучение упитанности сазана. Установлено, что индивидуальная упитанность сазана, вы-

численная по методу Фультона, колеблется в пределах 1,51—2,96, а по методу Кларка—1,40—2,32. Наиболее часто встречаются рыбы с упитанностью 1,50—2,50. Чтобы судить о том, как часто встречаются рыбы с той или иной упитанностью, приводится следующий вариационный ряд:

Упитанность по Фультону: 1,00—1,50 —2,00—2,50—3,00
% встречаемости рыб: 1,9; 46,6 49,0; 2,5

Упитанность сазана за период существования водохранилища почти не изменялась.

Изучение состояния половых продуктов сазана показало, что при стадии, близкой к текучести, коэффициент зрелости самок колеблется в пределах 3,16—13,0% (в среднем 8,33%), у самцов—2,64%—7,9%

Таблица 6

Показатели	Самки		Самцы	
	вес половых продуктов	коэфф. зрелости, %	вес половых продуктов	коэфф. зрелости, %
Минимум	21,5	3,16	13,7	2,64
Максимум	1050,3	13,0	53,4	7,9
Оптимум	188,9	8,33	52,1	4,5
Число рыб	36	36	61	16

В табл. 6 приведены данные о колебании индивидуального веса половых продуктов и коэффициента зрелости самок и самцов сазана.

В стадии полной зрелости диаметр крупных икринок колеблется в пределах 0,99—1,32 (1,09 мм), средних—0,38—0,75 (0,55) мм, мелких—0,20—0,56 (0,35) мм.

Чтобы судить о плодовитости сазана, исследованию подвергались 23 экз. рыб длиной 23,0—70,0 см, весом 280—7150 г. Плодовитость сазана изменялась в соответствии с их длиной, весом и возрастом. В пределах каждой размерной и возрастной группы колебания числа икринок весьма значительны, но в среднем с возрастом рыбы плодовитость непрерывно увеличивается. Наименьшая абсолютная плодовитость отмечена у самок в 3-летнем возрасте весом 507 г., наибольшая—в 10-летнем возрасте весом 6940 г (табл. 7).

Таблица 7

Зависимость величины плодовитости сазана от возраста, длины и веса тела

Длина, см	Плодовитость, тыс. шт.	Число рыб	Вес, кг	Плодовитость, тыс. шт.	Число рыб	Возраст	Плодовитость, тыс. шт.	Число рыб
31—35	73,2	3	0,1—1,0	842,2	4	3	57,2	2
36—40	94,5	4	1,1—2,0	136,0	11	4	91,6	3
41—45	142,4	9	2,1—3,0	297,3	2	5	125,4	9
46—50	166,6	1	3,1—4,0	522,0	1	6	248,0	3
51—55	522,0	1	4,1—5,0	138,3	1	7	186,4	3
56—60	—	—	5,1—6,0	254,4	1	8	525,0	1
61—65	196,3	2	6,1—7,0	811,3	1	9	—	—
66—70	668,1	2	7,1—8,0	525,0	1	10	811,0	1

Абсолютная плодовитость сазана в среднем составляет 178,6 тыс. икринок при колебании от 44,0 до 811,3 тыс. икринок. Из коих ик-

ринки первой порции составляют 76,5%, второй порции—14,0%, третьей порции—9,5%.

На основании изучения состояния половых продуктов сазана, можно отметить, что нерест его происходит начиная с конца мая при температуре воды (Меликова, 1969) 18,5—19,8°.

На основании приведенных данных можно прийти к следующим выводам:

1. Сазан в Мингечаурском водохранилище достигает длины до 70,0 см, веса—8040 г. Основную массу добываемых рыб составляют особи длиной 35—45 см, весом 922—1768 г.

2. Возраст половозрелой части сазана колеблется от 3 до 10 лет, в улове преобладают рыбы в возрасте 4—5 лет.

3. За период существования водохранилища в структуре популяции сазана существенных изменений не произошло.

4. Сазан Мингечаурского водохранилища по темпу роста отстает от сазана других водоемов Азербайджана.

5. Плодовитость сазана в среднем составляет 144,5 тыс. икринок, из коих 110,6 тыс. приходится на долю первой порции с диаметром 1,11 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахманов Ю. А., Набиев А. И. 1955. Влияние первого года становления Мингечаурского водохранилища на его рыбное население. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 12.
2. Абдурахманов Ю. А. 1956. Рыбное население Мингечаурского водохранилища. „Природа“, № 2.
3. Абхурахманов Ю. А. 1961. Мингечаурское водохранилище. „Изв. Гос. НИИ озери. и речн. рыбн. хоз-за“, т. 50.
3. Абдурахманов Ю. А. 1962. Рыбы пресных вод Азербайджана. Баку.
5. Абдурахманов Ю. А., Набиев А. И., Меликова П. К. 1963. О формировании промыслового рыбного населения Мингечаурского водохранилища. „Биология Мингечаурского вод-ща“. Баку.
6. Абдурахманов Ю. А. 1967. Об экологических особенностях рыб Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Сб: „Биологическая продуктивность Кузнецко-Каспийского рыболовного района“. Баку.
7. Абдурахманов Ю. А. 1971. Итоги ихтиологических исследований на Мингечаурском и Варваринском водохранилищах. Сб. „Матер. и конф. Ин-та зоологии АН Азерб. ССР, посв. 20-летию Мингечаур. лабор. биол. вод-щ.“ Баку.
8. Агаярова А. Э. 1961. Материалы по изучению возраста и роста сазана Кызылагачского залива. „Изв. АН Азерб. ССР“, № 7.
9. Меликова П. К. 1969. Биология размножения и состояние запасов основных промысловых рыб Мингечаурского водохранилища. Автореф. канд. дисс. Баку.
10. Тарасевич В. М. 1947. Сазан придаточной системы нижней Куры. Тр. Ин-та зоол. АН Азерб. ССР, т. XII.

М. М. Сејид-Рзајев

Минкэчевир су анбарында јашајан чэкинин биолокијасына даир

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә чэкинин биолокијасына даир 1972—73-чү илләр әрзиндә апарылмыш тәдгигатын нәтичәси верилир.

Минкэчевир су анбарында јашајан чэкинин узунлуғу 20—70 см, орта һесабла 38 см олмушдур. Балыгларын чох гисмини (70,5%) узунлуғу 35—45 см, јашы 4—5 ил олан балыглар тәшкил едир. Бөјүмә сүрәтинә көрә еркәкләр дишиләрә нисбәтән 2,5 см кери галыр.

Тут лан балыгларын чәкиси 170 г-ла 8040 г арасында дәјишәрәк орта чәкиси 1428 г олмушдур. Фәрди долғунлуғ әмсалы Фултона көрә 1,51—2,96, Кларка көрә исә 1,40—2,32 олмушдур. Ән чох тәсадүф едилән долғунлуғ 1,50—2,50-ә гәдәрدير ки, бу да 95,6%-и тәшкил едир.

Чәки балығынын мүтләг фәрди күрү сајы 44,0—811,0 мин әдәд, орта һесабла 178,6 мин олмушдур. Күрүнүн сајы балығын узунлуғундан, чәкисиндән вә јашындан асылы олараг дәјишилir. Күрүләр үч һиссәдә јетишир. Јетишмиш ири күрүнүн диаметри орта һесабла 1,09 мм, орта бөјүклүкдә олан күрүләрин диаметри 0,55 мм, хырда күрүләрин диаметри исә 0,35 мм тәшкил едир.

Минкэчевир су анбарында јашајан чәки бөјүмә сүрәтинә көрә Азәрбајчанын дикәр су һөвзәләриндә јашајан чәкиләрден кери галыр.

УДК 577 472 (28)

Н. Ф. ЛИХОДЕЕВА, Р. А. САФАРОВ

О ФАУНЕ ЗООПЛАНКТОНА НЕКОТОРЫХ ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ СКЛОНОВ МАЛОГО КАВКАЗА

На территории Азербайджанской ССР имеется ряд высокогорных озер, зоопланктон которых слабо или совсем не изучен. Для восполнения этого пробела в течение 1967—1968 гг. исследовался зоопланктон озер Гейгель, Карагель, Маралгель, Залигель и Ордекгель, расположенных на северо-восточных склонах Малого Кавказа. В задачу входило выявление видового состава, количественного развития и сезонных изменений зоопланктона. Пробы отбирали один раз в сезон по общепринятой методике (Киселев, 1966). Собрано и обработано 129 проб.

Перечисленные озера относятся к типу плотинных, образовавшихся в результате Гянджинского землетрясения. По показателям сухого остатка солей исследованные озера являются пресноводными. Все они в зимнее время покрываются льдом толщиной до 30—40 см. Температура воды в них колеблется от 1,0—3,0° зимой (подо льдом) до 14—20° летом. Содержание кислорода равнялось 7,95—9,21 мг/л, за исключением оз. Гейгель, где ниже 30—35 м изобаты вода безжизненна, так как насыщена сероводородом (0,8—2,9 мг/л). В связи с тем, что эти озера питаются снеговыми водами, они бедны биогенными элементами. Лишь в оз. Карагель отмечается высокое содержание железа, так как питается оно водами двух небольших речек, богатых железистыми соединениями.

Озеро Гейгель расположено на высоте 1677 м над ур. м., площадь его—79 га, глубина—до 95 м. По данным С. Я. Вейсига (1931), в озере обитает 27 видов коловраток, 15 кладоцер, 2 копеподы. В материалах 1954—1955 гг. (Лиходеева, Державин, Касымов, 1959) приведены 8 коловраток, 6 кладоцер, 2 копеподы, численность которых изменялась от 8968 экз/м³ летом до 1301 экз/м³ зимой. Ведущими во все сезоны года были ракообразные.

В 1967—1968 гг. в озере встречено 18 видов (табл. 1), в том числе 11 являются общими со списком видов 1931 г. и 10—с данными 1954—1955 гг. По последним исследованиям, 52,9% фауны зоопланктона принадлежит кладоцерам. К постоянным компонентам относятся *K. quadrata*, *D. longispina*, *M. fuscus*. Численность зоопланктона варьировала от 4860 экз/м³ весной до 48020 экз/м³ летом с биомассой соответственно: 0,36 и 2,98 г/м³. По вертикали зоопланктон распространяется до 30 м изобаты, т. е. до сероводородной зоны. В 1967 г.

Таблица I

Видовой состав зоопланктона озер северо-восточных склонов Малого Кавказа

Организмы	Гей-гель	Кара-гель	Марал-гель	Зали-гель	Ордек-гель
<i>Synchaeta</i> sp.	—	+	—	—	—
++ <i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	+	+	—	—	—
+ <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	—	—	+	—	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehr.	—	+	—	—	—
++ <i>Keratella quadrata</i> Müll	+	—	—	—	—
+ <i>Notholca</i> sp.	—	—	—	+	—
<i>Conochiloides</i> sp.	+	—	—	—	—
++ <i>Filinia longiseta</i> Ehr.	+	—	—	—	—
+ <i>F. cornuta</i>	+	—	—	—	—
++ <i>Daphnia pulex</i> De Geer	+	—	+	—	—
++ <i>D. longispina</i> O. F. Müll.	+	+	+	+	+
+ <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Müll.	+	+	+	+	+
++ <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jur.)	+	+	+	+	+
+ <i>Macrothrix hirsuticornis</i> N. et B.	—	+	+	+	+
<i>Macrothrix</i> sp.	—	—	—	+	—
<i>Euryceerus lamellatus</i> (O. F. Müll.)	—	—	—	+	—
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	+	—	—	—	—
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fisch)	+	—	—	+	—
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müll.)	—	+	+	—	—
<i>Alona rectangula</i> Sars	—	+	+	—	+
++ <i>A. guttata</i> Sars	+	+	+	—	+
+ <i>A. affinis</i> Leydig	+	—	—	—	—
<i>A. quadrangularis</i> O. F. Müll.	—	—	—	+	—
+ <i>Alonella nana</i> (Baird)	+	—	—	—	—
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jur.)	+	+	+	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	—	—	+	+	+
++ <i>Cyclops strenuus</i> (Fisch.)	+	—	—	+	—
+ <i>C. abyssorum</i> Sars	—	+	—	—	—
<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jur.)	—	—	—	+	—
++ <i>Arctodiaptomus acutulus</i> (Brian)	+	—	+	—	—
+ <i>A. acutilobatus</i> (Sars)	—	—	—	+	—
<i>Hemidiaptomus monticola</i> Weissig	—	—	—	+	—
<i>Harpacticoidae</i> sp.↓	+	+	—	+	—

+ Виды, общие, с данными 1931 г.

++ Виды, общие, с данными 1954—1955 гг.

в планктоне преобладали ветвистоусые рачки—16,04 г/м³, копеподы были на втором плане—0,95 г/м³. В 1968 г. отмечалось количественное обеднение зоопланктона, доминирующими стали веслоногие рачки—0,6 г/м³, а биомасса кладоцер сократилась почти в шесть раз—0,16 г/м³. Количество коловраток не превышало 0,01—0,07 г/м³.

В зоопланктоне озера среди коловраток преобладала *P. vulgaris*—0,04 г/м³; у кладоцер *D. longispina*—0,5 г/м³; у копепод *A. acutulus*—0,2 г/м³ (табл. 2).

Среднегодовая биомасса зоопланктона в 1967 г. выше (2,0 г/м³), чем в 1968 г. (0,73 г/м³).

Бедность видового состава и динамики количественного развития зоопланктона обусловлены существующими неблагоприятными условиями биотической и абиотической среды обитания.

Озеро Карагель лежит на высоте 1568 м над ур. м., несколько выше оз. Гейгель. Площадь зеркала воды—4,8 га, глубина—8—10 м.

По литературным сведениям (Ализаде, 1940), в озере имеется по три вида коловраток и кладоцер. В результате настоящих исследований выявлены 12 видов, среди которых общими с 1936 и 1967—1968 гг. являются *P. vulgaris*, *D. longispina*, *A. rectangula*, *Ch. sphaericus*. Более разнообразен видовой состав летом—11 видов, осенью—3. Круглогодичными видами являются *D. longispina*, *M. fuscus*. К редким относится *C. abussorum*, обнаруженный один раз летом 1967 г. Здесь, как и в оз. Гейгель, наблюдаются сезонные и годовые колебания. Так, в 1967 г. максимальная биомасса была весной—0,64 г/м³, в 1968 г. летом—0,43 г/м³, минимальная в оба года осенью 0,007—0,015 г/м³. Превалируют ветвистоусые рачки—0,6 г/м³. Руководящими видами являлись *P. vulgaris*, *D. longispina*, *C. reticulata* (табл. 2); их изменения отражались на сезонном количестве общего зоопланктона. Показатели средней биомассы зоопланктона в 1967 г. (0,26 г/м³) близки к таковым 1968 г. (0,21 г/м³).

Таблица 2

Количественное развитие руководящих видов зоопланктона в различных озерах (экз/м³)

Организмы	Гейгель	Карагель	Маралгель	Залигель	Ордкель
<i>Polyarthra vulgaris</i>	1000 0,004	360 0,001			
<i>Daphnia longispina</i>	12570 0,5	1321 0,06	1037 0,04	3627 0,13	1231 0,05
<i>Simocephalus vetulus</i>	887 0,2	235 0,03		36 0,01	15 0,002
<i>Macrocyclus fuscus</i>	889 0,28	245 0,028		38 0,005	18 0,002
<i>Cyclops strenuus</i>	1910 0,4			417 0,1	
<i>Arctodiaptomus acutulus</i>	1793 0,3		400 0,03		

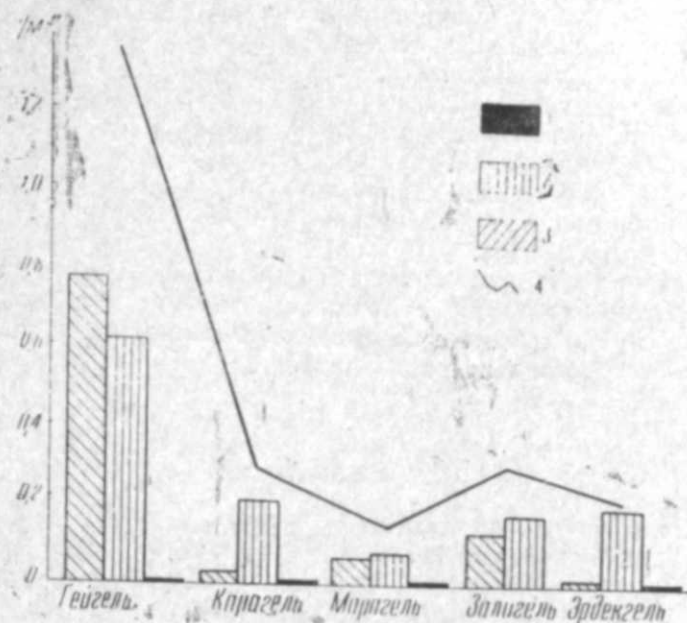
По количественному развитию зоопланктона это озеро беднее, чем оз. Гейгель (рисунок), хотя слагают его также ракообразные: ветвистоусым принадлежат до 85% всей биомассы. Бедность зоопланктона в этом озере может быть объяснена недостатком пищи и наличием большого количества железа в воде.

Озеро Маралгель находится на высоте 1902 м над ур. м., площадь его—23 га, глубина—до 50 м. В озере выявлено 11 видов зоопланктона, из которых *D. longispina*, *C. reticulata* распространены по всему водоему, но большие плотности их в литоральной зоне. Летом в планктоне встречалось 7 видов, осенью—3. Указанные два вида присутствуют круглогодично. В количественном развитии ведущими были ветвистоусые (рисунок). Общая биомасса зоопланктона в 1967 г. колебалась от 0,034 г/м³ осенью до 0,26 г/м³ летом, в 1968 г. соответственно—0,01—0,27 г/м³.

Биомасса коловраток в озере изменялась в пределах 0,001—0,02 г/м³, кладоцер—0,004—0,23 г/м³, копепоид—0,001—0,3 г/м³. Пик в развитии ветвистоусых отмечался летом, веслоногих—весной. При этом средняя биомасса зоопланктонных организмов в 1967 г. равнялась 0,17 г/м³, в 1968 г.—0,13 г/м³. По количественному развитию зоопланктона это одно из самых бедных озер среди исследованных.

Озеро Залигель находится несколько ниже оз. Гейгель, на высоте 1200 м над ур. м., площадь его—2 га, глубина—7,8 м.

В озере обнаружено 17 видов зоопланктона, среди которых 56,2 кладоцеры. Два вида ракообразных—*D. longispina*, *M. fuscus*—встречались во все сезоны года, а такие, как *Notholca* sp., *A. quadrangularis*, *G. testudinaria*, *E. lamellatus*, лишь по 1—2 раза. Число



Изменение средней биомассы зоопланктона в озерах. 1—коловратки; 2—кладоцеры; 3—копепоиды; 4—средние данные для периода исследований.

видов в разовых сборах колебалось от 4 весной до 11 летом. Кривая количественного развития одновершинная, с пиком летом, минимум—осенью. Так, летом 1967 г. биомасса составляла 0,06 г/м³, осенью—0,046 г/м³, в 1968 г. соответственно—0,6—0,037 г/м³. Такая большая амплитуда в количественном развитии зоопланктона обусловлена термическим режимом воды.

Таблица 3

Сравнение видового состава и количественного развития зоопланктона некоторых озер Кавказа

Озера	Число видов	Числен., экз/м ³	Биомасса, мг/м ³	Автор
Севан	27		0,63	Т. М. Мешкова, 1962
Мадатапа	24	182 935	0,73	О. И. Цхомелидзе, Ж. П. Сергеева, В. В. Овинникова, 1961
Ханчалы	23	171 146	8,2	О. И. Цхомелидзе, 1959
Паравани	30	152 821	7,49	О. И. Цхомелидзе, 1959
Сагамо		148 627	5,95	О. И. Цхомелидзе, 1959
Табискури	20	101 519	4,58—17,87	О. И. Цхомелидзе, 1959
Бebesири	24	64 432	1,22	Л. Е. Кутубидзе, 1960
Гейгель	18	21 190	1,38	Наши данные
Залигель	17	5890	0,30	Наши данные
Карагель	12	5906	0,24	Наши данные
Маралгель	11	3930	0,15	Наши данные
Ордкель	9	6907	0,21	Наши данные

Ведущая роль в создании численности и биомассы зоопланктона принадлежит *D. longispina*, *S. retulus*, *C. strenuus* (табл. 2). Средняя биомасса зоопланктонных организмов в 1967—1968 гг. составляла 0,25—0,3 г/м³.

Озеро Ордекгель лежит ниже оз. Залигель, на высоте 1000 м над ур. м., площадь его—0,24 га, глубина—28 м.

По видовому составу зоопланктона—это самое бедное озеро, здесь насчитывается лишь 9 видов; наибольшее число видов отмечается весной—7, минимальное осенью—2. Чаще всего в пробах встречались *D. longispina*, *C. reticulata*, *A. rectangula*. Эти же виды в основном слагали численность и биомассу общего зоопланктона. Величина биомассы в 1967 г. составляла примерно 0,7 г/м³ весной и 0,02 г/м³ осенью при плотности 588—10160 экз/м³, в 1968 г.—0,3 г/м³ летом и 0,01 г/м³ осенью при плотности 279—24566 экз/м³.

Средняя биомасса зоопланктона в 1967 г. была выше (0,3 г/м³), чем в 1968 г. (0,13 г/м³).

Из сравнения видового состава зоопланктона изученных нами озер (табл. 3) с таковыми других озер Кавказа вытекает, что видовой состав последних богаче. Такая же картина прослеживается и при сравнении количественного развития зоопланктона.

Выводы

1. Видовой состав зоопланктона насчитывает 33 таксономические единицы. Наиболее разнообразен он в оз. Гейгель—18 видов и обеднен в оз. Эрдекгель—9 видов. Общими для фауны всех озер являются *D. longispina*, *S. retulus*, *C. reticulata*, *M. fuscus*.

2. В количественном развитии зоопланктона ракообразные преобладают над коловратками. Среди ракообразных 56,2—92,2% приходится на долю ветвистоусых, за исключением оз. Гейгель, где копеподы составляли 55%. Биомасса зоопланктона изменялась от 1,38 г/м³ в оз. Гейгель до 0,15 г/м³ в оз. Маралгель.

3. Бедность зоопланктона озер обусловлена в основном низкими температурами воды, почти полным отсутствием биогенных элементов, что ограничивает развитие кормовой базы зоопланктона. По количественному развитию зоопланктона изучаемые озера характеризуются как олиготрофные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А. Н. 1940. Фауна высокогорных водоемов Азербайджана. Изд. АзФАН СССР, Баку.
2. Вейсиг С. Я. 1931. Озеро Гейгель. Гидробиологический очерк. Баку.
3. Державин А. Н., Касымов А. Г., Журавлев М. В., Лиходеева Н. Ф. 1959. Материалы по гидробиологии озер горно-лесной части Азербайджана. Тр. Ин-та зоологии АН Азерб. ССР, т. 19.
4. Киселев И. А. 1969. Методы исследования планктона. В кн. „Жизнь пресных вод СССР“, 4, 1.
5. Кутубидзе Л. Е. 1960. К изучению зоопланктона некоторых озер субтропиков западной Грузии. Тр. Тбилисского университета, 82.
6. Мешкова Т. М. 1962. Современное состояние зоопланктона оз. Севан. Тр. Севанской гидробиол. ст., 16.
7. Цхомелидзе О. И. 1959. К изучению кормовой базы планктоноядных рыб в озерах Сагомо, Паравани, Табискури, и в Храмском водохранилище. Тр. научно-исслед. рыбхоз. ст. Грузии, IV.
8. Цхомелидзе О. И., Сергеева Ж. П., Овинникова В. П. 1961. Кормовые ресурсы высокогорных озер Мадатапа, Ханчали и Барети. Тр. научно-исслед. рыбхоз. ст. Грузии, VI.

Н. Ф. Лиходеева, Р. Э. Сафаров

Кичик Гафгазын шимал-шэрг жамачынын жүксэк дагыг саһэсинин бэ'зи көллэринин зоопланктонуна даир

ХУЛАСЭ

Кичик Гафгазын шимал-шэрг жамачында јерлэшэн 5 көлүн зоопланктонунун нөв тэркиби вэ мигдари инкишафы өјрәнилмишдир. Көј көлдә—18 нөв, Зәликөлдә—17, Гаракөлдә—12, Маралкөлдә—11 вэ Өрдәк көлдә—7 нөв зоопланктон олдуғу көстәрилир. Мигдари инкишафларына көрә хәрчәнжкимиләр үстүнлүк тәшкил едир. Зоопланктонун биокүтләси Көјкөлдә 1,38 г/м³ чәтдәгы һалда, Маралкөлдә 0,15 г/м³-дән артыг олмур.

УДК 577. 472

И. А. АХМЕДОВ

ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООПЛАНКТОНА В МИНГЕЧАУРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Изучение распределения кормовых объектов в любом водоеме продиктовано практикой рыбного хозяйства. Разрешение этого вопроса позволит выяснить места обитания и массового скопления рыб. Согласно со сказанным, в течение 1965—1970 гг. изучалось горизонтальное распределение зоопланктона на 12 биологических станциях (рис. 1) в сезонном аспекте.

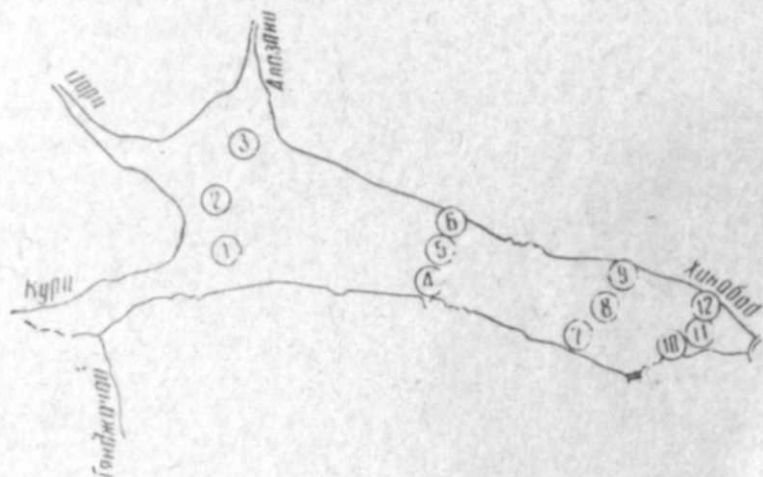


Рис. 1. Схема расположения гидробиологических станций (1—12) в Мингечаурском водохранилище.

Учитывая, что наибольшее скопление зоопланктона по вертикали всегда отмечалось в верхнем десятиметровом слое при различной глубине станций, для выяснения горизонтального распределения были использованы количественные показатели, характеризующие только верхний слой 0—10 м. В общей сложности собрано и обработано 322 зоопланктонные пробы.

Сведения о горизонтальном распределении зоопланктона, относящиеся к первым годам становления Мингечаурского водохранилища, мы находим у Н. Ф. Лиходеевой (1964) и А. Г. Касимова (1965), по данным которых увеличение общей плотности населения планктонных животных идет от приплотинного участка в верховью.

Нами установлено, что ряд видов зоопланктона имеет в водохранилище широкое горизонтальное распределение (*Asplanchna priodonta* Gosse, *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Synchaeta pectinata* Ehr., *Diaphanosoma brachyurum* (Liev.), *Daphnia longispina* Leydig., *Leptodora kindtii* (Foscke), *Arctodiaptomus acutitotatus* Sars и *Mesocyclops dybowskii* (Lande).

В верхнем участке водохранилища найдено 26 видов и форм. Интересно отметить, что такие виды, как *Trichotria tetractis* Ehr., *Brachionus leydigi* Cshw., *Lepadella ovalis* Müll., *Moina brachiata* (Jur.), встречены только в устье р. Куры.

По числу видов наиболее разнообразным оказался средний участок водохранилища, где было выявлено 29 видов. Из них *Simocephalus vetulus* Müll., *Macrocyclus albidus* (Fischer), *Mesocyclops oithonoides* Sars отмечались здесь лишь в правобережном заливице среди береговой растительности при высоком уровне водохранилища.

В нижнем участке Мингечаурского водохранилища зарегистрировано 25 видов, из коих в медиале 20 видов, а в рипали—16 видов.

На Ханабадском участке отмечено всего 15 видов, которые имели широкое распространение во всех участках водохранилища.

В 1965 г. наибольшее развитие зоопланктонных животных наблюдалось нами в среднем участке (рис. 2), биомасса их составляла $908,87 \text{ мг/м}^3$ при численности 27127 экз/м^3 . Надо отметить, что по биомассе зимой и весной изобилует средний участок— $571,95—1672,92 \text{ мг/м}^3$, а летом и осенью верхний участок— $1116,47—682,65 \text{ мг/м}^3$ водохранилища.

Анализ материала по отдельным группам показывает, что плотность коловраток и веслоногих рачков от верховья к плотине уменьшается. У ветвистоусых максимальное развитие было в среднем участке.

В течение 1966 г. картина распределения зоопланктона изменилась. Более густо заселенным оказался верхний участок— $1989,43 \text{ мг/м}^3$, на втором месте Ханабадский участок— $1125,97 \text{ мг/м}^3$ и наиболее обеднен нижний— $853,68 \text{ мг/м}^3$ (рис. 2).

В 1966 г. повторилась картина предыдущего года, т. е. зимой и весной богатым оказался средний участок— $798,54—1578,36 \text{ мг/м}^3$ при численности $22932—32359 \text{ экз/м}^3$, а летом и осенью изобиловал верхний участок— $4427,24—1357,52 \text{ мг/м}^3$ при численности $73672—61138 \text{ экз/м}^3$ (рис. 3).

Минимум зоопланктона зимой и весной отмечался в Ханабадском, летом и осенью в нижнем участке водохранилища ($242,61—1450,09 \text{ мг/м}^3$ при численности $6230—33517 \text{ экз/м}^3$). Аналогичная закономерность распределения свойственна ракообразным. Количество коловраток уменьшалось от верховья к нижнему участку, включая и Ханабадский залив. Подобное распределение коловраток характерно и для Волгоградского водохранилища (Вьюшкова, 1960), где численность и разнообразие коловраток сокращалось по мере приближения к плотине как по относительной величине, так и по абсолютной.

В 1967 г. наибольшее развитие зоопланктона ($2198,30 \text{ мг/м}^3$) наблюдалось в среднем участке. Отличительной чертой распределения зоопланктона в 1967 г. является то, что второе место по богатству занимает не верхний участок, а Ханабадский, где биомасса зоопланктона составляла $1333,17 \text{ мг/м}^3$ при численности 61634 экз/м^3 . Зимой и весной богатым оказался средний ($675,23—3682,36 \text{ мг/м}^3$) участок водохранилища.

Анализ распределения численности зоопланктонных групп в Мингечаурском водохранилище в 1967 г. показывает, что количество коловраток и класпер от верховья к плотине, включая и Ханабадский залив, увеличивается. Например, в верхнем участке плотность

коловраток составляла 109 экз/м³, в Ханабадском заливе—6926 экз/м³, ветвистоусых в верхнем участке было 8275 экз/м³, в Ханабадском заливе—37 957 экз/м³.

Во все сезоны 1968 г. наибольшее количество зоопланктона отмечалось в Ханбадском заливе (2701,12 мг/м³ при численности

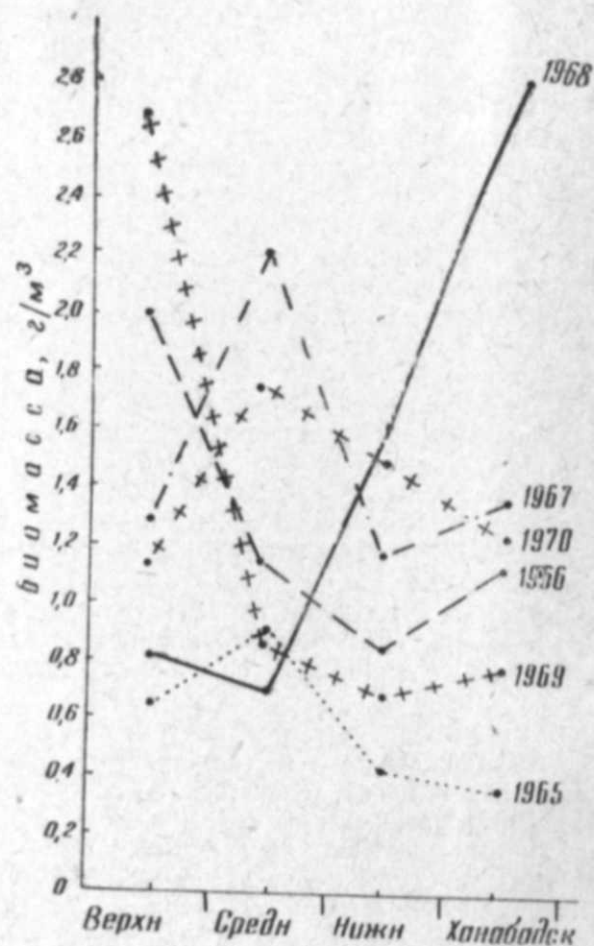


Рис. 2. Горизонтальное распределение зоопланктона Мингечаурского водохранилища в 1965—1970 гг.

66 989 экз/м³), второе место занимал нижний участок (1590,00 мг/м³ при численности 31062 экз/м³), а самым бедным оказался средний участок (712,82 мг/м³ при численности 19 201 экз/м³).

Максимум зоопланктона в 1969 г. отмечался в верхнем участке, второе место занимал средний участок, а Ханбадский залив оказался богаче нижнего участка. Однако максимум зоопланктона зимой отмечался в нижнем (355,70 мг/м³), а весной, летом и осенью—в нижнем и Ханбадском участках.

В 1970 г. богатым оказался средний участок—1831,43 мг/м³. Максимум биомассы зоопланктона отмечался весной и зимой в нижнем (974,21—3445,21 мг/м³), а летом и осенью—в среднем участке водохранилища (4010,27—1001,09 мг/м³).

Таким образом, в горизонтальном распределении зоопланктона в течение года происходят большие изменения, обусловленные комплексом факторов, воздействующих на биологические процессы в водохранилище.

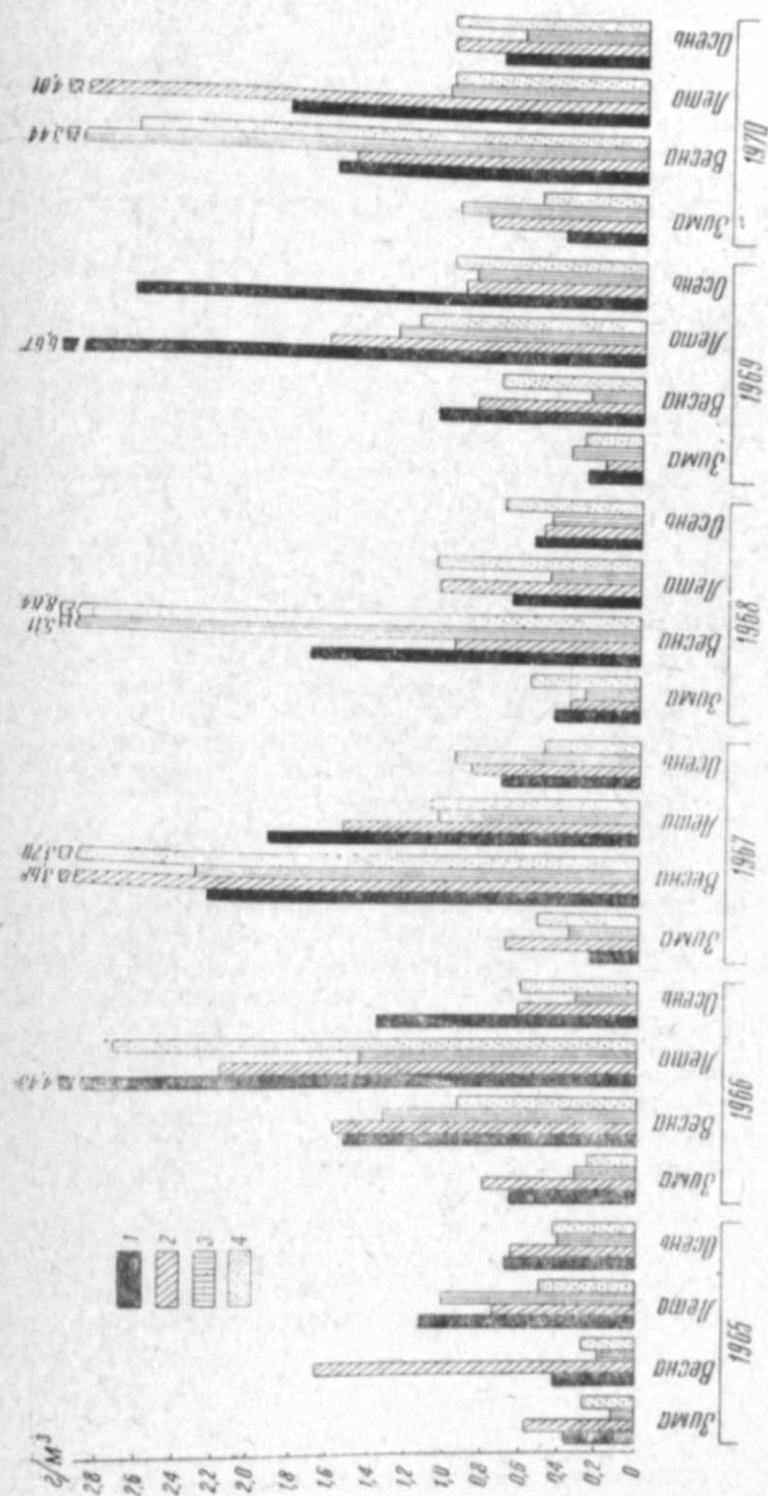


Рис. 3. Горизонтальное распределение зоопланктона Мингечаурского водохранилища в 1965—1970 гг. 1—верхний участок; 2—средний; 3—нижний; 4—Ханабадский залив.

Как известно, взвешенные вещества в составе воды и течение отрицательно действуют на развитие зоопланктона. При течении более 0,2 м/сек водоем носит речной характер и скопления зоопланктона не ожидается (Рылов, 1940, 1948).

По данным Р. Б. Тарвердиева (1962), скорость течения в Мингечаурском водохранилище в начале наполнения превышала 1 м/сек, но после 1955 г. уменьшилась до 0,5—0,7 м/сек в устье р. Куры и до 0,15—0,20 м/сек на границе полуозерной части.

В неравномерном распределении зоопланктона свою роль играют и периодически дующие ветры. Северная береговая зона Мингечаурского водохранилища является более равнинной, и здесь проводятся мелиоративные работы, благоприятно действующие на развитие зоопланктона. При штилевой погоде биологические станции 6, 9, 12 оказываются наиболее богатыми зоопланктоном. Так, например, в мае 1965 г. биомасса зоопланктона здесь составляла 4887,24 мг/м³ при численности 96 466 экз/м³, а в апреле 1966 г. — 2586,56 мг/м³ при численности 30 792 экз/м³. При сборе проб после ветреной погоды наблюдалось скопление зоопланктонных животных в основном в противоположном направлению ветра зап. дном побережье.

Немаловажную роль в распределении зоопланктона играет термический режим воды водохранилища. Весной при повышении температуры воздуха раньше нагреваются прибрежные мелководные полосы, и теплолюбивые представители зоопланктона Мингечаурского водохранилища, — *S. pectinata*, *D. brachyurum*, *M. dybowskii* — развиваются в береговом участке, а при постепенном нагревании воды открытого участка рассеиваются и там.

В распределении зоопланктона определенную роль играет и развитие фитопланктона.

Наконец, неравномерное распределение зоопланктона зависит от его массового потребления рыбами. Стадо рыб за короткое время может употребить весь зоопланктон в определенных участках.

Выводы

1. В Мингечаурском водохранилище зоопланктон распределен очень пятнисто. В 1965, 1967 и 1970 гг. богатым оказался средний, в 1966 и 1969 гг. верхний, а в 1968 г. — Ханабадский участки водохранилища. В период исследований всегда бедным оказывался нижний участок водохранилища (за исключением 1965 г.).

2. Сезонное распределение зоопланктона Мингечаурского водохранилища в течение года имеет как бы две фазы: 1) зима и весна, когда наибольшая биомасса зоопланктона наблюдается в среднем участке, а минимум в нижнем и Ханабадском участках и 2) лето и осень, когда максимальное развитие отмечается в верхнем участке водохранилища.

3. Неравномерное распределение зоопланктона в Мингечаурском водохранилище зависит от нескольких причин: уровня воды, прозрачности и термического режима, направления ветра и скорости течения, развития альгофлоры и использования зоопланктона планктоноядными рыбами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вьюшкова В. П. 1962. Распределение и динамика численности зоопланктона Волгоградского водохранилища в первые годы его существования (1959—1961). Тр. Саратовского отделения ГОСНИОРХ, т. 7.
2. Касымов А. Г. 1965. Гидрофауна Нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. Изд. АН Азерб. ССР, Баку.

3. Лиходеева Н. Ф. 1964. Зоопланктон Мингечаурского водохранилища в начальный период его становления. Автореф. канд. дисс.

4. Рылов В. М. 1940. Об отрицательном значении минерального состава в питании некоторых планктических *Entomostraca* в условиях речного течения. ДАН СССР, VII, 1.

5. Рылов В. М. 1948. *Cyclopida* пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные, т. III, 3.

6. Тарвердиев Р. Б. 1962. Гидрологическое районирование Мингечаурского водохранилища. Тр. зональн. совещ. по тип. и биол. обосн. работоз. использ. внутр. (пресноводных) водоемов южной зоны СССР. Кишинев.

И. Э. Әһмәдов

Минкәчевир су анбарында зоопланктонун үфүги јајылмасы

ХУЛАСӘ

Зоопланктон организмләринин үфүги јајылмасы чох мутәһәррик олуб, сај вә биокүтләчә тез-тез дәјишкәнлијә уғрајыр. 1965—1967-чи вә 1970-чи илләрдә орта, 1966—1969-чу илләрдә јухары, 1968-чи иллә исә Ханабад көрфәзиндә чохлуг тәшкил етмишдир. 1965-чи илдән башга тәдгигат дөврүндә ән касыб саһә су анбарынын ашағы һиссәси олмушдур.

Фәсилләр үзрә үфүги јајылманы ики дөврә бөлмәк олар: биринчи ғыш—јај, максимум биокүтлә орта һиссәдә, минимум исә ашағы вә Ханабад һиссәләриндә; икинчи јај—јајыз, максимум биокүтлә јухары һиссәдә мүшәһидә едилир. Зоопланктонун белә гејри-сабит јајылмасы бир нечә амилләр комплексинин тә'сири илә изаһ едилир. Бу амилләр сырасына сујун сәвијәси, шәффафлығы вә температуру, сујун ахымы вә күләјин истигамәти, фитопланктонун инкишафы вә зоопланктонун балыглар тәрәфиндән истифадәси дахилдир.

УДК 565 7. 001

Т. Г. МАМЕДОВА

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПИЛИЛЬЩИКОВ
(HYMENOPTERA, SYMPHYTA) ЛЕНКОРАНСКОЙ
ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Многообразная фауна насекомых Ленкоранской зоны Азербайджана представляет собой сложный комплекс, характеризующийся наличием представителей различных зоогеографических группировок. Основной причиной этой сложности, несомненно, являются природно-климатические особенности данной территории с благоприятными климатическими условиями и богатым растительным миром. В этом отношении, по-видимому, немалую роль сыграла и геологическая история Кавказа.

В зоогеографическом отношении фауна пилильщиков вместе с другими группами насекомых Ленкоранской зоны изучена крайне недостаточно.

О зоогеографической группировке отдельных групп насекомых, встречающихся в Азербайджане, имеются сведения в работах Д. А. Гидаятова (1959); Н. Г. Самедова (1965); А. Р. Ахвердиева (1967); Н. Б. Мирзоевой (1971); А. А. Абдинбековой (1973) и др.

В качестве основы зоогеографических подразделений мы взяли схему, предложенную Семеновым-Тянь-Шанским (1936), и работу О. Л. Крыжановского (1965), так как в зоогеографические группировки, предложенные этими авторами, укладывается подавляющее большинство наших видов.

Анализ ареала 115 из 117 видов пилильщиков дает возможность выделить из их состава 10 зоогеографических групп (таблица).

1. **Космополиты.** К ним относится всего один вид—*Caliroa cerasi*. В Талыше встречается во всех вертикальных поясах.

2. **Голарктические виды.** Сюда относятся 11 видов: *Arge ochropus*, *Cephus pygmaeus*, распространенные повсеместно в Талыше, *Tenthredo californica*—на низменности, *Monostegia abdominalis* и *Allantus cinctus*—лесных предгорьях, *Stauronematus compressicornis*, *Loderus testigialis v. plaga* и *Hoplocampa testudinea*—в горах, у верхней границы леса, *Cladius pectinicornis* и *C. morio*—на низменности и в горах и дендрофил *Poutania dolichura*, встречающийся в предгорьях, а также вдоль горных потоков в Зуванде.

3. **Транспалеарктические виды.** В эту группу входят 24 вида. Среди них *Selanaria serva* и *Nesoselandria morio*, *Calameuta jiliformis infernalis*, связанные со злаками и встречающиеся повсеместно, а также питающийся злаками и найденный нами в Зуванде *Macro-*

phya duodecimpunctata; распространенный повсеместно и вредящий культурным крестоцветным *Athalia colibri*; распространенный на низменности и связанный с земляникой *Allantus cingulatus*; связанные с широкораспространенными в палеарктике видами *Rosa—Arge nigripes* (на низменности и в горах), *Arge pagana*, *Blennocampa pusilla* (повсеместно) и *Ardis bruniventris* (в предгорьях); вредящий

№№ гг	Зоогеографические группировки	Кол-во видов	%
1.	Космополиты	1	0,8
2.	Голарктические	11	9,6
3.	Транспалеарктические	24	20,9
4.	Европейско-сибирские	6	5,2
5.	Европейские	18	15,6
6.	Понтические или степные	1	0,8
7.	Средиземноморские	4	3,5
8.	Восточно-средиземноморские	29	25,3
9.	Эндемики Кавказа	10	8,7
10.	Гирканские	11	9,6
Всего		115	100,0

на низменности и в предгорьях малине—*Metallus albipes*; развивающийся на низменности на калине и, возможно, на некоторых плодовых—*Tenthredo livida*; дендрофильные и широко распространенные в Талыше—*Arge enodis*, *A. ustulata*, *Poutania proxima*, *Aglaostigma aucupariae* и *Halidamia affinis* в горах на *Calium*; повсеместно связанные с зонтичными—*Athalia liberta* и *A. circularis*, питающиеся папоротниками в лесах до их верхней границы—*Aneugmenus temporalis*, *A. coronatus* и *Strongylogaster lineata*, и, наконец, мезофильные *Monophadnus pallescens* и *Ametastegia albipes*, связанные с лютиками в составе водно-болотной растительности Зуванда и низменности.

4. **Средиземноморские виды** в Ленкоранской зоне представлены 4 видами: связанный с хвощами в заболоченных участках Талыша *Dolerus germanicus v. hispanicus*; повсеместно распространенный *Arge pleuritica*; не менее широко встречающийся на шиповниках *Allantus didymus* и расселившийся везде по Талышу *Calameuta idolon* на злаках.

5. **Восточно-средиземноморские виды.** К этой группе относятся 29 видов, из коих около половины, а именно: *Megalodontes loewi*, *M. multicinctus*, *Arge simulatrix*, *Athalia maculata*, *A. rufoscutellata*, *Tenthredo costata*, *T. excellens*, *T. violascens*, *Macrophya diversipes* и *Pachycephus smirnensis* распространены в Зуванде и связаны с различными нагорными ксерофитами. Все остальные, за исключением широко распространенного и связанного с малиной *Arge cyaneocrocea*, также связаны с травами и распространены: *Arge proxima*, *A. auripennis*, *Tenthredo aulica*, *T. luteocincta*, *Macrophya hamata*, *M. blanda*—на низменности, *Megalodontes phoenicensis*—в лесах предгорий, *Tenthredo discophora* и *Macrophya ottomana*—в условиях вторичной послелесной растительности гор, *Kokujewia ectrapella*—повсеместно на щавеле, *Arge cyaneocrocea v. syriaca*, *Corynis lateralis*, *C. frontina*, *Tenthredo calligator* и *Macrophya postica*—на низменности и в горах, *Arge melanochroa*, *A. melanochroa nigritarsis*—повсеместно в лесах, *Corynis caucasica* связан с геранью и распространен повсеместно, *Tenthredo distinguenda hyrcana* и *T. titanea* распространены везде.

6. Европейско-сибирские виды. К этой группе относятся 6 видов, большинство которых (*Arge ochropus* v. *pyrenaica*, *Pseudodineura fuscata*, *Pontania riminalis*, *Dolerus gonager* и *Macrophya sanguinolenta*) обитает в горах, и личинки их связаны с мезофильной растительностью вдоль ручьев и рек; *Macrophya annulata* связан с геранью на опушках низменных лесов и в Талыше встречается всюду.

7. Европейские виды в Ленкоранской зоне представлены 18 видами: повсеместно распространенными *Sterictiphora furcata*, *Athalia cordata*, *A. bicolor*, *Macrophya rufipes* и *M. albicincta*, *Tenthredo zonula*, связанными с кустарниками и травами распространенными только на низменности *Pristiphora anderschi*, *Eutomostethus luteiventris* и *Tenthredopsis excisa*. В горах и в Зуванде с травянистыми растениями связаны *Athalia glatricollis*, *Cladius rufipes*, *Dolerus triplicatus* и *Blennocampa ruficruris*. Личинки *Arge berberidis* питаются барбарисом на низменности и в предгорьях, с папоротниками в лесах предгорий и гор связаны личинки *Aneugmenus padi*, здесь же на ольхе развиваются *Ericcampa ovata* и *E. umbratica* v. наконец, *Arge rustica*—на дубе.

8. Понтические или степные виды. Сюда относится один вид—*Megalodontes flavicornis*, заселяющий в Талыше открытые степные участки гор и зону нагорных ксерофитов.

9. Эндемики Кавказа. Сюда относятся 10 видов: *Pamphilus trigarius*, *Tenthredopsis sororia*, *T. ornatrix*, *T. laja* и *Macrophya longitarsis*, встречающиеся на низменности, *Tenthredopsis festiva*, *T. discrepans*, *Tenthredo talyschensis*, распространенные в Зуванде, и *Ametastegia alalastris*, личинки которых связаны с щавелем в Ленкоранской зоне, обитает во всех вертикальных поясах, за исключением Зуванда. Кроме того, на обследованной территории нами выявлен один эндемичный таксон подвидового ранга—*Tenthredo kohleri radoschkowskii*.

10. Гирканские виды в Ленкоранской зоне представлены 11 видами: *Arge impressifrons*, *Blennocampa scytha*, *Pareophora pumilio*, *Tenthredopsis humerosa* известны только из Талыша, *Dolerus hyrcanus*, встречающийся на низменности и в горах на заболоченных участках, *Tenthredo longipes* ssp. *schestoperoti*—во всех вертикальных поясах, *Parafenusia cerasi* и *Sciapteryx transcaucasica*, найденные нами в Ленкоранской низменности, *Tenthredo sulandica*, найденный в Зуванде, *Macrophya montana* ssp. *atraklena* и *Allantus koschewnikovi*, встречающиеся в горной части.

Для видов *Aprosthemata* sp. и *Tenthredopsis* sp. данные по распространению отсутствуют.

Из представленных материалов видно, что в фауне Ленкоранской зоны преобладают восточно-средиземноморские (29), транспалеарктические (24) и европейские виды (18).

Наши данные в этом направлении согласуются с данными исследований, проведенных в области зоогеографии насекомых других групп по Азербайджану, где также доминируют представители средиземноморского происхождения.

Это объясняется не только географическим положением республики, входящей в Средиземноморскую область, но и ее природными условиями, отвечающими экологическим потребностям представителей этой группировки.

Далее следуют голарктические (11), европейско-сибирские (6), средиземноморские (4), понтические, или степные, и космополиты по одному виду.

Особо следует отметить довольно высокий процент эндемизма пилильщиков в фауне Ленкоранской зоны: сюда входят 10 эндемиков Кавказа и 11 Гирканской провинции.

Это, на наш взгляд объясняется тем, что существование кавказской суши во времени оказалось вполне достаточным для процесса видообразования и выработки эндемичных форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдибекова А. А. 1973. Зоогеографические особенности фауны браконид Азербайджана. „Вестник зоологии“, № 4, Киев.
2. Ахвердиев А. Р. 1967. Прямокрылые насекомые Ленкоранской зоны Азербайджана.
3. Гидаев Д. А. 1959. Полужесткокрылые Ленкоранской зоны (Талыш) Азербайджана.
4. Крыжановский О. Л. 1965. Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии. Изд-во „Наука“, М.—Л.
5. Мирзоева Н. Б. 1971. Жуки-листоеды Ленкоранской зоны Азербайджана. Афтореферат.
6. Самедов Н. Г. 1963. Зоогеографический анализ фауны жуков, вредящих сельскохозяйственным культурам в Азербайджане, и некоторые вопросы истории формирования их современных комплексов. „Зоол. ж.“, XIII, вып. 5, М.
7. Семенов-Тянь-Шанский. 1936. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. Изд. АН СССР, М.—Л.

Т. б. Маммадова

Азербайчанын Ленкоран зонасында јайылмыш мишарчылар (Hymenoptera, Symphyta) фаунасынын зоогеографи тәһлили

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә Азербайчанын Ленкоран зонасында јайылмыш мишарчы һәшәратларын 117 нөвдән 115-нин (2 нөвүн ареалы мүәјјән едилмә-мишдир) зоогеографи тәһлили верилдир. Мүәјјән едилмишдир ки, бу нөвләр 10 зоогеографи група мәнсуб олмагла, фаунаын әсасыны Шәрги Аралыг дәнизи (29), Транспалеарктика (24) вә Авропа (18) элементләри тәшкил едир.

Исследования проведены на 20 наркотизированных нембуталом кошках (30—40 мг/кг). В ходе опыта вводили дополнительное количество нембутала для поддержания определенного уровня наркоза, изучали область распространения веретен, продолжительность веретен и промежуток между ними в сек, амплитуду потенциалов, а также частоту волн. Количественные данные получены от 30 последовательных вспышек и представлены в виде гистогр. Потенциалы отводились от коры шариковыми серебряными электродами уни- и биполярно. Регистрация активности производилась на энцефалографе ЭЭГ-3.

УДК 612.822.3

Г. Г. ГАСАНОВ и З. М. АЛИКИШИБЕКОВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОНТАННЫХ ВЕРЕТЕН АССОЦИАТИВНЫХ И ПРОЕКЦИОННЫХ ОБЛАСТЕЙ КОРЫ

Работами [3, 5, 14] и др. было выявлено IV ассоциативных фокуса в коре, а именно: передняя латеральная, передняя и средняя супрасильвиевые и передняя сигмовидная извилины, в которых наблюдались ответы на зрительные, слуховые, соматические и висцеральные раздражения.

Исследованиями [1, 9] выявлена еще одна область неокортекса, в которой были зарегистрированы вторичные ответы (ВО) на раздражение различной модальности, по своим характеристикам не отличающиеся от ВО, возникающих в ранее известных ассоциативных областях на то же раздражение. А именно: более долгий латентный период по сравнению с латентным периодом первичных ответов в соответствующих проекционных областях, чувствительных к нембуталу и эфиру, а также к ухудшению функционального состояния: исчезал при частоте стимула выше 5 в 1 сек.

Дальнейшие исследования подтвердили и помогли расширить полученные нами данные [2, 10]. Было обнаружено большое сходство вторичных ответов, возникающих в ассоциативных областях на соматическое раздражение, с вызванными потенциалами, возникающими в тех же областях на раздражение таламического неспецифического ядра среднего центра [11, 15].

Спонтанные веретена, которые являются электрографическим выражением деятельности таламической неспецифической системы и характерны для барбитуратового наркоза, по мнению ряда авторов [6] имеют тенденцию быть более явными в определенных областях коры, в частности в сенсомоторной.

Особую роль приписывают орбитальной коре, удаление которой устраняет спонтанные веретена и реакцию вовлечения на раздражение таламических неспецифических ядер. Этот эффект объясняют тем, что связи между таламическими неспецифическими ядрами с орбитальной корой регулируют ритмическую активность в коре [12].

Продолжая изучение электрической активности орбитальной коры, было интересно выяснить характер спонтанных веретен, возникающих в орбитальной коре, которые специально не исследовались, и сравнить их с веретенами, возникающими в других ассоциативных областях неокортекса, а также с веретенами, возникающими в проекционных областях.

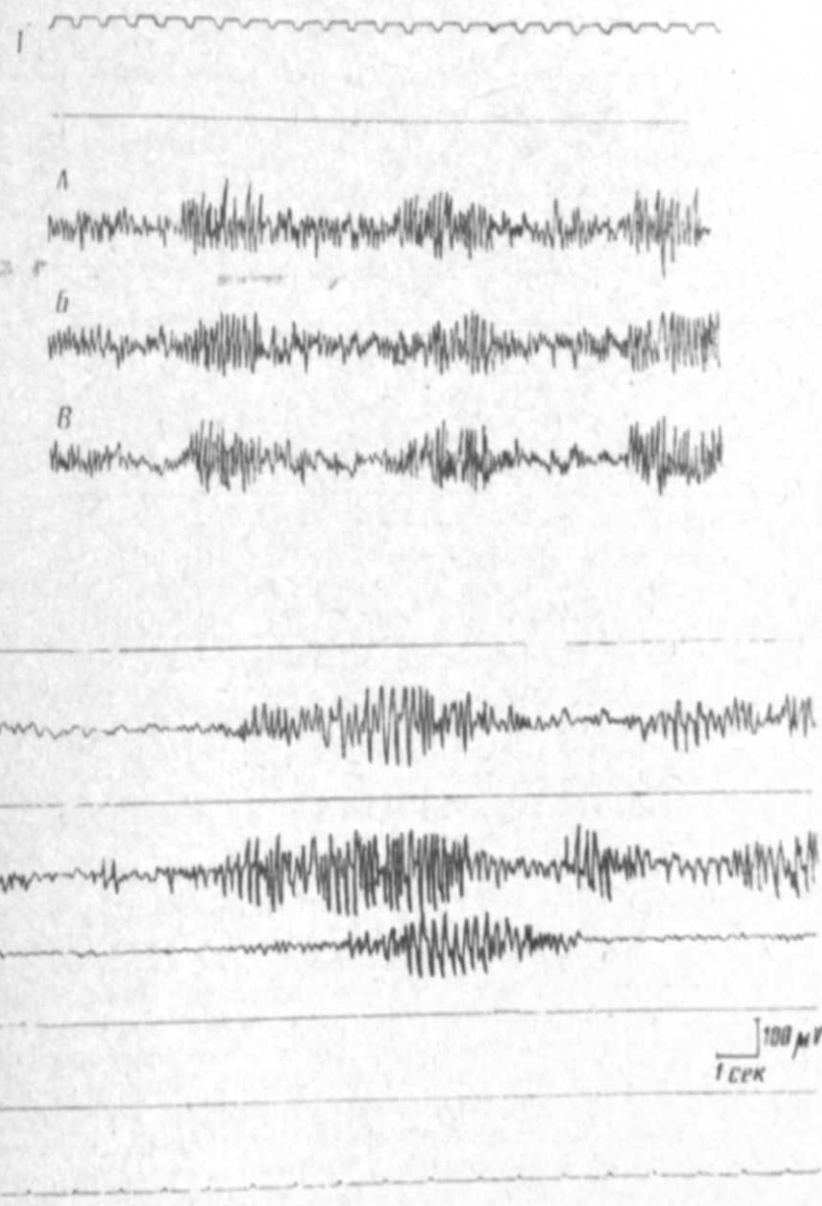


Рис. 1. Спонтанные веретена, возникающие почти одновременно („генерализованные“) в различных областях коры. I—A—супрасильвиевая передняя извилина; B—орбитальная кора; B—соматосенсорная проекционная область; II—A—проретальная область; B—орбитальная кора; B—соматосенсорная проекционная область.

Спонтанные веретена—характерный феномен электрической активности коры у наркотизированных нембуталом препаратов. В наших экспериментах они возникали в обширных областях коры: в орбитальной, передней и средней супрасильвиевой, передней латеральной извилинах, т. е. в ассоциативных областях коры, а также в проекционных (соматосенсорная, зрительная) областях.

При регистрации веретен в различных корковых областях встречаются различные вариации в их времени начала и конца, а также в частоте волн. Часто веретена возникали почти одновременно во всех отводимых нами точках, в том числе и в орбитальной коре (рис. 1, I и II).

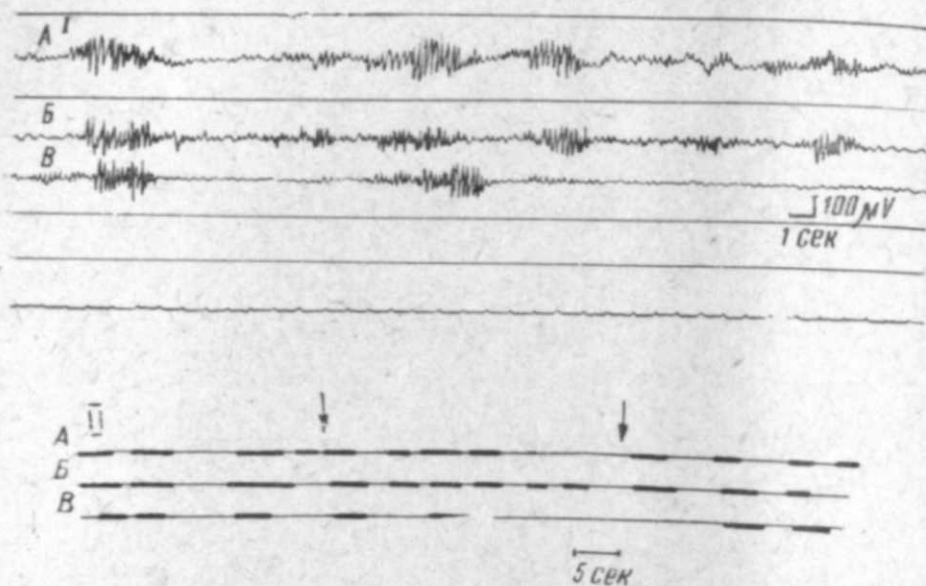


Рис. 2. Более быстрое возникновение локальных веретен в ассоциативных областях по сравнению с проекционной. I—энцефалографическая запись электрической активности коры. А—прорезальная область; Б—орбитальная кора; В—соматосенсорная. II—схематическое изображение веретен. Изображение между стрелками соответствует регистрации, иллюстрированной в I.

Наряду с одновременно возникающей ритмической активностью в коре регистрировались локальные веретена, возникающие независимо в различных точках коры и в различное время. В „генерализованной“ ритмичности довольно часто можно было выделить одно веретено, возникающее под одним из отводящих электродов раньше, а в других областях с различной последовательностью. Однако в ряде случаев, видимо, с изменением уровня барбитуратового наркоза отмечалось перемещение „ведущего“ веретена из одной области в другую.

Потенциалы веретен, возникающих в орбитальной коре, супрасильвиевой и передней латеральной извилинах отличались от таковых в проекционных не только по амплитуде и частоте возникновения, но и по скорости достижения максимальной величины. В тех случаях, когда возникали „генерализованные“ веретена, амплитуда составляющих ее волн достигала максимума в орбитальной и прорезальной извилинах быстрее, чем в соматосенсорной коре, в которой в это время регистрировались нерегулярные низкоамплитудные волны (рис. 1, II, В).

При сравнении временных распределений веретен в орбитальной коре и других ассоциативных областях с теми же показателями в

проекционных было отмечено, что вероятность возникновения веретен в проекционных несколько меньше, но если они возникали, то временное их распределение было почти идентичным с веретенами в ассоциативных областях (рис. 2, I). Регистрация электрической активности, представленная на рис. 2, I, соответствует активности между стрелками схематически представленных веретен на рис. 2, II.

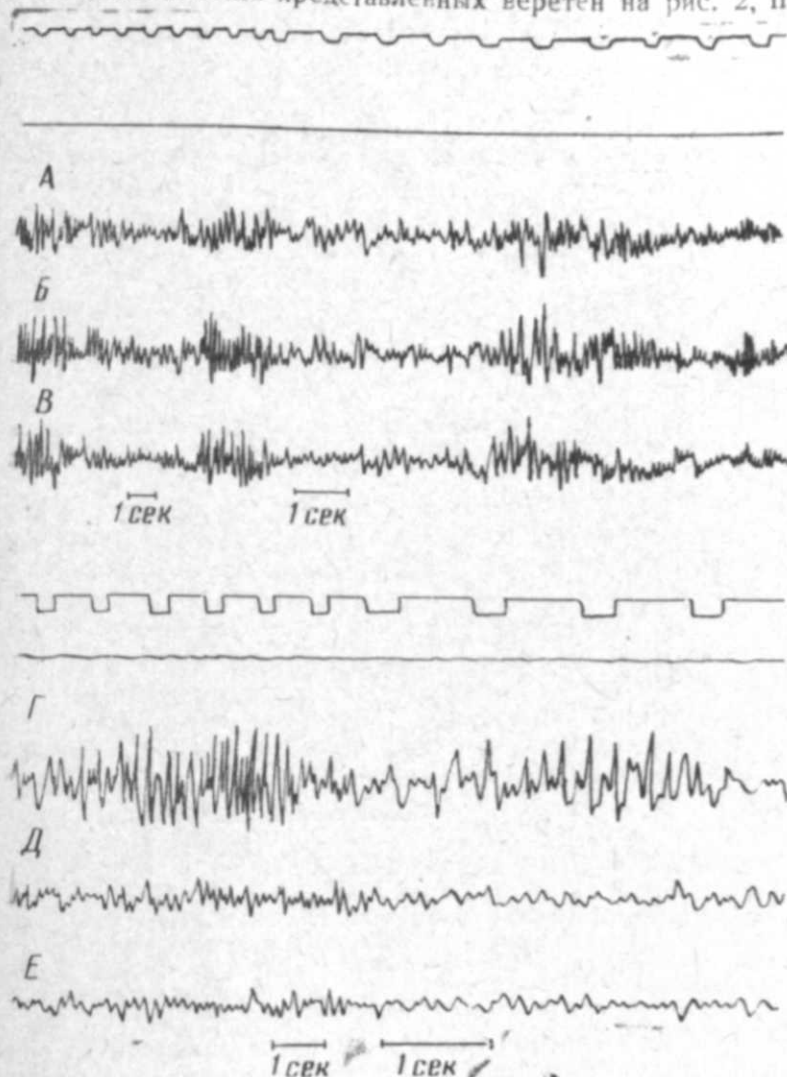


Рис. 3. „Генерализованные“ веретена и локальное веретено, возникшее только в супрасильвиевой извилине. А, Г—супрасильвиевая извилина; Б, Д—орбитальная кора; В, Е—соматосенсорная область; А—В—„генерализованные“ веретена; Г—локальное веретено; Г—Е—продолжение записи А—В через 10 мин

Интервал между локальными веретенами, регистрируемый в различных точках одного полушария и в симметричных точках двух полушарий, сильно варьировал. Такое локальное веретено представлено на рис. 3, Г, когда оно возникло в супрасильвиевой извилине и отсутствовало в соматосенсорной и орбитальной коре.

Локальные потенциалы возникали чаще либо в одной, либо в другой ассоциативной областях или одновременно в обеих (рис. 2, А—Б) и отсутствовали в данном опыте в соматосенсорной коре. Потенциалы, составляющие локальные веретена, были более вариабельными и модулированными по амплитуде.

Анализируя внутрикорковое распределение спонтанных веретен [13], пришли к выводу, что все веретена могут быть классифицированы как похожие на потенциалы реакции усиления (тип I), либо реакции вовлечения (тип II), либо на их комбинацию (смешанный тип). Основываясь на их классификации, можно утверждать, что в наших опытах в основном превалировал смешанный тип. Чистый тип II наблюдали значительно реже.

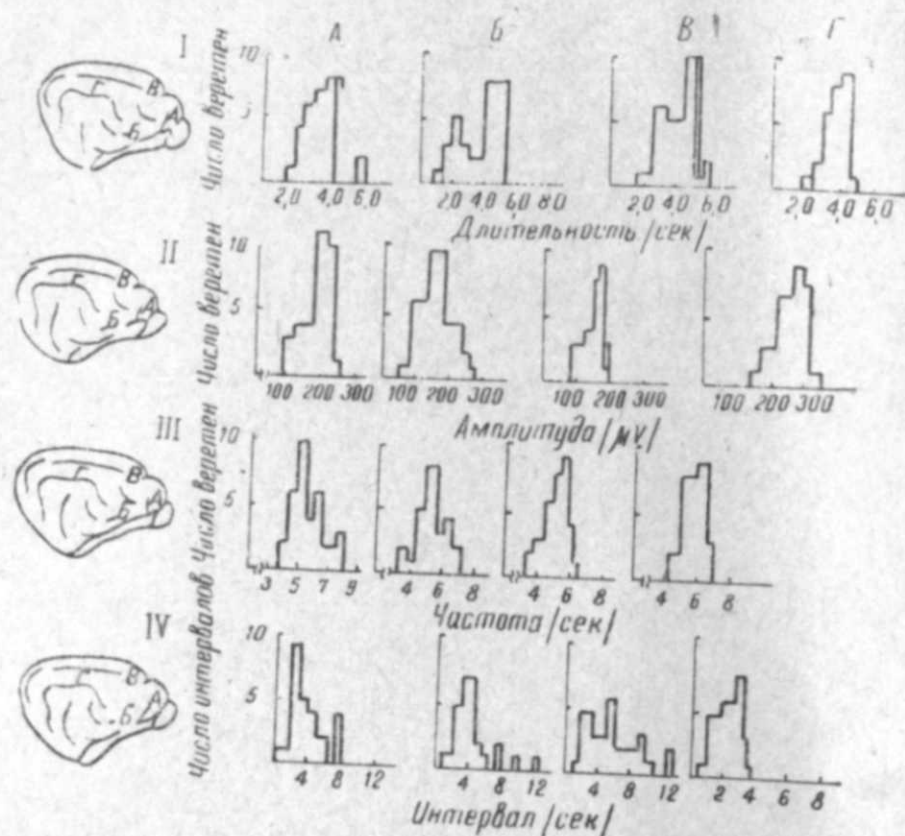


Рис. 4. Гистограмма, иллюстрирующая временные и амплитудные характеристики веретен, возникающих в проекционных и ассоциативных областях. I—длительность веретена в сек; II—амплитуда потенциалов в мкв; III—частота потенциалов в сек; IV—интервал между концом одной вспышки и началом другой в сек.

Как видно из иллюстраций гистограмм, представленных на рис 4, IV, промежутки между веретенами в орбитальной и прореальной извилинах составляют 2—5 сек, еще короче в супрасильвиевой—1—4 сек и значительно длиннее и вариабильнее в соматосенсорной коре—2—11 сек (IV, B). Амплитуда потенциалов веретен в орбитальной и прореальной областях наблюдалась в пределах 150—280 мкв, в супрасильвиевой извилине—220—320 мкв и значительно ниже (100—170 мкв) в соматосенсорной коре (рис. 4, II, B).

Не наблюдалось существенной разницы в показателях частот потенциалов веретен, возникающих в ассоциативных и проекционных областях (рис. 4, III), а длительность реакции была несколько больше в орбитальной извилине и несколько короче в прореальной и супрасильвиевой извилинах.

При сравнении спонтанной веретенособразной активности, возникающей в проекционных областях, отмечалась лучшая ее выраженность в соматосенсорной коре по сравнению со зрительной проекционной областью.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты наших экспериментов показали, что спонтанные веретена у наркотизированных нембуталом препаратов можно зарегистрировать в обширных областях коры: ассоциативных и проекционных. Фокус высокоамплитудных веретен соответствовал фокусу, где регистрировались вторичные ответы на мультимодальные раздражения, т. е. в ассоциативных областях коры.

Спонтанные веретена возникают в виде „генерализованной“ активности одновременно (с незначительным расхождением во времени) как в ассоциативных, так и в проекционных областях коры. В отличие от них локальные веретена возникают независимо друг от друга и в разное время в различных областях коры. Однако можно было заметить тенденцию более частого их возникновения в ассоциативных областях коры, чем в проекционных.

Наши данные о корковом распределении и возникновении „генерализованных“ веретен можно интерпретировать в свете данных об одном источнике их генерации, видимо, в неспецифической таламической системе с проекцией как в ассоциативные, так и проекционные зоны коры с конечной релейной станцией в растральном таламусе, повреждение которого устраивало возникновение спонтанных веретен и реакции вовлечения в коре, возникающей на раздражение неспецифических ядер таламуса [12].

В отличие от старых представлений [8] о неспецифическом происхождении веретен, исследованиями последних лет было показано, что спонтанные локальные веретена, возникающие в сенсорных областях, генерируются в соответствующих проекционных передаточных ядрах таламуса.

Более редкое возникновение веретен и более низкая амплитуда потенциалов в проекционных областях, отмеченная в наших опытах, видимо, связано с тем, что специфический таламус оказывает на корковые нейроны в соответствующих проекционных зонах постоянное тоническое влияние, которое мешает проявлению такого же тонического синхронизирующего влияния со стороны неспецифической таламической системы [4].

Работа [7] показала, что выключение специфической зрительной, соматической и слуховой афферентации увеличивает тенденцию к ритмичности нейронов в глубине коры и веретен на поверхности в соответствующих проекционных областях.

Лучшая выраженность „генерализованных“ и локальных веретен (скорость нарастания амплитуды потенциалов, частота возникновения, более высокая амплитуда) в орбитальной коре, а также в других ассоциативных областях говорит о более тесной связи этих областей коры с таламической неспецифической системой.

Выводы

1. Спонтанные веретена на нембуталовых препаратах регистрируются в орбитальной и др. ассоциативных областях коры, а также в сенсорных проекциях.
2. Локальные веретена чаще возникали в орбитальной, супрасильвиевой, передней латеральной извилинах, т. е. в ассоциативных областях коры.
3. Временные и амплитудные характеристики веретен, как то: начало возникновения их в различных областях, длительность и промежутки между ними, а также время нарастания максимальных потенциалов в орбитальной коре были идентичными с таковыми в других

ассоциативных областях и отличались от таковых в проекционных, что указывает на лучшую выраженность веретенообразной активности в ассоциативных зонах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аликишибекова З. М. Вторичные ответы орбитальной коры. «Изв. АН Азерб. ССР», 1964, 3, 121.
2. Казаков В. Н. Микроэлектродный анализ нейронной организации орбитальной коры у кошек. «Высш. нервн. деят.», 1970, 20, 3, 585—592.
3. Мусьящикова С. С. Вызванные потенциалы в коре и нижележащих структурах головного мозга кошки при раздражении висцеральных систем. В сб.: «Механизмы вызванных потенциалов мозга». Изд-во «Наука», Л., 1971, 110—119.
4. Нарикашвили С. П. Взаимодействие между корой больших полушарий и некоторыми подкорковыми образованиями. В сб.: «Соврем. пробл. деятельности и строения ЦНС», 1968, 128—168.
5. Amassian. Studies on organization of a somesthetic association area, including a single unit analysis. J. neurophysiol., 1954, 17, 1, 39—58.
6. Andersen P., Andersson S. A. Physiol. basis of alfa rhythm. New York, Appleton—Century—Crofts, 1958.
7. Andersson S. A., Wolpaw E. R. Acta physiol. Scand., 1964, 61, 130—140.
8. Dempsey E. W., Morison R. The production of rhythmically recurrent cortical potentials after localised thalamic stimulation. Amer. J. physiol., 1942, 135, 2, 293—300.
9. Korn H., Richard P. Afferences somatiques evouant des reponses sur le cortex orbitaire chez le chat éveillé. I. Physiol. (Paris), 1964, 56, 4, 584—585.
10. Loe P. R., Benevento L. Auditory—visual interaction in single units in the orbito-insular cortex of the cat. Elect. and clin. neurophysiol., 1969, 26, 4, 395—398.
11. Shimazono Y., Torii N., Endo M., Ihara S., Narukawa H., Matsuda M. Convergence of thalamic and sensory afferent impulses to single neurons in the cortical association area of cats. Fol. Psych. Neurol. Jap., 1963, 17, 2, 144—155.
12. Skinner J. E., Lindsley D. Effect of cryogenic blockade of a non-specific thalamo-orbito-cortical synchronizing system upon sensory evoked potentials. Elect. and clin. neurophysiol., 1969, 26, 3.
13. Spencer W. A., Broockhart J. M. Electrical patterns of augmenting and recruiting waves in depths of sensorimotor cortex of cat. J. neurophysiol., 1961, 24, 1, 26—49.
14. Thompson R., Jonson R., Hoopes J. Organization of auditory somatic sensory and visual projection to association fields cerebral cortex the cat. J. neurophysiol., 1963, 26, 3, 343—364.
15. Torii H., Endo M., Shimazono Y. et al. Electroen. and clin. neurophysiol., 1965, 19, 6, 549—559.

И. Н. Насанов, З. М. Аликишибекова

Бејин габыгынын ассосиатив вэ пројексион саһэләриндә ијвари спонтан реаксиянын мүгајисәли характеристикасы

ХУЛАСӘ

Ијвари спонтан реаксия барбитурат наркозу алтында һејванларын бејин габыгынын elektrik фәаллығы үчүн характердир. Тәдгигатымызда бејин габыгынын ассосиатив вэ пројексион саһэләриндә баш верән ритмик фәаллығын мүддәт вэ амплитуд характеристикасы мүгајисә вэ тәдгиг едилмишдир.

Ијвари спонтан реаксиянын 2 нөвү ашкар едилмишдир: биринчиси бејин габыгынын мүхтәлиф саһэләриндә ејни вахтда баш верән «үмүмләшдирилмиш», икинчиси исә бир-бириндән асылы олмәјан вэ бејин габыгынын мүхтәлиф саһэләриндә мүхтәлиф вахтларда баш верән локал ијвари спонтан реаксия.

Алын фактларын анализи кәстәрди ки, пројексион саһәјә нисбәтән ассосиатив саһәдә ијвари реаксия даһа тез-тез баш верир. Ондәр бөјүк амплитуда малик олуб, потенциаллары максимал һүндүрлүјә чатыр ки, бу да һәмин саһэләрин пројексион саһәјә нисбәтән таламусун гејри-спесифик системи илә даһа сых әлағәдар олдуғуну сүбүт едир.

УДК 612.825

Г. К. КАДЫРОВ, Р. Х. РАХМАТУЛИНА

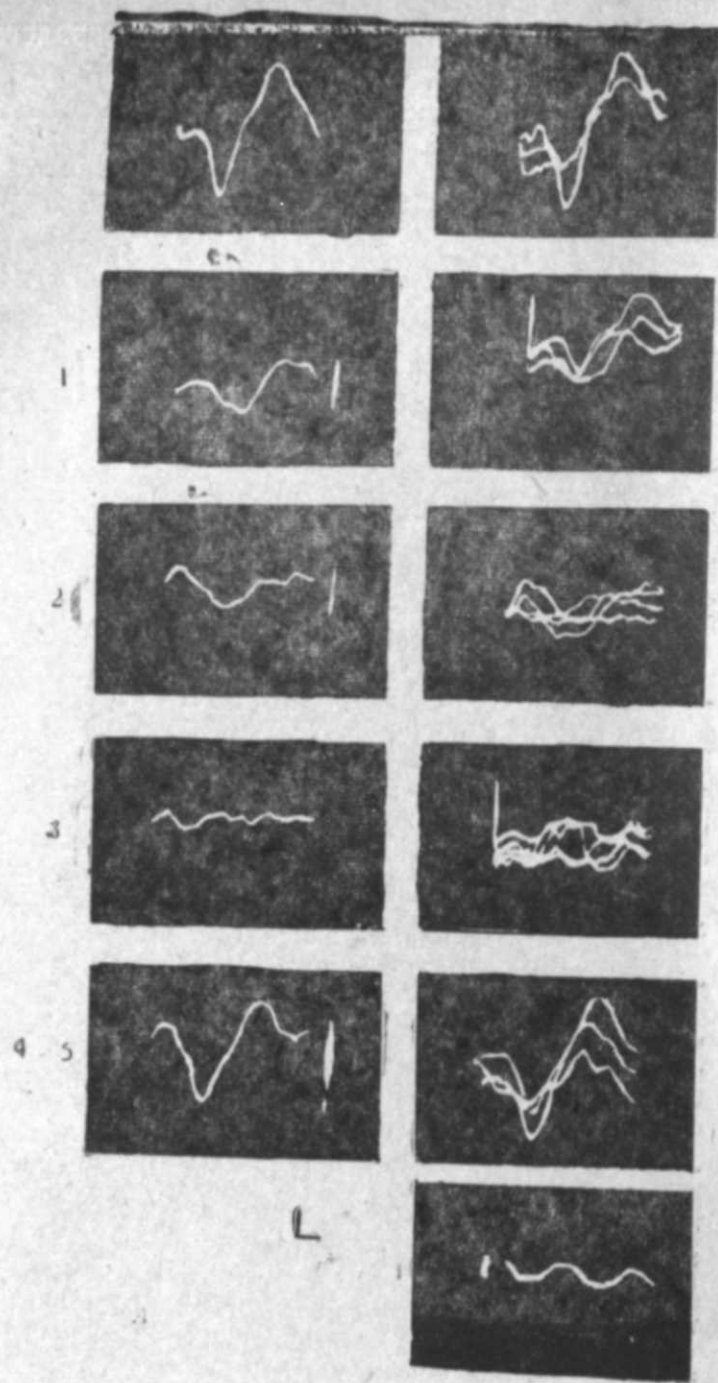
К СВЯЗИ МЕЖДУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЕМ ГАММА-АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ (ГАМК) ГОЛОВНОГО МОЗГА

В настоящее время наиболее вероятным тормозным медиатором в ЦНС позвоночных считается ГАМК (Curtis, Watkins, 1965; Fonnum, Storm-Mathisen, Walberg, 1970; Kuffler, Edwards, 1958; Roberts, Eidelberg, 1960; цит. по Д. Н. Ленкову, 1972). Но остается еще невыясненным вопрос о роли связи между функциональным состоянием ЦНС и содержанием ГАМК в мозговой ткани. Как показывают материалы, накопленные при электрофизиологических исследованиях, хорошим показателем функционального состояния мозга могут служить изменения вызванных потенциалов (ВП)—суммарных местных ответов (Голиков, 1968).

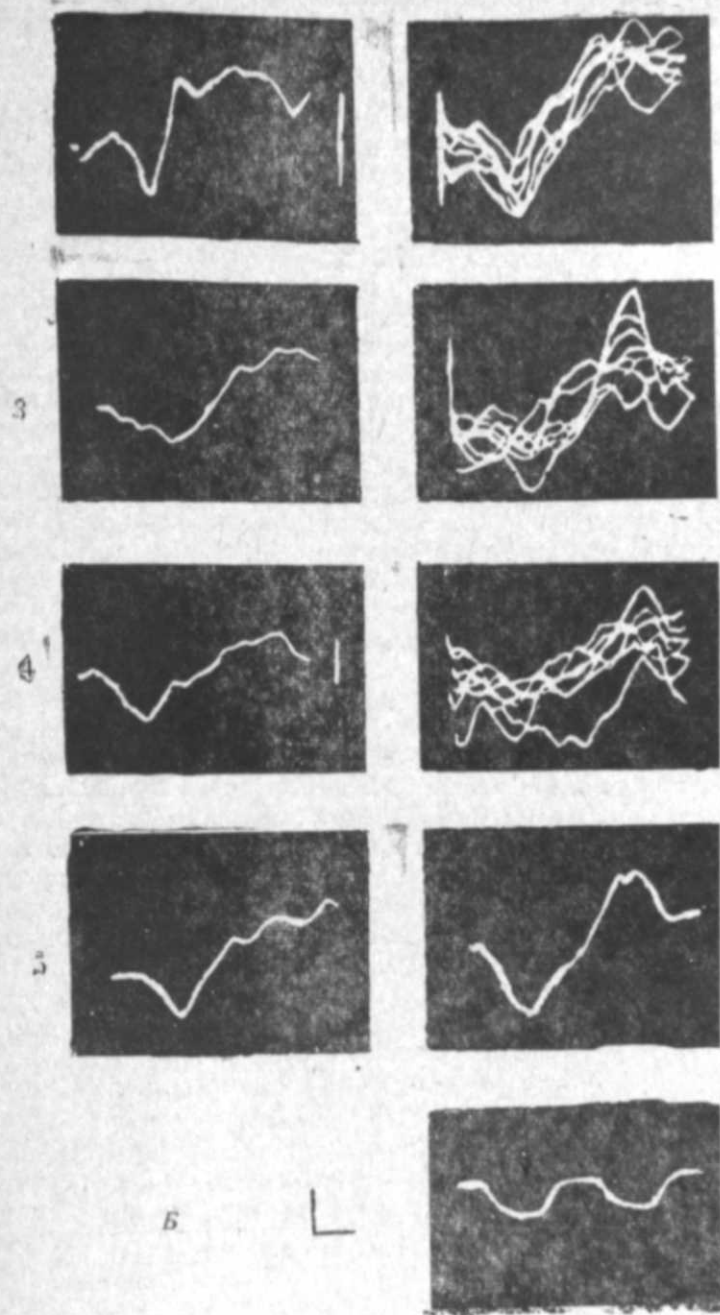
Несомненный интерес представляло в хронических экспериментах на ненаркотизированных и необезбоженных животных изучить характер изменения первичного ответа (ПО) при увеличении уровня ГАМК в мозге, вызванном гидроксиламином. Кроме того, ставилась задача определить содержание ГАМК в больших полушариях мозга животных до и после введения гидроксиламина в период наиболее выраженных изменений электрофизиологических показателей.

МЕТОДИКА

Исследования проводились на нормальных бодрствующих животных (кроликах) весом 2,5—3 кг в условиях хронического эксперимента. Кролик помещался в экранированную камеру и крепился в станке-гаммаке с мягким креплением. Гидроксиламин вводился в дозе 50 мг/кг внутривенно. Регистрация электрической активности сенсорной коры производилась с помощью серебряных электродов в стеклянной изоляции, хронически вживленных в ФМА, который предварительно вводился с помощью стального электрода. Отведение было униполярным. Индифферентный электрод крепился в носовых костях черепа. ПО фотографировался с экраном электронного осциллографа Д-581 чешского производства, работающего в режиме ждудографа с предварительным усилением УБП-02. Соматической разветки с предварительным прямоугольным ударом тока, сенсорная область раздражалась прямоугольным ударом тока, приложенного к кожной поверхности передней конечности, длительностью 0,5 мсек и временного вольтажа. Электрическая стимуляция



Характер изменения ВП сенсомоторной коры мозга: А—через 30 минут; Б—через 2 часа после введения гидроксиламина. Цифры указывают время после введения гидроксиламина в часах. Калибровка: А—50 мкв, 10 мсек; Б—50 мкв, 15 мсек.



при эндогенном увеличении ГАМК в после введения гидроксиламина. Цифры указывают время после введения гидроксиламина в часах. Калибровка: А—50 мкв, 15 мсек.

Возбуждение эфферентных слоев коры при увеличении уровня ГАМК в мозге, вероятнее всего, связано не с деполяризацией мембраны пирамидных нейронов под действием ГАМК, а нарушением тормозных синаптических процессов. Последнее приводит к образованию эндогенного генератора, способного активироваться посылками разной модальности из разных каналов стимуляции. Возможно, что эндогенное увеличение ГАМК растормаживает обычно заторможенные связи пирамидных клеток и ретикулярной формации, по которой диффузно распространяются эфферентные импульсы разной модальности, что и создаёт возможность их выхода на эффектор. О таких связях говорит В. С. Русинов в монографии «Доминанта» (1969). На генераторы возбуждения, которые могут быть созданы практически во всех нервных центрах, указывает Г. Н. Крыжановский (1973). Имеются также факты об облегчающем влиянии ГАМК, которые связываются с подавлением тормозного механизма ствола мозга (Takahashi, 1959).

Полученные нами данные опровергают предположения о существовании обратной пропорциональной зависимости между концентрацией ГАМК и возбудимостью мозга. Возможно, что ГАМК как продукт метаболизма нервных клеток и медиатор торможения регулирует функциональную деятельность возбудимых структур и устанавливает определенные соотношения между возбуждением и торможением.

Выводы

1. Эндогенное увеличение уровня ГАМК в мозге приводит к уменьшению амплитуд позитивной и негативной фаз ПО при одновременном возрастании длительности позитивной фазы. Уменьшение обоих компонентов ПО сменяется полным подавлением-обоих фаз и отсутствием реакции лапы на подаваемый раздражитель.

2. В условиях эндогенного увеличения ГАМК методом гидроксил-амина обнаруживается периодическая двигательная реакция обеих конечностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ата-Муратова Ф. А. «Физиол. ж. СССР», XLIX, № 7, 1963.
2. Батуев А. С., Сытинский И. А. «Успехи соврем. биологии», т. 59, № 1, 1965.
3. Батуев А. С., Пирогов А. А. «Физиол. ж. СССР», т. 56, № 4, 1970.
4. Голиков Н. В. Матер. симпозиума по проблеме механизмов вызванных потенциалов в ЦНС «Механизмы вызванных потенциалов мозга», июнь 1968 г.
5. Коган А. Б. «Нейрофизиология», № 2, 1970.
6. Крыжановский Г. Н. Тезисы докладов симпозиума «Конвергенция и синапсы», 28—30 ноября 1973 г.
7. Ленков Д. Н. Итоги науки и техники, серия «Физиология чел. и животн.», т. 10, «Физиология нейрона», М., 1972.
8. Полякова А. Г. Тезисы докладов симпозиума «Конвергенция и синапсы», М., 1973.
9. Русинов В. С. Доминанта. М., изд-во «Медицина», 1969.
10. Сытинский И. А. Гамма-аминомасляная кислота в деятельности нервной системы. Л., 1972.
11. Мусящикова С. С., Черниговский В. Н. Кортикальное и субкортикальное представительство висцеральных систем. Изд-во «Наука», 1973.
12. Buzer P., Imbert M. Sensory projections to the motor cortex in cats. Sn: «Sensory communications w. Rosenblith (Ed), Cambridge, Technology press; 607—626, 1961.
13. Brooks V. B., Rudomin P., Slahman C. L. J. Neurophysiol, 24, 286, 1961.
14. Li C. L. J. Neurophysiol, 22, 385—394, 1959.
15. Feler O., Halasz P., Mechler F. J. Epilepsia, 1965, 6, № 1.
16. Yamamoto C., Kawai N. J. Experientia, 1967, 23, 10.

Г. Г. Гадиров, Р. Н. Раһмәтулина

Баш бејинин гамма-амин јағ туршусу (ГАЈТ) илә мәркәзи синир системинин функционал вәзијјәти арасындакы әләгәјә даир

ХУЛАСӘ

Һазырда онурғалыларын мәркәзи синир системиндә (МСС) әсас ләнкидичи медиатор кими ГАЈТ д'на чоҳ еһтималлы сајылыр (Kubler S. W., Edwards C., 1958; Roberts E., Eidelberg E., 1960; Kurtis D. R., Watkins J. C., 1965 вә башгалары). Лакин бејин тохумасында ГАЈТ-ын мигдары илә МСС-ин функционал вәзијјәти арасындакы әләгә мәсәләси һәлә дә ајдынлашдырылмамышдыр. Бу сәбәбдән дә хроник шәраитдә, наркоз алмамыш вә һәрәкәтсизләшдирилмәмиш һејванлар үзәриндә һидроксиламинлә бејин тохумасында ГАЈТ-ын мигдарыны артырдыгда, МСС-ин функционал вәзијјәтини электрофизиоложи үсулла тәдгиг етмәк һәм нәзәри, һәм дә әмәли чәһәтдән әһәмијјәт кәсб едир. Бундан әлавә, тәдгигатларда ејни зәманда һејванларә һидроксиламин вурмаздан әввәл вә бу препараты вурдугдан сонра электрофизиоложи кәстәричиләрин даһа ајдын дәјишмәси дөврүндә, ГАЈТ-ын мигдарыны баш бејин јарымкүрәләриндә өјрәнмәк дә гаршыја бир мәгсәд кими гојулмушдур.

Тәчрүбәләр хроник шәраитдә, чәкиси 2,5—3 кг олан нормал ајыг довшанлар үзәриндә апарылмышдыр. Гидроксиламин гарын бошлуғуна 50 мг/кг дозада вурулмушдур.

Өн әтрафын электриклә гычыгландырылмасына гаршы јарадылмыш потенциал баш бејин јарымкүрәләринин әкс (әтрафа нисбәтән) һисси-һәрәки сәһәсиндә гејд едилирди. Гејд Чехословакијада истәһсал олунмуш 2 каналлы, «Д-581» маркалы электрон сссиллографда апарылырды.

Довшанларын бөјүк јарымкүрәләриндә ГАЈТ-ын мигдары К. Дозенин (1957) электрофарез методу илә тәјин едилирди.

УДК 612.014.423.612.822.3

Ш. К. ТАГИЕВ, С. Н. ЧУГУНОВА, Э. Х. МУСТАФАЕВА

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ ХОЛИНЭСТЕРАЗА КРОВИ У ЛЯГУШЕК, ЧЕРЕПАХ И КРОЛИКОВ

Нейрогуморальные механизмы играют важную роль в различных функциях мозга. Одним из показателей функциональной значимости нейрогуморального фактора в разных зонах мозга является наличие в этих зонах веществ, ответственных за активацию или деактивацию исследуемого вещества. С этой точки зрения холинэстеразные соединения, вызывающие распад ацетилхолина на ацетат и холин и тем самым обеспечивающие нормальные соотношения в цепи холинергического активатора, представляются очень важным звеном в нейрогуморальной передаче импульса в различных структурах мозга.

Опубликованные в литературе сведения о холинэстеразной активности в филогенетическом ряду животных [6] не дают ясного представления о филогенетической преемственности холинергического механизма по той причине, что материалом для анализа служили крайне разнородные ткани.

Нами была сделана попытка проследить филогенетическую преемственность фермента, вызывающего распад ацетилхолина, в равноценных условиях эксперимента, и выяснить степень выраженности холинергического механизма у животных разного уровня развития. В этом плане определенный интерес представляет холинэстераза крови, субстрата, филогенетически наиболее древнего и наиболее емкого по широте распространения в организме.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Холинэстераза представлена в организме двумя видами холинэстераз: истинной, или специфической, локализующейся внутри клеток, и ложной, неспецифической. Истинная холинэстераза специфична в отношении ацетилхолина, поэтому ее называют ацетилхолинэстеразой. По данным Мак Айзака и Колли [9], ацетилхолин гидролизуется не резервной холинэстеразой клеток, а так называемой функциональной холинэстеразой на клеточной поверхности. В крови ацетилхолинэстераза содержится в эритроцитах.

Ложная, или псевдохолинэстераза, гидролизует, помимо ацетилхолина, целый ряд других эфиров холина. В связи с этим за нею сохранилось более общее название—холинэстеразы. По данным гистохимического анализа, псевдохолинэстераза локализуется в стенках кровеносных сосудов во вне- и внутриклеточной жидкости (Hebb,

Silver, 1956; Hebb, Smalman, 1956; Meylwain, 1962; Holmsfadf, Taschi, 1959). Эти факты хорошо согласуются с представлением о роли псевдохолинэстеразы в ограничении распространения ацетилхолина (Hebb, Silver, 1956).

При различных состояниях организма особый интерес представляет одновременное изучение активности обеих холинэстераз, так как их изменение идет не всегда параллельно.

Для наших исследований из большого количества существующих методов определения был избран модифицированный и дополненный метод Э. Ш. Матлиной и В. Т. Прихожан [4], позволяющий определить одновременно обе холинэстеразы в малом объеме (0,1 мл) крови, что обеспечивает возможность многократных определений и позволяет проследить динамику изменения их активности.

Исследования проводились на животных разного уровня филогенеза: лягушках (*Rana temporaria*), черепахах (*Testudo elegans*) и кроликах. Несколько контрольных экспериментов было проведено на крови человека.

Метод, использованный нами, основан на титровании раствором едкого натрия уксусной кислоты, образующейся в плазме и эритроцитах крови за счет ферментативного распада ацетилхолина. Мерой активности холинэстеразы служила величина процента распада ацетилхолина за единицу времени. Активность ложной и истинной холинэстеразы выражалась в мг АЦХ, расщепленного холинэстеразой, содержащейся в 0,1 мл крови, за 30 (ложная холинэстераза) и 60 (истинная холинэстераза) минут инкубирования в термостате при 37°.

Результаты исследования приведены в таблице, в 1-й и 2-й графах которой по каждому виду животных представлены данные 10 опытных дней. Каждая цифра—среднее арифметическое нескольких контрольных проб. В конце графы—среднее арифметическое 10 опытных дней. При поправке на соответствующий коэффициент получены величины, отражающие активность ложной и истинной холинэстеразы в мг АЦХ.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследования на животных разного уровня развития показали, что в количественном отношении наибольшее содержание ложной холинэстеразы характерно для крови лягушек—0,19 мг АЦХ. У черепах количество ложной холинэстеразы крови резко падает до 0,07 мг АЦХ, тогда как активность истинной холинэстеразы увеличивается. В крови кроликов содержание псевдохолинэстеразы возрастает сравнительно с количеством фермента в крови черепах, но так и не достигает величины, установленной для амфибий (см. таблицу). Однако для холинэстеразной активности высших животных характерно возращание общего количества истинной холинэстеразы и, как можно на этом основании предположить, роли специфического фермента—у млекопитающих истинная холинэстераза крови достигает максимальной величины для указанного филогенетического ряда лягушки—черепахи—кролики—0,21 мг АЦХ. Сравнивая результаты исследований на животных с нашими контрольными экспериментами по определению холинэстеразы в крови человека (ложная ХЭ—0,43, истинная ХЭ—0,98), а также с данными, приводимыми в статье Э. Ш. Матлиной и В. М. Прихожан (ложная ХЭ—0,37—0,6, истинная ХЭ—0,9—1,6), мы убеждаемся в том, что чем выше животное в своем развитии, тем значительно сильнее выражена специализация различных систем, в нашем случае—тем большее количество истинной холинэстеразы содержится в крови.

В настоящее время не представляется возможным дать точный

Активность псевдохолинэстеразы и истинной холинэстеразы крови животных разного филогенетического уровня

№	Лягушки (<i>Rana temporaria</i>)				Черепахи (<i>Testudo elegans</i>)				Кролики			
	Кол-во, мл NaOH		мг АЦХ		Кол-во, мл NaOH		мг АЦХ		Кол-во, мл NaOH		мг АЦХ	
	ложная ХЭ	истинная ХЭ	Л/х 0,8	И/х 4,2	ложная ХЭ	истинная ХЭ	Л/х 0,8	И/х 4,2	ложная ХЭ	истинная ХЭ	Л/х 0,8	И/х 4,2
1	0,23	0,04			0,09	0,04			0,18	0,06		
2	0,24	0,03			0,08	—			0,19	0,06		
3	0,24	0,03			0,09	0,03			0,21	0,07		
4	0,27	0,03			0,10	0,03			0,18	0,06		
5	0,24	0,04	0,19	0,12	0,08	0,04	0,07	0,17	0,14	0,04	0,14	0,21
6	0,25	0,03			0,09	0,04			0,17	0,05		
7	0,23	0,04			0,09	0,05			0,18	0,04		
8	0,23	0,03			0,08	0,06			0,19	0,05		
9	0,24	0,04			0,09	0,05			0,16	0,04		
10	0,24	0,03			0,10	0,05			0,18	0,05		
Среднеарифметич.	0,24	0,03			0,09	0,04			0,18	0,05		

вывод о причинности приводимых фактов. Можно предположить, что увеличение количества специфической холинэстеразы крови в эволюционном ряду позвоночных определяется удельным соотношением специфических и неспецифических формаций мозга. В пользу подобного предположения может свидетельствовать и тот факт, что на стыке эволюционного преобразования нервной системы, характерного для животных наземного образа жизни (в нашем случае—у сухопутных черепах) с их сложноорганизованным сравнительно с амфибиями мозгом, происходит резкое падение псевдохолинэстеразы. Возможно, что именно на этом участке эволюционирующей нервной системы осуществляются важные преобразования холинэргического субстрата, обусловленные процессом специализации нервных структур.

Выводы

1. В эволюционном ряду позвоночных животных наибольшая активность ложной холинэстеразы крови выявлена у лягушек (0,19 мг АЦХ), наименьшая—у черепах (0,07 мг АЦХ).
2. Наибольшее количество специфического фермента обнаружено в крови кроликов (0,21 мг АЦХ).
3. Активность истинной холинэстеразы крови возрастает в эволюционном ряду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альпери Д. Е. Холинэргические процессы в патологии. М., Медгиз, 1963.
2. Ильюченко Р. Ю. Нейрогуморальные механизмы ретикулярной формации ствола мозга. Изд-во «Наука», М., 1965.
3. Комиссаров И. В. Элементы теории рецепторов в молекулярной фармакологии. Изд-во «Медицина», М., 1969.
4. Матлина Э. Ш., Прихожан В. М. К методике определения холинэстеразы в крови. «Лабораторное дело», 1961, № 6.
5. Mcvwain. Биохимия и центральная нервная система. М., ИЛ, 1962.
6. Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. Изд-во «Мир», М., 1967.

7. Hebb C. O. and other. J. Physiol. 1956, 134, 2, 385—392; 3, 718—725.
8. Holmstedt B., Toschi S. Acta Physiol. Scand. 1959, 47, 2—3, 280—283.
9. Meysaas R. J., Koellli S. B. J. Pharmacol. Exp. Ther. 1959, 126, 1, 9—12.

Ш. К. Тагмјев, С. Н. Чугунова, Е. Х. Мустафајева

Гурбага, тысбага вэ довшанларын ганында спесифик вэ гејри-спесифик холинэстераз

ХҮЛАСЭ

Тэдгигатдан эсас мэгсэд инкишафын мүхтэлиф мэрһэлэсиндэ дуран һејванларда холинэрикк механізмін ашкар едилмэси дэрэчэ-сини извһ етмэкдир.

Тэчрүбэлэр көстөрдү ки, филокенедин мүхтэлиф сәвијјәсиндэ дуран һејванларын ганында холинэстераз фәаллығы мүхтэлифдир. Белә ки, ашағы сәвијјәлә дуран һејванларда (гурбагалај да) псевдохолинэстераз үстүнлүк тәшкил едир. Али һејванларда холинэстераз фәаллығы үчүн һәгиги холинэстеразин үмуми мигдарынын артмасы характердир.

Бурадан белә нәтичә чыхај мағ олар ки, холинэрикк төрәмә филокенецдә хүсусиләшр.

УДК 612.822.3

Н. А. ГАДЖИЕВА, Н. М. РЗАЕВА

СОСТОЯНИЕ ИНТЕГРАЦИЙ РЕТИКУЛЯРНЫХ И ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В СПЕЦИФИЧЕСКОМ ТАЛАМУСЕ И СЕНСОМОТОРНОЙ КОРЕ БОДРСТВУЮЩЕГО КРОЛИКА

Имеющиеся в литературе данные [6, 7] позволяют предполагать, что в формировании корковых ответных реакций на висцеральные стимулы (ВС) значительное место принадлежит ретикулярной формации ствола мозга (РФСМ). Аналогичных данных для релейного таламического вентропостеролатерального ядра (ВПЛ) не существует. В то же время представляет интерес выяснить соотносительную роль специфических и неспецифических структур в формировании ответных реакций мозга на различных уровнях афферентного пути. С этой целью нами были проведены опыты с регистрацией в сенсомоторной коре (СМК) и ВПЛ ответов, вызванных кратковременными прямоугольными электрическими стимулами, приложенными к мезэнцефалической ретикулярной формации (МРФ) (в области покрышки), а затем исследовано влияние их предшественников (с различным интервалом) на формирование ответа на ВС. Имеются лишь единичные работы, в которых исследовались ретикуло-корковые ответы (РКО) [3, 5, 9, 11], причем все они выполнены в условиях острого эксперимента, что, естественно, затрудняет анализ механизма их формирования. Наряду с этим нам неизвестны данные о ретикуло-таламических ответах (РТО), существование которых следует предположить, исходя из морфологических данных [13] о наличии ретикулярных афферентов во всех специфических ядрах ствола мозга. Если бы РТО оказались реальностью, то неизбежно встал бы вопрос о степени обусловленности или независимости РК и РТ влияний в пределах специфической сомато-висцеральной афферентной системы.

МЕТОДИКА

Опыты проводились в хронических условиях эксперимента на кроликах. Вживление электродов осуществлялось в соответствии с координатами стереотаксического атласа [12] в СМК, ВПЛ и МРФ. Использовались моно- и биполярные отведения. Регистрация ВП осуществлялась на 16-канальном электроэнцефалографе «Биофизприбор». Для получения РКО (СМК) и РТО (ВПЛ) производилось электрическое раздражение МРФ прямоугольными импульсами тока длительностью 1 мсек и напряжением 2—3 в. Для получения висцеральных ответов производилось электрическое раздражение прямой кишки с

помощью специально сконструированного электрода с теми же параметрами тока напряжением 4—6 в. Раздражение осуществлялось с помощью электростимулятора ЭСЛ-1, снабженного выходным изолирующим экранированным трансформатором с малой емкостью выхода относительно корпуса. Исследовались циклы восстановления РКО и РТО, а также взаимодействие ретикулярных и висцеральных стимулов в СМК и ВПЛ. Интервалы между стимулами варьировали в пределах от 1 до 300—500 мсек. Функциональное состояние адreno- и холинореактивного аппаратов РФСМ изменялось с помощью амиазина (3—7 мг/кг) и амизила (2 мг/кг в/м).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И ОБСУЖДЕНИЯ

Опыты показали, что на кроликах в хронических экспериментах раздражение МРФ одиночными либо парными прямоугольными электрическими стимулами сопровождается формированием в СМК и ВПЛ коротколатентных соответственно РКО и РТО типа вызванных потенциалов. Эти двухкомпонентные ответы содержали позитивную и негативную фазы, из которых последняя была значительно быстрее в ВПЛ. Циклы восстановления РКО (рис. 1, А) и РТО (рис. 2, А) при подаче парных стимулов на МРФ были сходными: ответ на второй (тестирующий) стимул появлялся при интервалах между стимулами в 50 мсек; однако не достигал сколько-нибудь существенного восстановления вплоть до интервалов в 500 мсек и более. При интервале 500 мсек амплитуда ответа на второй стимул едва составляла 40—45% амплитуды ответа на первый стимул.

Угнетение адreno- и холинореактивных субстратов РФСМ соответственно амиазином и амизилом выявило различный характер их влияния на уровне СМК и ВПЛ.

В первый период действия амиазина (1—3 часа) РКО характеризовался формированием медленной гигантской вторичной негативной волны, следующей за первичным комплексом (рис. 1 Б). Эта волна имела тормозный характер, о чем свидетельствовал факт резкого подавления формирования ответа на тестирующий стимул в период ее развития (в интервалах до 150—200 мсек).

Амизил в наших условиях эксперимента, снижая амплитуду РКО, менее существенно отражался на временных параметрах его развития и на времени появления ответа на тестирующий стимул (рис. 1 В).

Ретикуло-таламический ответ и цикл его восстановления не обнаруживали сколько-нибудь существенных изменений при действии как амиазина, так и амизила (рис. 2, Б, В). На рис. 3, А и Б представлено графическое выражение зависимости цикла восстановления РКО и РТО от изменения функционального состояния адreno- и холинореактивных субстратов РФСМ.

Полученные данные позволяют предполагать возможность существования на уровне ВПЛ нейрональных структур, воспроизводящих ответы на ретикулярные стимулы, не являющихся ни адрэнэргическими, ни холинэргическими. Наряду с этим является очевидной независимость формирования РКО от РТО, что свидетельствует о неидентичности хемореактивных механизмов ретикулярной регуляции их функций.

Поскольку РКО и ВП на висцеральные стимулы регистрировались с одних и тех же пунктов в СМК и ВПЛ, важно было выяснить, является ли наблюдаемая конвергенция только пространственной или функциональной? Последнее свидетельствовало о том, что сигналы от функциональной? Последнее свидетельствовало о том, что сигналы от специфических и неспецифических афферентов конвергируют в конечном счете на одни и те же нейроны и поступающая по ним информация интегрируется в единый процесс. Для выявления этого вопроса

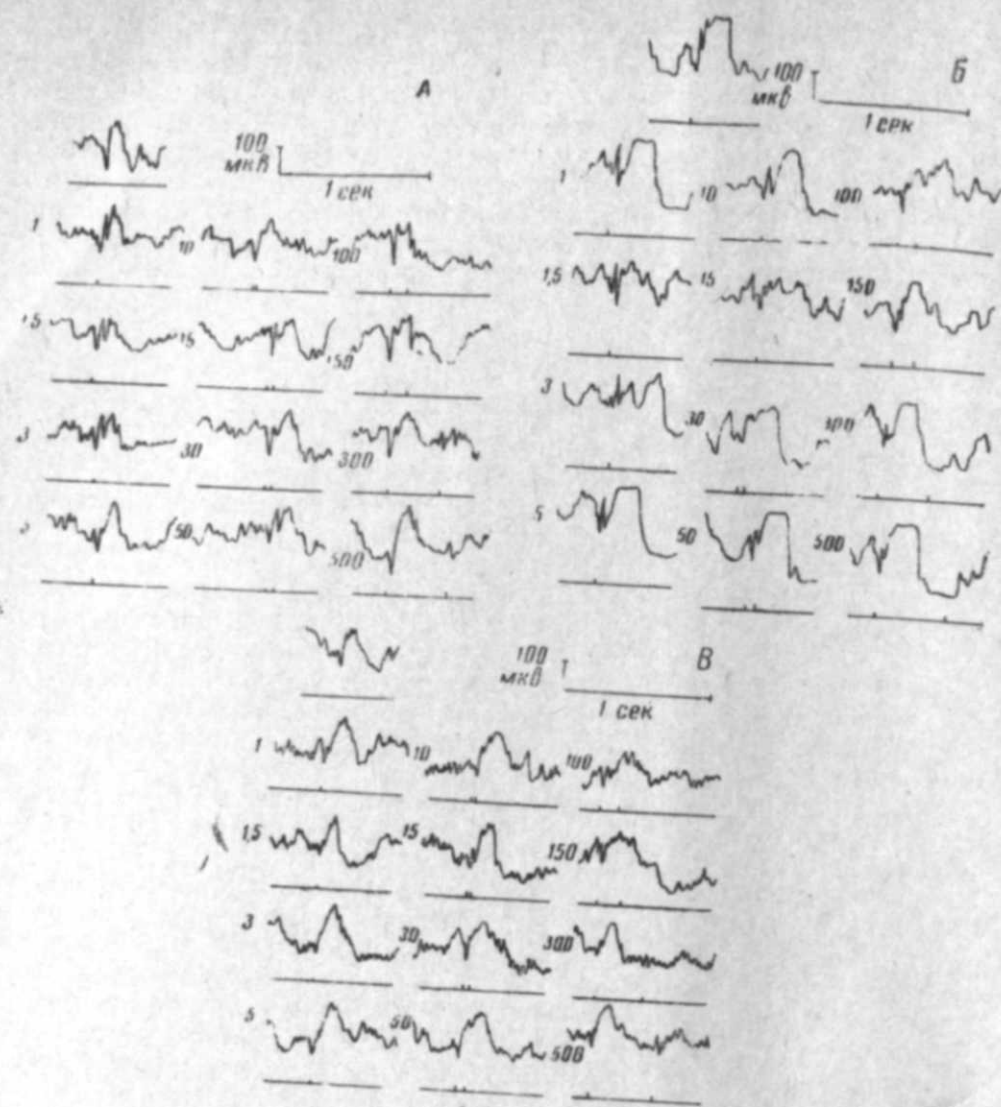


Рис. 1. Циклы восстановления ретикуло-корковых ответов в сенсомоторной коре. А—норма; Б—аминазин; В—амизил.

были проведены опыты с исследованием влияния ретикулярного стимула на формирование ВС в СМК и ВПЛ в условиях предшествования первого второму с различными интервалами.

Опыты показали, что если ретикулярный стимул предшествует висцеральному с интервалом до 50, а в ряде случаев до 100 и 150 мсек, то ответ на ВС в СМК не развивается вообще. Фаза субнормальности прослеживалась при всех исследованных нами интервалах, включая 500 мсек. Цикл восстановления ответа на ВС при обуславливающем ретикулярном был значительно более „угнетенным“ по сравнению с аналогичным циклом при мономодальных ВС (как обуславливающим, так и тестирующем).

Угнетение функционального состояния адренореактивного аппарата РФСМ аминазином (3—7 мг/кг), как уже указывалось, приводило к замедлению развития РКО и к значительному возрастанию амплитуды вторичной негативной фазы. Одновременно в негативной фазе обнаружилось два компонента: быстрый, следующий непосредственно за первичной позитивностью, и значительно более медленный и более

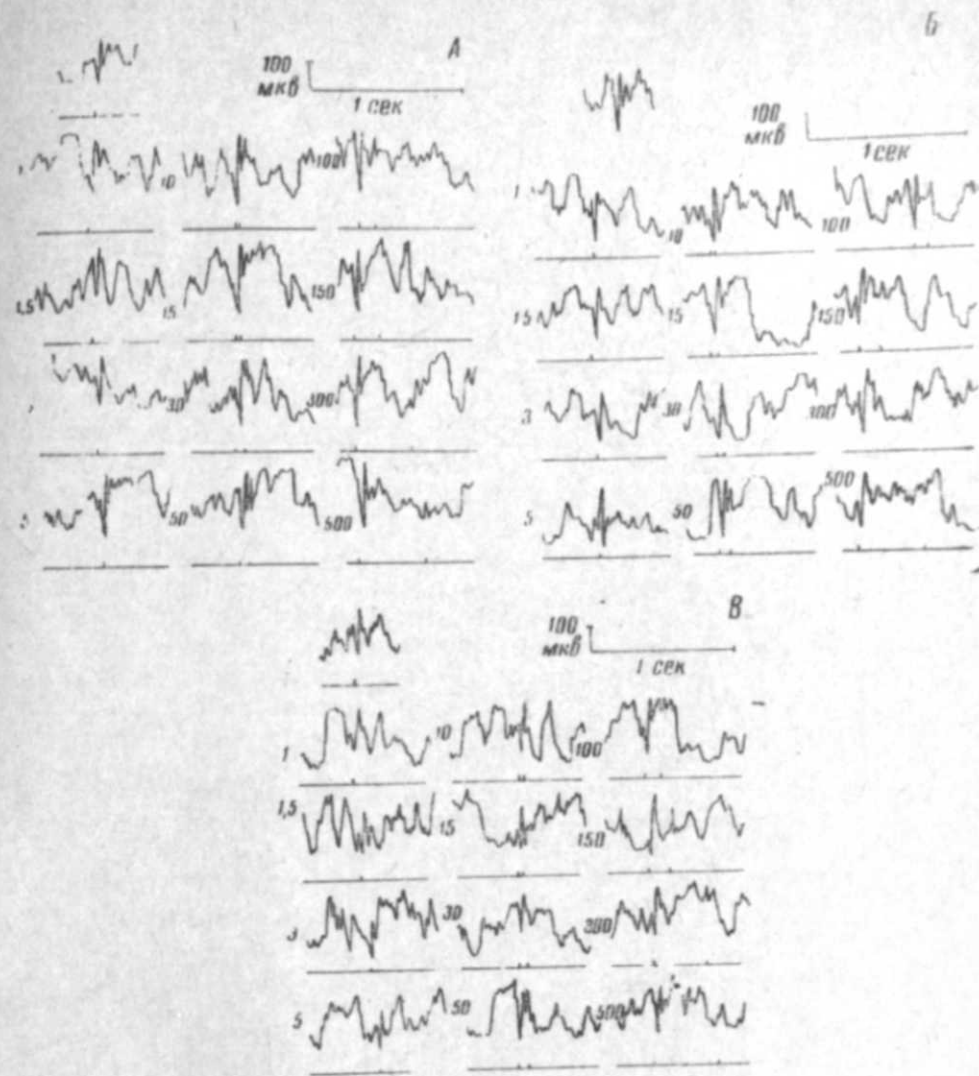


Рис. 2. Циклы восстановления ретикуло-таламических ответов вентропостеролатерального ядра таламуса. А—норма. Б—аминазин; В—амизил.

высокоамплитудный, следующий за первичной негативностью. Общая длительность вторичной негативной фазы при этом возрастала со 150—170 до 240—260 мсек.

В условиях действия аминазина предшествование РКО висцеральному стимулу вызвало различие в функциональном значении быстрого комплекса и медленной негативной волны: если ВС наносился в период развития быстрого комплекса, особенно на нисходящей фазе быстрой негативности (интервал 30—50 мсек), то в ответ на него могло быть зарегистрировано либо небольшое позитивно-негативное колебание, либо добавочный негативный зубец. При больших интервалах с момента развития медленной негативности (50—60 мсек) и за весь период ее длительности (240—265 мсек или 300 мсек от момента подачи ретикулярного стимула), а также почти в течение всего времени развития следовой вторичной медленной позитивности ответ на ВС не развивался. Этот факт позволяет предполагать, что медленная негативная фаза РКО обладает тормозными свойствами и что эти свойства усиливаются в период угнетения адренореактивного аппарата РФСМ аминазином.

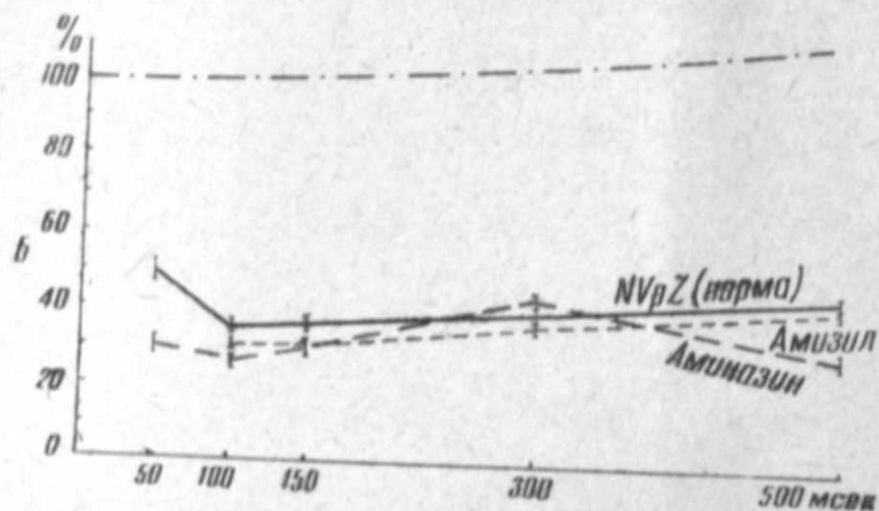
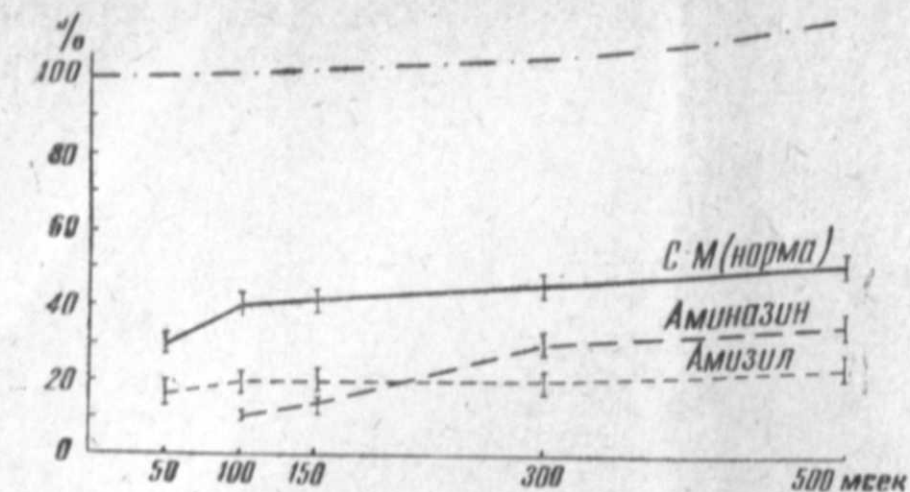


Рис. 3. График зависимости цикла восстановления ретикуло-корковых и ретикуло-таламических ответов от изменения функционального состояния адreno- и холинореактивного субстрата РФСМ.

Ильющонок и др. [4] считают, что негативная фаза РКО отражает собой постсинаптическую активацию аксодендритных синапсов неспецифических афферентов и верхних слоев коры, в то время как позитивная фаза является отражением постсинаптического потенциала неспецифических афферентов глубоких слоев коры. Поскольку в негативной фазе могут быть выявлены быстрый и медленный компоненты, встает вопрос об их относительном функциональном значении и участии конкретных синаптических аппаратов в их генезе.

Амизил, угнетающий холинореактивный аппарат РФСМ, в наших экспериментах лишь незначительно изменял амплитуду и длительность протекания негативного компонента РКО. При этом не наблюдалось вычленения быстрого компонента в негативной фазе ответа.

В условиях действия амизила предшествование РКО висцеральному стимулу при малых интервалах между стимулами (30, 50, 100 мсек) способствовало более быстрому появлению ответа на тестирующий висцеральный стимул и большей его амплитуде не только по сравнению с логическими интервалами в условиях действия аминазина, но и при отсутствии воздействия на функциональное состояние РФСМ. Весь цикл восстановления ответа на тестирующий ВС (при интерва-

лах до 500 мсек) претерпевал значительно меньшие изменения, чем в условиях действия аминазина. Эти наши данные не соответствуют данным Ильющонок и Зиневича [5], показавшим, что в условиях действия амизила происходит редукция отрицательной фазы РКО. Однако эти различия, возможно, связаны с дозой и способом введения амизила (у нас 2 мг/кг внутримышечно; у Ильющонок—3 мг/кг внутривенно либо внутриаартериально, либо аппликация на кору). Одновременно его выводы о том, что амизил является блоком тормозных ретикулярных синапсов в коре, могут объяснить наблюдаемые нами эффекты некоторого „облегчения“ появления ответов на ВС при малых интервалах между обуславливающим РКО и тестирующим ВС.

Исследование влияния обуславливающего ретикулярного стимула на формирование тестирующего висцерального в структурах ВПЛ при различных функциональных состояниях РФСМ показало следующее. Ретикулярный стимул, так же как и в коре, полностью блокирует формирование ответа на ВС при интервалах между ними от 1 до 50—100 мсек и более. Фаза „субнормальности“ в формировании висцерального ответа продолжается при всех исследованных нами интервалах, включая 500 мсек.

Аминазин и амизил существенно не изменяли цикл восстановления ответа на ВС при предшествовании ему ретикулярного. Однако, так же как и в коре, в условиях действия амизила в ряде случаев можно было констатировать появление ответа на тестирующий стимул при интервале в 30 и даже 15 мсек, что, возможно, подтверждало указанную точку зрения о блокирующем влиянии амизила на тормозные ретикулярные синапсы. Графическое выражение влияния предшествования ретикулярного стимула на формирование ответа на ВС в СМК и ВПЛ в норме и при действии аминазина и амизила представлено на рис. 4. Расчет амплитуды ответа на тестирующий стимул ведется по отношению к амплитуде ответа на одиночное висцеральное раздражение, принимаемой за 100%.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что неспецифические импульсы из МРФ, приводящие к формированию РКО и РТО, оказывают тормозное влияние на формирование ответов, вызванных ВС. Это тормозное влияние проявляется в задержке появления ответа на ВС (с 30—50 до 100—150 мсек) и более медленном нарастании его амплитуды, которая не достигает исходной величины в интервалах до 500 мсек. Как известно, фаза отсутствия ВП на тестирующий стимул при малом отставании последнего от обуславливающего может быть связана не с рефрактерностью воспринимающих нейронов, а осуществляется в коре и ВПЛ за счет возвратного постсинаптического торможения [8]. Полагают [10], что сенсорные и ретикулярные импульсы могут конвергировать на одни и те же корковые тормозные промежуточные нейроны. Если это положение справедливо и для таламуса, то можно предположить [1] возможность реализации как сенсорного, так и ретикулярного торможения через одни и те же вставочные нейроны этих структур. В наших условиях эксперимента ретикулярное торможение в СМК было более значительным, чем сенсорное (хотя и в последнем, конечно, нельзя исключить ретикулярного компонента). Об этом свидетельствовал факт увеличения периода блокирования тестирующего импульса с 50 до 100 мсек и более при замене обуславливающего ВС на ретикулярный. Более замедленный, „угнетенный“ и неполный (при исследованных интервалах) цикл восстановления ответов на ВС (как в коре, так и в ВПЛ) в условиях предшествования ему ретикулярного, также свидетельствует об усилении тормозного процесса. Аминазин в коре резко усиливал формирование медленного вторичного негативного компонента РКО, что

приводило одновременно к резкому ухудшению процесса восстановления ответа на тестирующий ВС, т. е. к понижению возбудимости нейрональных структур, формирующих его. Ответ мог вообще не развиваться на протяжении 500 мсек после предъявления ретикулярного стимула. На основании этого делается заключение, что медленный

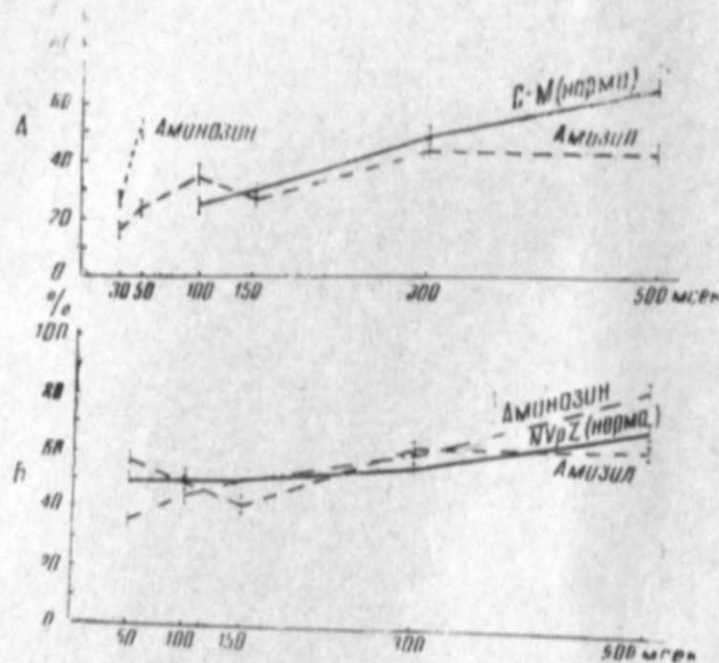


Рис. 4. График зависимости цикла восстановления ретикуло-корковых и ретикуло-таламических ответов от изменения функционального состояния ретикулярной формации ствола мозга. А—сенсомоторная кора; Б—вентропостеролатеральное ядро таламуса.

негативный компонент РКО является выражением тормозного постсинаптического процесса неспецифических афферентов в коре. Ретикуло-таламический ответ в ВПЛ не содержал медленного негативного компонента и соответственно ответ на тестирующий ВС появлялся не при 100 мсек, а при 50 мсек после предъявления обуславливающего ретикулярного стимула, т. е. при таких же интервалах, как и при предъявлении парных мономодальных ВС. Последний факт свидетельствует об относительной независимости ретикулярной регуляции формирования афферентного сигнала на уровне специфического таламического ядра и СМК. По-видимому, нельзя исключить возможность того, что в таламусе наряду с возвратным постсинаптическим сенсорным торможением, осуществляемым через вставочные тормозные нейроны, может существовать также самостоятельное (независимое) „поступательное“ торможение непосредственно с ретикулярных афферентов на клетки таламо-кортикального реле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абуладзе Г. В., Гилинский М. А., Ильющенок Р. Ю. Роль холинэргических механизмов в генезе некоторых корковых ответов. „Нейрофизиология“, т. 2, № 4, 406—411, Киев, 1970.
2. Гилинский М. А., Ильющенок Р. Ю. Холинэргические механизмы ретикулярного торможения нейронов коры головного мозга кошки. „Журн. ВНД“, т. XIX, вып. 4, 669, 1969.

3. Зиневич В. С. Некоторые особенности коротколатентных ретикуло-корковых вызванных потенциалов. Механизмы нервной деятельности. Л., 42—49, 1969.
4. Ильющенок Р. Ю., Гилинский М. А. Конструкция и медиаторы ретикуло-корковых связей. Л., 1971.
5. Ильющенок Р. Ю., Зиневич В. С. Холинэргические механизмы ретикуло-коркового вызванного потенциала. „Журн. ВНД“, т. XIX, вып. 3, 480—486, 1969.
6. Толмасская Э. С. О корковой локализации афферентных висцеральных функций и их связи с неспецифическими системами мозга. Журн. ВНД, т. 16, вып. 2, 295—303, 1967.
7. Черниговский В. Н., Мусящикова С. С. Характеристика и особенности вызванных потенциалов коры при раздражении висцеральных афферентных систем. „Нейрофизиология“, т. 2, № 2, 113—125, Киев, 1970.
8. Экклс Дж. Тормозные пути центральной нервной системы. М., 1970.
9. Buser P. et. Borenstein P. J. Physiol., Paris, 4:86—89, 1957
10. Grutzner, Grusser, Baumgartner, Arch. Psychiat. Nervekr. 196, 377, 1958.
11. Purpura D. P. Neuropharmacology transactions of the secondary conference, 1957.
12. Sawyer C. H., Everrett J. W., Green J. D. J. Comp. Neurol, 101, 801—824, 1954.
13. Scheibel M. E., Scheibel A. B., Jr. Reticular formation of the brain—Jasper H. H. et. al. (Editors) Boston, 31, 1958 (Ретикулярная формация мозга). М., Медгиз, 38—59, 1962.

Н. А. Гачыјева, Н. М. Рзајева

Ајыг довшанларда спесифик таламусда вэ сенсомотор габыгда торабэнзэр төрэмэдэн вэ виссерал гычыгдан алынган потенсиалларын интегрэсијасынын вэзијјэти

ХҮЛАСӘ

Виссерал гычыгларга гаршы сенсомотор габыгдан вэ таламусун вентропостеролатерал нүвэсиндэн алынган потенсиалларын формалашмасынын лэнкимэси ретикулјар төрэмэнин лэнкидичи нейронларынын фэгллашмасы илэ элагэдэр ола билэр. Бу о дәлиллэ сүбут едилир ки, ретикуло-габыг чавабын негатив фазасы ајдын лэнкидичи тэбиэтэ малик олуб, онун инкишафы дөврүндэ ојанычылыгын кэскин еимэсинэ сэбэб олур. Аминазинин тэ’сири дөврүндэ амплитудун вэ онун давамийјэтинин бөјүмэси виссерал гычыга гаршы чаваба һеч бир тэ’сир көстэрмэдији һалда, „гејри-ојанычылыг“ дөврүнүн кэскин артмасы илэ мүшәјјэт едилир. Белэ тасэввүр едилир ки, лэнкидичи тэ’сирлэр элава лэнкидичи нейронларын көмәји илэ ичра олунур.

УДК 612.112.3:576.858

А. А. КЯЗИМОВА

РОЛЬ МАКРОФАГОВ В ПРОТИВОВИРУСНОМ ИММУНИТЕТЕ

Одним из основных различий противовирусного и противобактериального иммунитета является неспособность фагоцитов к разрушению попавших в них вирусов. Однако неспособность фагоцитов к прямой дезинтеграции вирусов далеко не исчерпывает круг защитных функций фагоцитарных факторов в борьбе с вирусными агентами.

Исследования, выполненные с помощью культур макрофагов, выявили их активное участие в патогенезе вирусных инфекций. Было установлено, что характер сложившихся взаимоотношений между макрофагами и вирусами может определить дальнейшее развитие инфекционного процесса [5]. Исключительный интерес представляет факт выраженной корреляции между чувствительностью и резистентностью к вирусным инфекциям макрофагов определенного вида животного с восприимчивостью целостного организма [4].

Приведенные выше факты убедительно показывают выраженное своеобразие участия макрофагов в противовирусном иммунитете и необходимость более широкого освещения различных аспектов их взаимодействия с вирусами, что и побудило к проведению настоящего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Вирус везикулярного стоматита (ВС) поддерживали путем пассирования в первичной культуре куриных фибробластов и использовали в виде культуральной жидкости.

Мышей иммунизировали трехкратно с интервалом в 3 дня путем внутрибрюшинного введения 1 мл вируса ВС. Через 2 недели после последней инъекции вируса титр вируснейтрализующих антител в крови иммунных мышей достигал 1:1024 и выше.

Культуры макрофагов готовили из перитонеальных клеток мышей, получивших внутрибрюшинно за 24 часа до взятия экссудата 3 мл 2%-ного раствора крахмала.

Концентрацию внутриклеточного вируса определяли после тщательного удаления вирусных частиц, адсорбированных на наружной поверхности макрофагов, путем отмывания специфической иммунной сывороткой.

После гомогенизации зараженных макрофагов содержание в них вируса определяли титрованием в первичной культуре куриных фиб-

робластов. Титр вируса учитывали по цитопатическому действию и вычисляли по методу Рида и Менча.

В опытах по изучению фагоцитоза *in vivo* мышам через 24 часа после внутрибрюшинной инъекции 3 мл 2%-ного раствора крахмала вводили интраперитонеально 6 млн. куриных фибробластов, зараженных вирусом ВС и окрашенных изотиоцианатом флюоресцина. Спустя 1 час на высоте развития фагоцитарной реакции определяли процент фагоцитировавших перитонеальных макрофагов на 200 клеток, промстренных под люминесцентным микроскопом МЛ-4. Среднюю интенсивность люминесцентного свечения каждой клетки в милливольтках определяли на 50 светящихся клетках при помощи специальной установки микроскопа МЛ-4. Полученные данные были обработаны статистически по методу Стрелкова [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первой серии опытов (табл. 1) изучали судьбу вируса ВС после его проникновения в макрофаги нормальных и иммунных мышей. В тщательно отмытые культуры макрофагов вносили по 6,0 Ig ТЦД50/0,2 мл вируса ВС и заливали 0,8 мл поддерживающей среды. Через час среду с вирусом удаляли, культуры отмывали и заливали свежей средой. Через различные сроки инкубации зараженных культур макрофагов при 37° проводили определение внутриклеточного вируса. Контролем служил вирус, который выдерживали при 37° в среде 199.

Таблица 1

Динамика отмирания вируса везикулярного стоматита в культуре макрофагов

Время после заражения, ч	Содержание вируса везикулярного стоматита в Ig ТЦД ₅₀ /0,2 мл		
	Нормальные макрофаги	Иммунные макрофаги	Контроль (среда)
1	2,66	2,54	2,66
2	2,54	2,53	2,66
3	2,45	2,45	2,53
5	1,00	1,25	1,25
24	0	0	0
Коэффициент регрессии	-0,11	-0,11	-0,11

Динамика отмирания вируса внутри макрофагов полностью совпала с гибелью того же количества вирусов, находящихся в аналогичных условиях вне клеток. Макрофаги иммунных мышей не проявили большой активности в отношении находящегося в них вируса по сравнению с нормальными клетками.

Во второй серии опытов (табл. 2) изучали фагоцитоз клеток, зараженных вирусом ВС макрофагами нормальных и иммунных мышей *in vivo*. Оказалось, что перитонеальные макрофаги нормальных мышей захватывали как незараженные куриные фибробласты, так и зараженные вирусом ВС с одинаковой активностью. Аналогичные показатели характеризовали захват незараженных куриных фибробластов фагоцитами обеих групп мышей. Иммунные мыши проявили повышенную фагоцитарную активность в отношении клеток, зараженных вирусом ВС, гомологичным для созданного у животных специфического иммунитета.

Таблица 3

Влияние вируса везикулярного стоматита на перитонеальные макрофаги мышей (после 3 часов инкубации при 37°)

Клетки получены от мышей	Состав среды для инкубации клеток	Общее количество клеток, млн. шт.		Процент жизнеспособных клеток		Содержание макрофагов в перитонеальном экссудате	
		M ± m	p	M ± m	p	M ± m	p
Нормальных	Плацебо + нормальная сыворотка	24 ± 1		6 ± 2		9 ± 0,5	
Иммунных	Вирус ВС + нормальная сыворотка	22 ± 1	>0,05	9 ± 1	>0,05	7 ± 0,5	>0,05
Нормальных		13 ± 2	<0,05	24 ± 2	<0,05	3 ± 0,3	<0,05
Иммунных	Вирус ВС гретый + нормальная сыворотка	20 ± 3	>0,05	7 ± 1	>0,05	8 ± 0,2	>0,05
Нормальных		17 ± 2	>0,05	14 ± 4	<0,05	8 ± 0,1	<0,05
Иммунных	.	25 ± 1	>0,05	8 ± 1	>0,05	9 ± 0,7	>0,05

Таким образом, усиление фагоцитарных реакций иммунного организма в отношении клеток и продуктов клеточного распада, инфицированных гомологичным вирусом, можно считать неизвестным ранее дополнительным механизмом приобретенного иммунитета, направленным на быструю и эффективную изоляцию поврежденных клеток, содержащих вирус и его токсины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кязимова А. А. и др. Особенности взаимодействия вирусов с культурой макрофагов. *Acta virolog.*, 19 8, 19, 5, 414.
2. Ильин Г. И., Кязимова А. А. Изучение функциональных свойств культуры макрофагов. Труды Азерб. НИИВМиГ. Баку, 1970, XVIII, 166.
3. Стрелков Р. Б. Метод вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов средних арифметических величин с помощью таблиц. Сухуми, 1966.
4. Goodman G. T., Koprowski H. Macrophages as a cellular expression of inherited natural resistance. *Proc Nat acad sci*, 1962, 48, № 2, 100.
5. Mims C. A. Aspects of the pathogenesis of virus diseases. *Bact Rev*, 1964, 28, № 1, 30.

Э. Э. Кязимова

Макрофагларын вируса гаршы иммунитетдэ ролу

ХУЛАСЭ

Макрофагларын иммун организмдэ белэ вируслары эритмэжэ малин олмамасына бахмајараг, онларын вируслара гаршы мудафиэ ролуну инкар етмир.

Гомоложи вирусла јолухдурулмуш һүчәјрәләр вә онларын парчаланма мәнсуллары тәсиридән иммун организмин фагоситләр реаксияларынын сүр'әгләнмәсини мўәллиф јүксәк токсика вирусларла зәдәләнмиш һүчәјрәләрин тез тәһрид едилмәсини тәмин едән вируса гаршы иммунитет механизми кими һесаб едир.

В третьей серии опытов (табл. 3) обследовали воздействие токсического фактора вируса ВС на перитонеальные макрофаги нормальных и иммунных мышей *in vitro*, что позволяло исключить нейтрализующее действие находящихся в брюшной полости специфических антител. Изолированному изучению токсических компонентов вируса везикулярного стоматита благоприятствовала неспособность этого вируса к размножению в фагоцитах мышинного происхождения.

Трехчасовое инкубирование извлеченных из брюшной полости клеток нормальных мышей с вирусом ВС приводило к снижению их количества и повышению нежизнеспособных элементов за счет макрофагов. Общее количество и процент нежизнеспособных клеток подсчитывали в камере Горяева после окраски 0,1%-ным раствором трипанового синего. Инкубация фагоцитарных клеток с прогретым вирусом не оказывала отрицательного влияния на макрофаги. В то же время вирус ВС не обладал токсическим действием на макрофаги иммунных животных.

Для проникновения вирусов в макрофаги возможны 2 пути. Незначительное количество вирусных частиц может попасть в клетки путем пиноцитоза [1]. Более значительное количество вирусных частиц попадает в макрофаги при фагоцитозе инфицированных клеток, причем этот процесс существенно усиливается в иммунном организме и сопровождается повышением процента участвующих в фагоцитозе макрофагов, а также увеличением числа вирусосодержащих клеточных

Таблица 2

Изучение фагоцитоза клеток, зараженных вирусом везикулярного стоматита, макрофагами мышей

Объект фагоцитоза (частицы)	Макрофаги получены от мышей	Процент фагоцитируемых клеток		Средняя интенсивность свечения фагоцита в	
		M ± m	p	M ± m	p
Фибробласты	нормальных	10 ± 2		44 ± 10	
	иммунных	17 ± 0,8	>0,05	34 ± 4	>0,05
Фибробласты, зараженные ВВС*	нормальных	9 ± 2,5		29 ± 6	
	иммунных	21 ± 0,3	<0,05	83 ± 8	<0,05

* ВВС — вирус везикулярного стоматита.

частиц, захваченных каждым фагоцитом. Повышение интенсивности фагоцитоза у иммунных животных в отношении зараженных вирусом клеток носило строго специфический характер. Однако макрофаги нормальных и иммунных животных оказались неспособными к инактивации попавшего в них вируса, хотя те же мышинные макрофаги обладают высокой поглотительной и переваривающей активностью в отношении микробов [2].

Хотя макрофаги не приобретают способности к дезинтеграции вирусов даже после иммунизации, наличие у этих фагоцитов в иммунном организме повышенной резистентности к вирусным токсинам может играть важную роль в борьбе с вирусами. Макрофаги нормальных животных быстро погибают под токсическим воздействием зараженных вирусом клеток и самих вирусных частиц. Устойчивые к вирусному токсину макрофаги иммунного организма обеспечивают более длительную и совершенную изоляцию вирусных частиц, препятствуя их диссимиляции.

УДК 616.147.3—089.844—092.9

А. Х. КЕРИМОВ

ТЕХНИКА НАЛОЖЕНИЯ АУТОВЕНОЗНЫХ АНАСТОМОЗОВ РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ

Одной из актуальнейших проблем современной хирургии является хирургия кровеносных сосудов. Она давно привлекает внимание многих хирургов.

Идея восстановления проходимости артериальных стволов с помощью венозных сосудов принадлежит Jabouley, Brain (1896).

Аутовенозные трансплантаты в эксперименте успешно применялись как для замещения дефектов бедренной артерии, так и создания обходных сосудистых анастомозов на брюшную аорту (Н. П. Петров, 1960; Б. Х. Абасов, 1961; М. А. Тищенко, 1964; А. А. Шелимов, 1963; И. И. Шиманко, А. М. Суслов, 1966 и др.).

Далее последовали сообщения о проведении этой операции в клинике (Лериш, 1913; Лексер, 1914; Н. Б. Богораз, 1935; П. И. Андронов, 1950; А. А. Полянцев, 1961; Б. Х. Абасов, 1971—1973; Х. Садеги с соавт., 1972 и др.).

При наложении анастомозов в клинике производят выделение большой подкожной вены (в эксперименте бедренную вену), ветви ее перевязывают и пересекают, после чего выделенную вену резецируют между двумя лигатурами и переносят в стерильный сосуд с раствором Рингера, новокаина или же 0,9%-ного физиологического раствора, чтобы сберечь аутовену от высыхания.

После резекции артерии приступают к пересадке аутовенозного трансплантата и выполнению анастомозов конец в конец или конец в бок. Вот именно здесь и приходится встречать ряд технических трудностей при переносе вены к месту дефекта артерии. При таком способе выделенная вена сокращается, концы ее сплющиваются, становятся узкими, тонкими, что затрудняет технику наложения сосудистых анастомозов конец в конец или конец в бок. В результате операция затягивается, сток пережатия сосуда увеличивается, что создает условия для тромбообразования и ишемии ткани.

Определенный интерес представляет поиск новых методов для упрощения техники пересадки аутовены для замещения дефектов магистральных сосудов.

Пост влены две серии опытов на 59 собаках обоего пола весом 18—40 кг: I серия (27 собак)—резекция бедренной артерии и замещение дефекта одноименной аутовеной с наложением анастомоза конец в конец; II серия (32 собаки)—гортобедренный обходной шунт бедренной вены с наложением анастомоза конец в бок. Применяли внутри-

плевральный теопенталовый наркоз (2%-ный раствор 1,0 мл на 1 кг веса животного).

Операция производилась продольным разрезом с обязательным введением в фациальный футляр око 1,0 мл 0,5%-ного раствора новокаина, затем из сосудистой ложи выделялась бедренная артерия и вена, боковые ветви последней перевязывались.

Нами предложена следующая модификация для выполнения аутовенозного анастомоза при замещении дефекта бедренной артерии (I серия опытов).

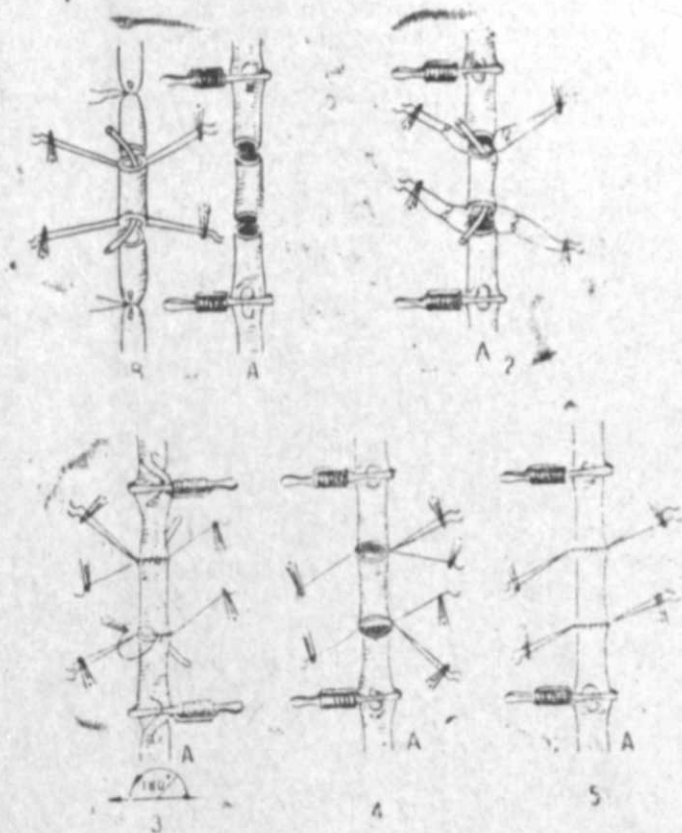


Рис. 1. Техника наложения аутовенозного анастомоза конец в конец. Схема этапов (1—5) операции.

Выделенная бедренная вена длиной от 6 до 11 см перевязывается между двумя лигатурами, затем пересекается сначала передняя стенка в проксимальном и дистальном отделах. Просвет вены промывается от сгустка крови физиологическим раствором и слабым раствором гепарина, после чего через проксимальный отдел вены в просвет вводится хлорвиниловая трубка длиной 8—14 см, на проксимальный и дистальный конец вены накладывается 4 провизорных шва (рис. 1, схема 1, В).

Предложенной нами новой модификации в доступной нам литературе, как отечественной, так и зарубежной, нет.

Цель настоящего сообщения заключается в техническом упрощении пересадки аутовены, сокращении срока операции, пережатии артерии и быстрого осуществления анастомозов как конец в конец, так и конец в бок.

Следовательно, оставление задней стенки вены создает условия, по-видимому, для питания трансплантата из материнской почвы. На обнаженную вену прикладывали увлажненную в физиологическом рас-

творе салфетку с целью предохранения ее от высыхания. Затем обнаженную бедренную артерию резецировали на протяжении 5—10 см между двумя зажимами „бульдogaми“ (рис. 1, схема 1, А). Причем производилась резекция артерии, которая в основном была на 1 см меньше, чем аутовенный трансплантат.

Для замещения дефекта бедренной артерии ассистентом, поддерживающим 4 провизорными швами оставшуюся заднюю стенку вены, полностью ее резецируем.

Далее, аутовенный трансплантат в просвете с трубкой и с провизорными швами соединяются конец в конец на месте дефекта бедренной артерии путем ее реверсии, чтобы клапаны вены не препятствовали току крови (рис. 1, схема 2). Концы трубки остаются за провизорными узловыми швами. Сосуд с аутовенным трансплантатом переворачивается в обратную сторону. Сначала накладывается непрерывный шов на заднюю стенку дистального и проксимального концов анастомоза (рис. 1, схема 3). После ушивания задней стенки аутовенозный трансплантат переворачивается в обратную сторону. Затем трубка извлекается из просвета венозного трансплантата (рис. 1, схема 4) и легко удается наложить швы на переднюю стенку сосуда (рис. 1, схема 5). При окончании наложения анастомозов конец в конец сосудистые зажимы снимались — сначала дистальный, затем проксимальный. После снятия зажимов отмечалось просачивание крови из области анастомозов, которая обычно останавливалась после легкого прижатия марлевой салфеткой.

Такая модификация подготовки аутовенного трансплантата для пересадки имеет большое преимущество перед другими методами и позволяет в значительной степени сократить срок приготовления трансплантата и пережатия артериального сосуда и сохранить питание венозного трансплантата до пересадки. Наличие в просвете венозного трансплантата хлорвиниловой трубки создает хорошие условия для выполнения анастомозов.

С целью выполнения аортобедренного шунта с помощью аутовены нами была поставлена II серия опытов.

Во второй серии опытов нами предложена методика наложения аортобедренного обходного анастомоза аутовенозным трансплантатом конец в бок.

Выкроенная аутовена длиной 11—14 см с введенной в просвет трубкой и четырьмя провизорными швами используется в качестве обходного шунта. На передней стенке брюшной аорты и на передней стенке бедренной артерии создаются дефекты с диаметрами, равными диаметру венозного шунта.

Периферический конец выкроенной аутовены с трубкой поворачивается вверх, свободный конец трубки легко проводится в брюшную аорту, затем конец шунта подшивается в дефект аорты конец в бок (рис. 2, схема 1).

Затем с помощью ассистента подкрепленный шунт поворачивается влево с помощью трубки и прошивается медиальная губа анастомоза (рис. 2, схема 2), затем поворотом шунта влево прошивается латеральная губа анастомоза (рис. 2, схема 3).

После наложения центрального анастомоза дистальный конец трубки проводится под пупартовой связкой через бедренное кольцо, а провизорные швы проводятся через паховый канал с помощью зажимов. Оператор с помощью изогнутого зажима захватывает поданные провизорные швы, протягивает через паховый канал, фиксирует зажимами и дистальный конец трансплантата подшивает в дефект бедренной артерии. При этом дистальный конец трубки остается вне провизорных швов над или под бедренной артерией (рис. 2, схема 4). При

повороте дистального конца часть шунта с трубкой влево легко прошивается медиальная губа анастомоза, при повороте же вправо полностью удаляется трубка и прошивается латеральная губа анастомоза (рис. 2, схема 5).

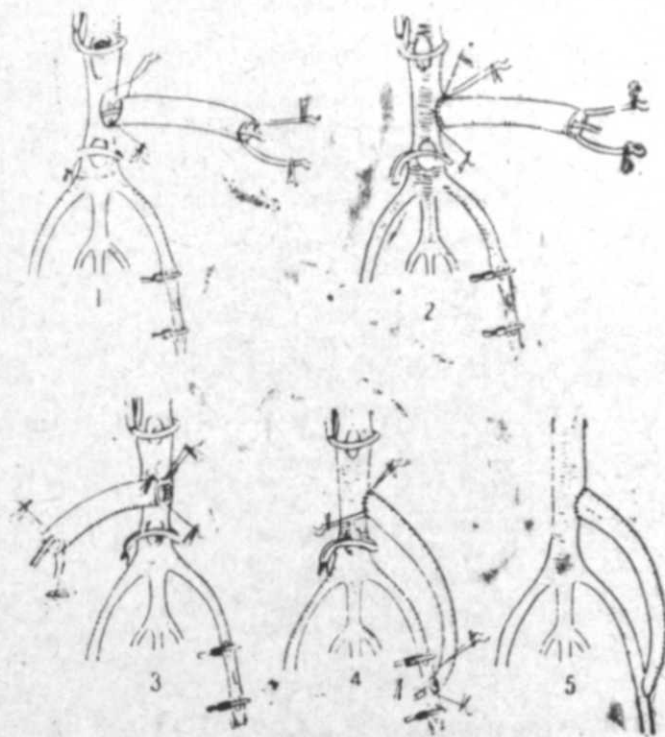


Рис. 2. Техника наложения аортобедренного обходного анастомоза аутовенозным трансплантатом. Схема этапов (1—5) операции.

Методика шва: во всех случаях операций ручным методом с помощью черной полиамидной нити атрауматической иглой накладывались швы по Каррелю в модификации А. И. Морозовой, обеспечивавшей выворачивание интимы аутовены аорты и артерии, их тесное соприкосновение и, что особенно важно, надежный герметизм анастомоза. К наложению добавочных швов прибегали в редких случаях. В процессе операции промывали концы сшиваемого сосуда, орошали слабым раствором гипарина (1:1000). После введения антибиотиков накладывали послойные швы на рану и глухой шов на кожу.

Вазографические исследования у всех послеоперационных подопытных животных в различные сроки (от 1 дня до 2 лет) после операции показали полную проходимость аутовенозного трансплантата. При вскрытии умерщвленных подопытных животных в обеих сериях, начиная со второго месяца после операции, макроскопически стенка венозных трансплантатов представлялась утолщенной, эластичной, что говорит о перестройке аутовены и адаптации ее к условиям артериальной гемодинамики.

Таким образом, обшеклинические и вазографические исследования аутовенозного анастомоза конец в конец и обходного шунтирования конец в бок выявили безусловную его ценность в восстановительной хирургии артерий конечностей.

При аутовенозной пластике конец в конец или конец в бок предложенная нами модификация является легко выполнимой и не требует особенной подготовки венозного трансплантата. Его можно рекомендовать и при клинических операциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абасов Б. Х. Морфогенез организации сосудистых аллотрансплантатов. «Вестник хирургии», 1967, 11, 33.
2. Абасов Б. Х. Сравнительная характеристика аутовенных и аллотрансплантатов для замещения дефектов аорты и ее бифуркации. «Азерб. мед. ж.», 1973, 9, 11.
3. Андросов П. И. II Всесоюзная конф. по проблеме тканевой несовместимости и трансплантации тканей и органов. Одесса, 1961, 154—155.
4. Богораз И. А. О наложении заплат на раны артерий. «Врач. газ.», 1917, 2, 23.
5. Поляницев А. А. Огнестрельные ранения сосудов и их лечение. Уфа, 1948.
6. Брайцев В. Р. К вопросу о шве и пересадке кровеносных сосудов. Мед. обзор, 1916, 16—17, 336.
7. Морозова А. И. К вопросу о пересадке сосудов. Дисс. СПб., 1909.
8. Эшимбетов З. Б. Труды Киргизского гос. мед. ин-та, т. 13, 1960, стр. 306.
9. Шапошников, Поляницев А. А. Модификация сосудистого шва Карреля. «Госпит. дело», 1945, 3, 48.
10. Даценко Б. И. Пластика периферических артерий, одномоментная аутовенозной. Автореф. канд. дисс. Днепропетровск.
11. Кривчилов Ю. Н. Техника соединения и шунтирования кровеносных сосудов. Изд-во «Здоровье», Киев, 1966.
12. Де Бекай М. Е., Кули Д. А., Кроуфорд Е. С., Моррис Д. С. Морфологическая перестройка венозного аутооттрансплантата в периферической артериальной магистрали. «Хирургия», 1964, 11, 50.
13. Садеги Х., Шмуцгер М., Егер М., Эссенгер А., Ривье Ж. Л. Шунтирование коронарных артерий с помощью венозных трансплантатов. В кн.: «XXIV конгресс Международного общества хирургов». М., 1971, стр. 339.

А. Х. Керимов

Реконструктив чэрраһијјэдэ периферик дамарлара аутовеноз анастомозларын гојулма техникасы

ХУЛАСӘ

Мәгаләдә 59 итдә периферик артеријалары аутовеноз анастомозла әвәз едәрәк, 2 үсулда чэрраһи әмәлијјат апарылмасындан бәһс олуиур.

1. 27 итдә буд артеријасыны резексија етмәклә, һәмин һаһијәни ејни адлы буд венасы (аутовена) илә әвәз едәрәк уч-уча анастомоз гојулмушдур.

2. 32 итдә гарын аортасындан буд артеријасына буд венасындан (аутовена) ибарәт анастомоз уч-јана гојулмушдур.

Мүәллиф тәрәфиндән аутовеноз анастомозларын уч-уча, уч-јана тикилмәсиндә тәклиф етдији үсулун нәтичәләри ашағыдакылардыр:

Биринчиси, буд венасыны өз јатағындан ајырмадан өн диварыны проксимал вә дистал һаһијәләрдә кәсмәклә, һәмин кәсилмиш һаһијәләрә 4 әдәд провизор тикишләрин гојулмасы венаны биоложи, тәбии вә еластик вәзијјәтдә сахлајыр.

Икинчиси, анастомоз үчүн һазырланан вена дахилинә кечирилмиш хлорвинил трубкасы ону бүзүшмәјә гојмур, чэрраһијјә әмәлијјаты заманы вена мәнфәзинин ајдын көрүнмәсинә имкан јарадыр, венанын өн вә арха дивары бири дикәринә јапышмыр, белә ки, анастомозларын тикилмәси техникасы сүр'әтләнир.

Нәтичәдә демәк олар ки, дамар анастомозларынын тикилмә техникасы ичрасына көрә садә олуб, һәр бир чэрраһи тәрәфиндән истифадә олуна биләр.

Н. Б. ТАГИЕВА

ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЖЕЛТУШНОЙ ФОРМЕ ВИРУСНОГО ГЕПАТИТА И ЖЕЛТУХАХ ДРУГОЙ ПРИРОДЫ

Согласно современным представлениям, гиперсенсibilизация клеток иммунокомпетентной ткани, в частности тимусозависимых (Т)-лимфоцитов, является обязательной фазой патогенеза и иммуногенеза инфекционных заболеваний — вирусного гепатита (Блюгер, 1970; Блюгер, Векслер, 1973; Свет-Молдавский, 1972; Vignel, 1972). При желтухах неинфекционной природы доказано также развитие процессов гиперсенсibilизации, индуцированных макромолекулами денатурированных, дезорганизованных структур клеток печени (Poppert, Makkaу, 1972; Gerber, 1973).

Исходя из различия механизма гиперсенсibilизации организма при желтушной форме вирусного гепатита и желтух другой природы, представляется перспективным исследование дополнительных иммунологических критериев и тестов для дифференциальной диагностики желтух вирусной природы (вирусный гепатит) и желтух другого генезиса. Для изучения данного вопроса было обследовано 226 больных с желтушной формой вирусного гепатита и желтухами другой природы, из коих у 20 больных был вирусный гепатит, у 15 — желтуха беременных, у 16 — алкогольный гепато-гепатоз, у 15 — медикаментозная желтуха, у 30 — хронический гепатит и цирроз печени, у 30 — функциональная гипербилирубинемия, у 30 — холецисто-холангит, у 30 — желчекаменная болезнь и у 40 — опухолевая желтуха.

На фоне развернутого клинико-биохимического и морфологического исследования нами особенно тщательно изучены иммунологические особенности организма. Для этой цели были использованы 8 новых иммунологических тестов и 7 тканевых бактериальных и субклеточных антигенов.

Как следует из приведенной диаграммы, у больных с желтушным синдромом различной природы отмечается неодинаковая частота развития гуморальной (антителообразование) и клеточной гиперсенсibilизации к экстрактам органов (печень), микробов (кишечные палочки, энтерококки, туберкулин), субклеточным структурам (препараты денатурированной и нативной ДНК), аутологической сыворотке и лейкоцитам, как и к химическому гаптенину — 2,4-динитрохлорбензолу. На диаграмме показана частота появления иммунологических критериев, характерных для желтушного синдрома различной природы.

Для иммунологической картины желтушного синдрома при вирусном гепатите характерно следующее сочетание аллергических сдви-

Необходимо обратить внимание еще на следующие особенности динамики изученных иммунологических сдвигов.

При хроническом гепатите и циррозе печени (у наших больных носили преимущественно активный, прогрессирующий характер) сенсибилизация лейкоцитов (лимфоцитов) и циркуляция антител к ткани печени, препаратам денатурированной и нативной ДНК персистировала, в то время как при других поражениях гепато-билиарной системы эти изменения, как правило, носили эпизодический, кратковременный характер. Такое же персистирование у больных хроническим гепатитом отмечено в отношении положительной реакции с аутологичными лейкоцитами, а также высокой частоты появления антител к микробным аллергенам.

Для больных хроническим гепатитом и циррозом печени еще характерна достоверно более редкая положительная реакция с ДНХБ ($P < 0,5$), чем для больных с острыми гепатитами и заболеваниями желчных путей.

Таким образом, при изученных формах патологии печени и желчных путей отмечаются в достаточной степени характерные сочетания иммунологических сдвигов, обусловленные особенностями патогенеза соответствующей формы патологии. Так, при вирусном гепатите за счет гетерогенизирующей способности вирусов, как это допускает Г. Я. Свет-Молдавский (1972), в данном случае вируса гепатита („аустралийский“ антиген), происходит гетерогенизация гепатоцитов и развивается сенсибилизация к денатурированным структурным клеткам печени и их субклеточному веществу (в частности, к денатурированной ДНК). Однако эти изменения отмечаются в основном в начальном периоде болезни и исчезают в период реконвалесценции.

При желтухе беременных, значительная часть которой — вирусный гепатит, у женщин с различными сроками беременности имеются аллергические сдвиги, близкие к тем же сдвигам при вирусном гепатите. Иммунодепрессивным действием метаболитов, возникающим во время перестройки организма при беременности (Бернет, 1971), можно объяснить достоверно более редкое развитие ($P < 0,05$) наведенной замедленной аллергии к ДНХБ и к туберкулину (у нетуберкулезных больных).

Сравнительно редкое развитие гиперсенсибилизации к ткани печени у больных алкогольным гепатитом, вероятно, связано с преобладанием среди больных явлений жировой инфильтрации печени, не всегда ведущей к достаточно глубокой денатурации гепатоцитов и образованию чужеродных антигенных детерминалей. Этой особенностью сравнительно ранних фаз алкогольных поражений печени можно объяснить невысокую распространенность аутоаллергической перестройки организма больных (к антигенным экстрактам печени). У больных с медикаментозным гепатитом сенсибилизация к ядерному веществу — препаратам ДНК и лейкоцитам — обнаружена чаще, чем при алкогольном гепатите, что представляется особенностью иммунореактивности организма этих наших больных, обусловленной, вероятно, своеобразием гепатенового действия различных медикаментов, вызывающих гепатит.

Многообразие и стойкость аллергических и аутоаллергических изменений, а также их интенсивность при хроническом гепатите и циррозе печени (титр антител и выраженность клеточной сенсибилизации, которые были отмечены значительно чаще, чем в прочих изученных группах больных) необходимо объяснить ведущим значением иммунопатологических механизмов в патогенезе этих хронических заболеваний печени. Как предполагают ведущие отечественные и зарубежные гепатологи (Тареев с соавт., 1970; Блюгер, 1970; Блюгер с соавт., 1973; Логинов с соавт., 1973; Doniach, 1972; Berg, 1972; Popper, Mac-

кау, 1972; Dudley с соавт., 1972), причинными факторами этих процессов могут быть: персистирование вирусного агента („аустралийского“ антигена) в гепатоцитах; первичная или вторичная недостаточность механизмов иммунологического гомеостаза, изредка толерантность лимфоцитов; сочетание обоих факторов.

Скудность и эфемерность аутоиммунных сдвигов при „функциональной гипербилирубинемии“, желчекаменной болезни и обострении холедистита связаны с тем, что при указанных заболеваниях денатурационные процессы в печени были незначительны. Отмеченная достаточно высокая частота проявлений экзогенной аллергии (к микробным аллергенам) не у всех больных холедиститом и желчекаменной болезнью осуществляла столь мощное адьювантное действие, чтобы прорвать физиологическую толерантность лимфоцитов к собственным нативным тканям.

По современным представлениям, патогенез новообразований, особенно злокачественных, тесно связан с нарушением генетического, иммунологического гомеостаза организма (Петров, Манько, 1972; Свет-Молдавский, 1972; Виспет, 1972; Morton с соавт., 1972, Spark, 1972). Исходя из этого, понятны невозможность индукции у ряда больных с опухолевой желтухой замедленной аллергии к ДНХБ и туберкулину, а также сравнительно невысокая частота сенсибилизации организма к ткани печени на фоне достаточно распространенной аллергии к антигенам кишечной палочки и энтерококкам. Частота указанной экзогенной аллергии связана, вероятно, с выраженностью застойных явлений в билиарной системе, внепеченочным холестазом, характерным для опухолевых желтух (Блюгер, 1970; Карташова, 1971; Thener, 1972).

Таким образом, изучение аллергических и аутоаллергических сдвигов организма больных с желтушным синдромом различной этиологии с помощью примененного нами набора тестов дает возможность уловить дополнительные диагностические иммунологические тесты для разграничения вирусного гепатита и других пораженной печени и уточнить прогноз и патогенез этих заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

- Бернет Ф. 1971. Клеточная иммунология. М.
Блюгер А. Ф. 1970. Вирусный гепатит и его исход. М.
Блюгер А. Ф., Векслер Х. М. 1970. Материалы XV Всесоюз. съезда эпид., микроб. инфекц., ч. II, М.
Блюгер А. Ф., Векслер Х. М. 1973. „Сов. медицина“, 5, 88.
Карташова О. Я. 1971. Функциональная морфология печени при различных типах желтух. Автореф. доктор. дисс. Рига.
Логинов А. С., Ярцева А. И., Перова О. Д. с соавт. 1973. „Вести. АМН СССР“, 3, 72.
Петров Р. В., Манько В. М. 1972. Общие вопросы патологии, т. 3. М.
Свет-Молдавский Г. Я. 1972. Сб.: „Клеточные основы иммунитета“. Новосибирск.
Тареев Е. М., Назаретян Е. Л., Тареева И. Е., Семендеева [М. Е. 1970. Эпидемический гепатит. М.
Berg P. 1972. Klin. Wochr., 50, 125.
Burnet T. 1972. Austr. Fexp. Biol. med. Sci., 50, 1.
Doniach D. 1972. J. Med. Moutpe.-Ucin., 7, 1, 27.
Dudley F., Fox R., Sherlock. 1972. Lancet, 2, 723.
Morran D., Haske C., Yosep H. 1972. Annint Med., 77, 431.
Spark F. 1974. Annint Med., 77, 434.
Thener F. 1972. Die Lebn und Callen bax Enkran. Kungu Jena.
Gerber. 1973. Gastraen terology, 64, 1, 174.
Popper H., Macskaу Y. 1974. Lancet, 1, 11, b. 1.

Вирус гепатитинин сарылыгы формасында вэ башга мэншэли сарылыгларда иммунологи дэјишикликлэрин характери

ХУЛАСЭ

Вирус гепатитинин сарылыгы формасында вэ башга мэншэли сарылыгларда организмни гиперсенсibiliзасиясынын механизми мухталиф олдугуна керэ, биз 226 хэстэдэ иммунологи кестэричилэрлэ јанашы, клиник—биокимјэви вэ морфологи тэдгигатлар да апармышыг.

Вирус гепатитиндэ эн чох экс чисимчиклэр аути зэрдабы, хэмчинин гара чижэр тохумасы екстректынын антикенинэ гаршы эмэлэ кэдилр вэ ДИН-а натив препаратына гаршы экс чисимчиклэр тапылдыр.

Аллегрик вэ аутоаллегрик дэјишикликлэрин өјрэнилмэси вирус гепатитини дикэр гара чижэр хэстэликлэриндэн дэгиг ајырмаг үчүн элава диогностик иммунологи эсаслар верир, хэмчинин хэстэлинин потокенизи вэ прогнозунун ајдынлашдырмасына јардым кестэрир.

УКАЗАТЕЛЬ

статей, опубликованных в журнале «Известия АН Азерб. ССР (серия биологических наук)» в 1974 г.

- Аббасова В. С., Ибадов О. В. К анатомии некоторых дикорастущих видов семейства лилейных, № 5—6, стр. 15.
- Абдуллаев Г. Г., Шарифов Ф. Г. Виноградному кусту на зараженном филоксерой участке 60 лет, № 4, стр. 66.
- Абдуллаев Ф. И., Тагиева Л. А. К вопросу изучения некоторых биохимических и анатомических особенностей листьев различных сортов винограда в условиях полива и богары, № 3, стр. 28.
- Абдурахманов Ю. А. Состояние рыбохозяйственного освоения Мингечаурского водохранилища, № 1, стр. 115.
- Абдурахманов Ю. А., Бакзевич Д. Д., Алиев Б. А. Исследование личинок анчоусовидной кильки (*Glupeonella engrautiformis*) с помощью хроматографии в тонком слое силикагеля, № 2, стр. 85.
- Абуталыбов М. Г. Развитие ботанических исследований в Азербайджане и роль в этом головных институтов и ученых Академии наук СССР, № 1, стр. 7.
- Абуталыбов М. Г., Аскеров И. Т., Македонов Г. П., Алексеев У. К. Исследование действия ионола на митотический цикл клеток корешков прорастающих семян *Grepis Capillaris* L. (Wallr.), № 3, стр. 15.
- Абуталыбов Ч. М., Марданов А. А., Меликова О. Ф. Изменение ультраструктуры клеток корня при кальциевом голодании, № 2, стр. 23.
- Ага-Али-заде Т. И., Гаеанова А. Д. Влияние изменения функционального состояния септума на интероцептивные гликемические реакции, № 3, стр. 73.
- Агабейли Р. А. Мутационная изменчивость сортов астр, индустриальная новыми химическими мутагенами, № 3, стр. 19.
- Агабейли Р. А. Влияние химических мутагенов на мутационную изменчивость, № 5—6, стр. 26.
- Агамиров У. М., Гурбанов М. Р. Прорастание семян видов ясеней (*Fraxinus* L.) в зависимости от срока посева на Апшероне, № 1, стр. 37.
- Алиев А. И. Влияние поддиафрагмальной перерезки блуждающих нервов на аминокислотный состав желудочного сока собак, № 1, стр. 139.
- Алиев В. А. Общая биологическая характеристика каспийских килек, № 3, стр. 61.
- Алиев Г. А., Халилов М. Ю. К вопросу восстановления и охраны прикуринских тугайных лесов, № 2, стр. 3.
- Алиев Д. Ф., Лев Э. А., Мамедов М. И. Влияние фактов внешней среды на проявление цитоплазматической мужской стерильности у простых и тройных гибридов кукурузы в условиях Азербайджана, № 4, стр. 30.
- Алиев М. О. Фасциации шелковицы при полиплоидии, № 5—6, стр. 52.
- Алиев Р. Т. Влияние условий питания на продуктивность фотосинтеза у разных сортов пшеницы, № 4, стр. 25.
- Алиева С. Р. Некоторые показатели функционального состояния печени при холецистите и гепатохолецистите, № 2, стр. 118.
- Али-заде М. А., Абдуллаев Ф. И. Зависимость содержания свободных нуклеотидов и нуклеиновых кислот в листьях винограда от водного режима, № 3, стр. 33.
- Али-заде М. А., Джавадова Л. Г. Влияние облучения на рост и нуклеиновый обмен растений хлопчатника, № 2, стр. 46.
- Али-заде М. А., Алиев Р. Т. Изменение содержания нуклеиновых кислот в связи с явлением гетерозиса у гибридов географически отдаленных видов пшеницы, № 1, стр. 68.

- Али-заде Х. М. Питание молодых воблы *Rutilus rutilus caspius natoikurensis* Berg. Варваринского водохранилища, № 3, стр. 65.
- Аскеров Ф. Б., Верди-заде Н. А. Морфо-гистохимические изменения в миокарде сердца при раздражении рецепторов желудка, № 4, стр. 92.
- Ахмедов И. А. Сравнительная характеристика зоопланктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ, № 3, стр. 55.
- Ахмедов И. А. Горизонтальное распределение зоопланктона в Мингечаурском водохранилище, № 5—6, стр. 106.
- Ахмедов М. О. Динамика, запасы и прогноз уловов рыбы в озерах Кура-Араксской низменности, № 4, стр. 80.
- Ахундов В. Ю., Ахундов К. Ф., Мамедова А. П. Влияние абата (дифоса) на общий санитарный режим водоемов, № 2, стр. 112.
- Байрамов З. Р. Генетические особенности горно-лугово-степных почв юго-западной части Полтавских гор Нахичеванской АССР, № 1, стр. 72.
- Байрамов З. Р. Качественная характеристика почв правобережья р. Восточный Арпачай (в пределах Нахичеванской АССР), № 2, стр. 71.
- Байрамов З. Р. Светло-каштановые давноорошаемые почвы Шарурской равнины, № 4, стр. 58.
- Везиров Н. Д., Алиева З. М. Материалы к изучению фауны тлей (*Homoptera, Aphidoidea*) декоративно-парковых насаждений Апшерона, № 2, стр. 95.
- Гаджиев Ф. М., Алиев Т. В. Новый метод исследования свободных аминокислот и их обмен в тканях головного мозга при длительном воздействии паров бензина и стирола, № 4, стр. 112.
- Гаджиева Н. А., Рзаева Н. М. Состояние интеграции ретикулярных и висцеральных вызванных потенциалов в специфическом таламусе и сенсомоторной коре бодрствующего кролика, № 5—6, стр. 134.
- Гаджиева С. Б. Взаимозависимость биохимического и видового состава планктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ, № 4, стр. 72.
- Гасанов Г. Г. Роль ученых Академии наук СССР в развитии физиологических исследований в Азербайджане, № 1, стр. 27.
- Гасанов Г. Г., Аликишибекова З. М. Сравнительная характеристика спонтанных веретен ассоциативных и проекционных областей коры, № 5—6, стр. 116.
- Гасанов Г. Г., Меликов Э. М. Эффект серотонина, введенного в гиппокамп, на условный медленный отрицательный потенциал, № 3, стр. 70.
- Гасанов Г. Г., Ханукаев Э. М. Поведение животных и частотные изменения электрической активности гиппокампа, № 1, стр. 133.
- Гасанов Г. Г., Ханукаев Э. М. Питьевое мотивированное поведение, вызванное у кроликов внутримозговой микроинъекцией NaCl, № 2, стр. 107.
- Гасанов Г. И., Середина Н. П. Серотонин крови кроликов в динамике гипотермии, № 4, стр. 98.
- Гасанов Р. А., Абутолыбов М. Г., Ганиева Р. А. Формы хлорофилла а и природа взаимодействия двух фотосистем фотосинтеза высших растений, № 4, стр. 3.
- Гасанов Ш. Г. Некоторые исторические данные о давности орошения почв в Азербайджане, № 5—6, стр. 63.
- Гасанов Ю. Д. Влияние лесонасаждений на структуру почв, № 2, стр. 67.
- Гидаятов Д. А., Атакишиева А. М. Слепяки (*Miridae, Hemiptera*) древесных и кустарниковых растений Азербайджана, № 2, стр. 89.
- Григорьянц Е. X. Зоогеографический облик фауны жуков пластинчатоусых (*Coleoptera, Scarabaeidae*) Апшеронского полуострова, № 2, стр. 99.
- Гусейнов Д. М., Абдуев М. Р. О роли русских ученых в развитии почвоведения и агрохимии в Азербайджане, № 1, стр. 24.
- Гусейнов Д. М., Гвозденко Д. В. Удобрение озимой пшеницы на поливе в Азербайджане, № 2, стр. 78.
- Гусейнов Д. М., Исаева Ф. Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность люцерны, № 4, стр. 44.
- Гусейнов Д. М., Исаева Ф. Г. Влияние комплексного органо-минерального микроудобрения (МУ) на фоне минеральных удобрений на рост и урожай люцерны, № 1, стр. 85.
- Гусейнов Р. К., Ахундов Ф. Г. Превращение концентрированных и сложных фосфорных удобрений в лугово-болотной почве при высокой влажности, № 4, стр. 48.
- Гусейнова Б. Ф. Септориоз пучковой зелени в Азербайджане, № 1, стр. 48.
- Гюльахмедов А. Н., Рахимова А. К., Исмаилова Л. Б., Мусабекова Э. Г. К характеристике химического состава и лечебного действия при патологии щитовидной железы лакуны плодов грецкого ореха из флоры Азербайджана, № 3, стр. 77.
- Джабиева С. А., Гамбарова Р. X. Влияние 6-метилтиоурацила и тиреотропного гормона на глюкагонообразовательную функцию поджелудочной железы, № 2, стр. 102.
- Зейналова Ш. А. Состав гумуса бурых и карбонатно-перегнойных горно-лесных почв Шемахинского района, № 3, стр. 45.
- Имамалиев Г. Н. К использованию экспериментального мутагенеза в селекции вегетативно размножаемых растений, № 4, стр. 39.
- Исаева Ф. Г. Влияние предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} на фоне различных доз минеральных удобрений на рост, развитие и урожай сена люцерны, № 5—6, стр. 69.
- Искендеров И. Ш. Сравнительная физико-химическая характеристика мелиорируемых почв Ширванской степи, № 2, стр. 62.
- Искендеров И. Ш. Распределение запасов кальция по резервам в почве, № 5—6, стр. 58.
- Исмаилова Ф. М., Кулиев Ф. С. Минералогические и микроморфологические особенности черноземных почв Большого Кавказа, № 1, стр. 79.
- Каграманов К. М., Ибрагимова А. Ш., Эфендиева Л. Г. О химической разнородности нейронов сенсомоторной области коры больших полушарий головного мозга, № 4, стр. 101.
- Кадыров Г. К., Рахматулина Р. X. К связи между функциональным состоянием центральной нервной системы и содержанием гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) головного мозга, № 5—6, стр. 123.
- Касымов А. Г., Лиходева Н. Ф., Талыбов Н. Б. Состояние кормовой базы осетровых и шемайских прудов Варваринского рыбзавода, № 1, стр. 104.
- Кахраманова Т. Б. О повышении солеотдачи трудномелиорируемых засоленных почв в условиях Ширванской степи, № 4, стр. 63.
- Керимова А. X. Техника наложения аутовенозных анастомозов реконструктивной хирургии периферических сосудов, № 5—6, стр. 146.
- Кулешов Л. Н. О температурных различиях некоторых почвенных типов Азербайджана, № 5—6, стр. 78.
- Кулиев А. М. Экспериментальный мутагенез методом гамма-облучения вегетирующих растений, № 5—6, стр. 42.
- Кулиев Г. К., Мамедов Т. О. Изучение хромосомного набора безоарового козла (*C. aegagrus* Erxleben) и дагестанского тура (*C. C. cylindricornis* Blüth.), № 5—6, стр. 88.
- Кулиев М. Влияние химической мелиорации на повышение урожайности ячменя, № 3, стр. 42.
- Кулиев Ш. М. Влияние микро- и полимикродобрений на накопление микроэлементов в растениях озимой пшеницы, № 1, стр. 93.
- Кулиева В. Т., Насирова Ф. Т. Динамика содержания азота и свободных аминокислот в крови животных в различные периоды применения нафтеновых углеводородов, № 4, стр. 107.
- Курбанова И. М., Козлов О. П., Гасанов Р. А., Исмаилова С. X. Исследование кинетики фотохимических реакций нативных и подвергнутых экстракции липидными растворителями хлоропластов высших растений, № 2, стр. 29.
- Курбанов Э. А., Касумов Ф. Ю. Онтогенез и динамика накопления эфирного масла у чебреца в условиях Апшерона, № 5—6, стр. 3.
- Кязимова А. А. Роль макрофагов в противовирусном иммунитете, № 5—6, стр. 142.
- Лиходева Н. Ф., Сафаров Р. А. О фауне зоопланктона некоторых озер северо-восточных склонов Малого Кавказа, № 5—6, стр. 100.
- Лятифов Д. X., Мехтизаде Р. М., Гаджиева Н. А. Изменение содержания пигментов в интенсивности фотосинтеза у озимой пшеницы при обработке хлорхлоридом, № 1, стр. 42.
- Лятифов Д. X., Мехтизаде Р. М., Гаджиева Н. А. Влияние хлорхлоридхлорида на содержание азота и нуклеиновых кислот в различных органах озимой пшеницы, № 2, стр. 41.
- Магерамов Ч. М. О состоянии запаса белуги в Каспийском море, № 3, стр. 50.
- Мамедов А. М. Влияние травосмеси бобовых и злаковых кормовых трав, а также удобрений на накопление нуклеиновых кислот в условиях богары, № 4, стр. 22.
- Мамедов Т. А. Изменение содержания азота у многолетних кормовых трав при различных травосмесях, № 1, стр. 51.
- Мамедов Ф. М. Число сис линейный *Chilopsis linearis* (Cav.) Suret. и способы его размножения, № 4, стр. 17.
- Мамедова Т. А. О качественном составе ирригационных наносов Орджикидзевской оросительной системы, № 4, стр. 53.
- Мамедова Т. Г. Зоогеографический анализ фауны пилильщиков (*Hymenoptera, Symphyta*) Ленкоранской зоны Азербайджана, № 5—6, стр. 112.
- Марданов А. А., Абутолыбов Ч. М., Манафова Т. Г. Сравнительная характеристика белков различных сортов кукурузы, № 2, стр. 35.
- Марданов А. А., Салаева Х. Л. Действие азотного голодания на рост корней, № 3, стр. 10.
- Марданов А. А., Ширвани Т. С., Абутолыбов Ч. М. К вопросу изучения антигенного состава проростков кукурузы, № 1, стр. 33.
- Мехтиева Н. А. Роль ученых Академии наук СССР в развитии микробиологии в Азербайджане, № 1, стр. 30.

Мирзоян А. Т., Раджабова Т. К. Изменение содержания катехинов в зеленом листе чая в зависимости от условий минерального питания, № 5—6, стр. 85.

Музаферова Р. Ш. К вопросу об изменении пыльца шафрана в связи с облучением клубнелуковиц, № 4, стр. 34.

Мурадов Т. А. Содержание запасов и форм калия в почвах Кировабад-Казахской зоны, № 2, стр. 81.

Мусаев М. А. Роль АН СССР в развитии зоологических исследований в Азербайджане, № 1, стр. 13.

Мусаев М. А., Зейниев Н. Р. Кровепаразиты птиц северо-восточного Азербайджана и изменение их численности в зависимости от возраста хозяина, № 1, стр. 122.

Мусаев М. А., Маккаев М. Х. Материалы по экономическому ущербу, причиняемому токсоплазмозом животноводству, № 4, стр. 69.

Мустафаев И. Д. Развитие селекционно-генетических исследований в Азербайджане и роль ученых АН СССР, № 1, стр. 18.

Мустафаев И. Д., Мусаев А. Дж. Характер цветения, пылевой режим и спонтанная гибридизация озимой пшеницы, № 1, стр. 56.

Мхитарова Т. Я. Основные физико-химические показатели почв, сформированных на разновозрастных куриных отложениях, в связи с их мелиорацией, № 3, стр. 38.

Нагиев П. Ю. Вопросы промывки солончаковых почв в конусе выноса р. Гирдыманчай, № 1, стр. 98.

Новрузова З. А., Гаджиева Г. Г. К сравнительной морфологии и анатомии шиповников Азербайджана, № 5—6, стр. 9.

Пискунов А. Ф. Опыты выращивания марены в Азербайджане, № 2, стр. 15.

Пискунов А. Ф. О распространении марены грузинской в Азербайджане, № 4, стр. 14.

Рзаев Г. А. Влияние микроэлементов на состояние воды в листьях озимых пшениц при различных условиях водообеспеченности, № 5—6, стр. 32.

Роль Академии наук СССР в развитии биологических наук в Азербайджанской ССР, № 1, стр. 3.

Салаев М. Е., Гасанов Б. И. О генетических особенностях горно-луговых почв Большого Кавказа, № 2, стр. 52.

Сафаралиева Р. А., Мехтизаде Р. М. Влияние гиббереллина, хлорхолинхлорида и хлорамфеникола на характер колеоптиля, № 4, стр. 10.

Сеид-Рзаев М. М. Биологическая характеристика уральской воблы *Rutilus rutilus caspicus* Jařk № 1, стр. 109.

Сеид-Рзаев М. М. К биологии сазана в Мингечаурском водохранилище, № 5—6, стр. 94.

Стражников Л. В. К биологии молоди леща в Мингечаурском водохранилище, № 4, стр. 89.

Сулейманова Г. К., Агабейли А. А. Корреляционные связи содержания нуклеиновых кислот в органах и тканях буйволиц нетелей, № 2, стр. 50.

Тагиев Ш. К., Чугунова С. Н., Мустафаева Э. Х. Специфическая и неспецифическая холинэстераза крови у лягушек, черепах и кроликов, № 5—6, стр. 130.

Тагиева Н. Б. Характеристика иммунологических изменений при желтушной форме вирусного гепатита и желтухах другой природы, № 5—6, стр. 151.

Талышинский Г. М. Динамика накопления некоторых микроэлементов в листьях исходного сорта Сыхгезтут и полученных из него три- и тетраплоидных форм, № 5—6, стр. 36.

Туаев Д. Г., Курбанов Н. И. К гнездованию серого гуся (*Anser anser* L.) в Азербайджане, № 4, стр. 84.

Тутаюк В. Х., Аразов Б. М. Морфолого-анатомическое строение вегетативных органов жерухи лекарственной, № 3, стр. 3.

Ханмамедов А. И. История формирования отряда куриных на Кавказе, № 1, стр. 128.

Шихамиров М. Г. О флоре аллювиальных отложений бассейна Самура, № 2, стр. 10.

Шукюров Д. З., Дамиров И. А. Современное состояние изучения дубильных веществ и растений, содержащих их, № 3, стр. 83.

Рецензия
Гасанов Ш. К., Искендеров И. Ш. Система мировых почв, № 4, стр. 119

Хроника
III Всесоюзный симпозиум по экспериментальной полиплоидии шелковицы, № 1, стр. 143.

Мусаев М. А., Вейсов А. М. Четвертый Международный конгресс протозоологов (Франция, г. Клермон-Ферран, 2—9 сентября 1973 г.), № 3, стр. 89.

Фаталиев Р. А. На первом Международном симпозиуме балканских ботаников, № 2, стр. 121.

МҮНДӘРИЧАТ

Е. Ә. Гурбанов, Ф. Ј. Гасымов. Абшерон шәраитиндә кәклик-отунун онтогенез вә ефир јағынын топланмасы динамикасына даир 3

З. Ә. Новрузова, Н. Н. Начыјева. Азербайжан һәмәсинләринин (итбурну) мугәјисәли морфолокија вә анатомијасына даир 9

В. С. Аббасова, О. В. Ибадов. Заибагчәкләр фәсиләсиндән олан бә'зи јабаны декоратив нөвләрин анатомијасы 15

З. М. Исмајилова. Бөјүк Гафгазын шәрг јамачынын јүксәк дағ чә-мәләриндә топалын (*Festuca ovina* L. вә *F. supina* Schwe) сенопула-јасијасынын тәдгигинә даир 22

Р. А. Агабәјли. Кимјәви мутакенләрин тәсири алтында астраларда алынган дәјишкәкликләр 26

Г. Ә. Рзајев. Мүхтәлиф нәмлик шәраитиндә пајызлыг бугда биткисинин јарпағларында сујун вәзијәтинә микроелементләрин тәсири 32

Н. М. Талышински. Сых мөзтут вә ондан алынмыш три вә терапловд формаларын јарпағларында бә'зи микроелементләрин топланма динамикасы 36

Ә. М. Гулијев. Иикишафда олан биткиләрин шүаланмасы јолу илә алын-мыш мутасија 42

М. О. Әлијев. Полиплоид тут ағачларын «фассијасија»сы 52

И. Ш. Искәндәров. Торпагда кәлсиум еһтијатынын мәнбәләри 58

Ш. К. Нәсәнов. Азербайжанда торпағларын гәдимдән суварылмасына даир бә'зи тарихи мә'луматлар 63

Ф. Н. Исәјева. Мүхтәлиф дозалы минерал күбрәләр фонунда әкиндән габаг тохумун гаммашуасы Co^{60} илә шүаландырылмасынын јончанын бој, ики-шаф вә от мәһсулуна тәсири 69

Л. Н. Кулешов. Азербайжанын бир нечә торпаг типләриндә термики мүхтәлифлик һағында 78

А. Т. Мирзоян, Т. Г. Рәчәбова. Минерал гидаланма шәраитиндән асылы олараг јашыл чај јарпағында катехинләрин мигдарынын дәјишмәси 85

Г. К. Гулијев, Т. О. Мәмәдов. Безоар кечиси (*C. a. aegagrus Erxleben*) вә Дағыстан туруну (*C. c. cylindricornis Blyth*) хромосом комплекси-нин тәдгиги 88

М. М. Сејид-Рзајев. Минкәчевир су анбарында јашајан чәкинин биолокијасына даир 94

Н. Ф. Лиходејева, Р. Ә. Сафәров. Кичик Гафгазын шимал-шәрг јамачынын јүксәк дағлыг сәһәсинин бә'зи көлләринин зоопланктонуна даир 100

И. Ә. Әһмәдов. Минкәчевир су анбарында зоопланктонун үфүги јә-јылмасы 106

Т. Н. Мәмәдова. Азербайжанын Ләнкәран зонасында јәјылмыш ми-шарчылар (*Hymenoptera, Symphyta*) фаунасынын зоогеографи тәһлили 112

Н. Н. Нәсәнов, З. М. Әликишибәјова. Бејни габыгынын ассо-сиатив вә пројексион сәһәләриндә ијвари спонтан реаксијанын мугәјисәли ха-рактеристикасы 116

Г. Г. Гәдиров, Р. Н. Рәһмәтулина. Баш бејнини гамма-амин јағ турусу (ГАЈТ) илә мәркәзи синир системинин функционал вәзијәти ара-сындакы алағәјә даир 123

Ш. К. Тағыјев, С. Н. Чугунова, Е. Х. Мустафајева. Гурбага, тьсбага вә довшанларын ганында спесифик вә гејри-спесифик холин-эстераз 130

Н. А. Начыјева, Н. М. Рзајева. Ајыг довшанларда спесифик таламусда вә сенсомотор габыгда торабәзәр төрәмәдән вә виссерал гычыгдан алынган потенсиалларын интеграсијасынын вәзијәти 134

Ә. Ә. Казымова. Макрофағларын вирус гаршы иммунитетдә ролу 142

А. Х. Кәримов. Реконструктив чәррахијәдә периферик дамарлар аутовеноз анастомозларын гојулма техникасы 146

Н. Б. Тағыјева. Вирус гепатитинин сарылыглы формасында вә башга мәншәли сарылыгларда иммуноложи дәјишкәкликләрин характери 151

Мағаләләрин кесторичиси 157

СОДЕРЖАНИЕ

Э. А. Курбанов, Ф. Ю. Касумов. Онтогенез и динамика накопления эфирного масла у чебреца в условиях Апшерона	3
З. А. Новрузова, Г. Г. Гаджиева. К сравнительной морфологии и анатомии шиповников Азербайджана	9
В. С. Аббасова, О. В. Ибадов. К анатомии некоторых дикорастущих декоративных видов семейства лилейных	15
З. М. Исмайллова. О ценопопуляции овсяницы (<i>Festuca ovina</i> L. и <i>F. supina</i> Sc.) в высокогорной восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджана)	22
Р. А. Агабейли. Влияние химических мутагенов на мутационную изменчивость	26
Г. А. Рзаев. Влияние микроэлементов на состояние воды в листьях озимых пшениц при различных условиях водообеспеченности	32
Г. М. Талышинский. Динамика накопления некоторых микроэлементов в листьях исходного сорта Сыхгезтут и полученных из него три- и тетраплоидных форм	36
А. М. Кулиев. Экспериментальный мутагенез методом гамма-облучения вегетирующих растений	42
М. О. Алиев. Фасциации шелковицы при полиплоидии	52
И. Ш. Искендеров. Распределение запасов кальция по резервам в почве	58
Ш. Г. Гасанов. Некоторые исторические данные о давности орошения почв в Азербайджане	63
Ф. Г. Исаева. Влияние предпосевного облучения семян гамма-лучами Co^{60} на фоне различных доз минеральных удобрений на рост, развитие и урожай сена люцерны	69
Л. Н. Кулешов. О температурных различиях некоторых почвенных типов Азербайджана	78
А. Т. Мирзоян, Т. К. Раджабова. Изменение содержания катехинов в зеленом листе чая в зависимости от условий минерального питания	85
Г. К. Кулиев, Т. О. Мамедов. Изучение хромосомного набора безоарового козла (<i>C. aegagrus</i> Erxleben и дагестанского тура (<i>C. C. cylindricornis</i> Blyth))	88
М. М. Сеид-Рзаев. К биологии сазана в Мингечаурском водохранилище	94
Н. Ф. Лиходеева, Р. А. Сафаров. О фауне зоопланктона некоторых высокогорных озер северо-восточных склонов Малого Кавказа	100
И. А. Ахмедов. Горизонтальное распределение зоопланктона в Мингечаурском водохранилище	106
Т. Г. Мамедова. Зоогеографический анализ фауны пилильщиков (<i>Hymenoptera, Symphyla</i>) Ленкоранской зоны Азербайджана	112
Г. Г. Гасанов и З. М. Алкишибекова. Сравнительная характеристика спонтанных веретен ассоциативных и проекционных областей коры	116
Г. К. Кадыров, Р. Х. Рахматулина. К связи между функциональным состоянием центральной нервной системы и содержанием гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) головного мозга	123
Ш. Т. Тагиев, С. Н. Чугунова, Э. Х. Мустафаева. Специфическая и неспецифическая холинэстераза крови у лягушек, черепах и кроликов	130
И. А. Гаджиева, Н. М. Рзаева. Состояние интеграции ретикулярных и висцеральных вызванных потенциалов в специфическом таламусе и сенсомоторной коре бодрствующего кролика	134
А. А. Кязимова. Роль макрофагов в противовирусном иммунитете	142
А. Х. Керимов. Техника наложения аутовенозных анастомозов реконструктивной хирургии периферических сосудов	146
Н. Б. Тагиева. Характеристика иммунологических изменений при желтушной форме вирусного гепатита и желтухах другой природы	151
Указатель	157

Сдано в набор 27/X 1974 г. Подписано к печати 7/II 1975 г. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бум. лист. 5,6. Печ. лист. 11,2. Уч.-изд. лист. 12,92. ФГ 08008. Заказ 403. Тираж 750. Цена 1 руб. 60 коп.

Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, Ази Асланова, 80.

1 ман. 60 гэл.
руб. 60 коп.

Индекс
76396