АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛӘРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

4

1974

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

ХӘБӘРЛӘРИ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИОЛОКИЈА ЕЛМЛӘРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

4

1974

„ЕЛМ" НӘШРИЈЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭЛМ"
БАКЫ—БАКУ

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

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 577.3

Р. А. ГАСАНОВ, М. Г. АБУТАЛЫБОВ, Р. А. ГАНИЕВА

ФОРМЫ ХЛОРОФИЛЛА *a* И ПРИРОДА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ ФОТОСИСТЕМ ФОТОСИНТЕЗА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Работы Красновского с сотр. (1948, 1952, 1956), Френча (French a. o., 1971), Литвина с сотр. (1967) убедительно показывают, что в живой растительной клетке существуют формы хлорофилла, различающиеся по спектральным свойствам (что связано, как полагают, с разной степенью агрегации) и по фотохимической активности. Световая энергия, поглощаемая ими, утилизируется включением двух фотосистем, связанных последовательно электронтранспортной цепью. Одна из фотосистем — фотосистема I (ФСI) — связана с восстановлением НАДФ, тогда как другая, называемая фотосистемой II (ФСII), — с механизмом разложения воды и выделением O_2. Большой экспериментальный материал, накопленный при исследовании спектров действия фотосинтеза и эффекта Эмерсона, а также результаты изучения нативных форм хлорофилла позволили ряду авторов (French a. o., 1968; Cramer, Butler, 1968; Литвин с соавт., 1957, 1968) полагать, что различные пигментные системы включают различные формы хлорофилла *a* (Хла) и осуществляют, по-видимому, самостоятельные функции в процессе фотосинтеза. Так, считается, что в ФСII входят в основном коротковолновые формы Хла и преобладает представление об участии единственной формы хлорофилла *a* — $Хла_{670}$ в механизме разложения воды. Более поздние исследования распределения нативных форм хлорофилла между фотосистемами показали присутствие длинноволновых форм и в ФСII (Doering u. a., 1967; Kok a. o., 1966; Литвин, Шувалов, 1966). Более того, показано, что обе фотосистемы содержат одинаковый набор форм Хла, отличаясь лишь количественным соотношением (French a. o., 1971). Имеются сведения и о возможности выделения кислорода растениями при освещении в длинноволновой области спектра (Рабинович, 1951; Кутюрин, 1972; Гасанов, Абуталыбов, 1970).

Предложено несколько моделей, объясняющих механизм взаимодействия фотосистем фотосинтеза. Уже обеспеченность фотосистем полным набором форм говорит о большей вероятности модели, которая предусматривает их раздельное функционирование (модель «раздельной упаковки»). Эта модель находит подтверждение и в большем количестве экспериментального материала, не предопределяющего прямого взаимодействия между фотосистемами. Однако ряд экспериментальных данных не вписывается в эту модель. Так, расхождение между величинами, полученными при измерении зависимости квантового выхода вы-

деления O_2 от длины волны, и величинами квантового выхода, вычисленными на основе модели «раздельной упаковки», привели к предположению возможности переноса энергии от ФСII к ФСI, когда раздельное поглощение ФСII больше, чем ФСI. Такого рода модели, предложенные Коком (Kok, 1963; Kok a. o., 1966) и Клейтоном (Clayton, 1963), названы моделями «переливания». Не в пользу последовательной модели «раздельной упаковки» говорят и данные Гинграса с соавт. (Gingras a. o., 1963), указывающие на зависимость от длины волны подавления скорости выделения O_2 специфическим ингибитором ФСII 3-(3,4-дихлорфенол)-1,1-диметилмочевиной (ДХММ).

Однако при исследовании механизма взаимодействия фотосистем большинство исследователей не учитывают достаточно твердо установленного факта о наличии множественности форм Хла. Следует также отметить, что большинство упомянутых и обсуждаемых выше экспериментальных данных получены на водорослях. В связи с этим, а также принимая во внимание работы Литвин с сотр. (1966, 1967), указывающие на значительную сложность пигментной системы высших растений по сравнению с водорослями, в настоящей работе на основании исследования световых кривых выделения O_2 при монохроматическом освещении и спектров действия выделения O_2 после воздействия ДХММ и при дополнительном монохроматическом освещении рассмотрена природа сочленения фотосистем фотосинтеза высших растений.

Материал и методика

Измерения проводили на листьях 10-дневных проростков кукурузы и молодых листьях элодеи, выращенных в факторостатных условиях (6000 *лк*, 26°С). В опытах с ДХММ использовали побеги элодеи, помещенные в питательный раствор, содержащий ингибитор.

Кислород, выделяющийся при фотосинтезе, регистрировали амперометрическим методом при помещении листьев исследуемых растений на голый платиновый электрод Хаксо-Блинкса на установке, состоящей из двух призменных монохроматоров, блока освещения (лампа накаливания 30 в 400 *вт*) и регистрации (полярограф ОН-102), собранной в нашей лаборатории и позволяющей измерять в автоматическом режиме кинетику выделения O_2 при монохроматическом освещении, эффект Эмерсона и его спектры действия и хроматические переходы Блинкса. Подробное описание установки опубликовано ранее (Гасанов, Литвин, 1967).

Результаты исследования и их обсуждение

Световые кривые скорости выделения O_2 при монохроматическом освещении. При исследовании световых кривых фотосинтеза водорослей различного класса при монохроматическом освещении показано (Govindjee, Rabinowitch, 1960; French, 1960), что фотосинтез, вызванный светом в области «красного падения», характеризуется как более низким квантовым выходом, так и ранним насыщением по сравнению с фотосинтезом, вызванным при освещении в области более коротких волн. Имеются данные, характеризующие зависимость и более частных реакций фотосинтеза от интенсивности действующего света. Так, Фок (F. David C., 1963) исследовал световые кривые фотоиндуцированных изменений при 433 *ммк* и 515 *ммк* при монохроматическом освещении и показал, что эти изменения характеризуются низким квантовым выходом в дальней красной области спектра. Им также было показано, что низкий квантовый выход может сопровождаться высокой предельной скоростью и, наоборот, высокая эффективность

процесса сочетается с низкой предельной скоростью, Браун (Brown, окисления цитохрома С от интенсивности монохроматического освещения. При максимальной интенсивности света больше 3000 *эрг·см*$^{-2}$ *сек*$^{-1}$ она наблюдала низкий квантовый выход процесса при освещении монохроматическим светом с λ =713 *ммк* относительно света с λ=678 *ммк* и λ = 700 *ммк*.

Наши исследования световых кривых выделения O_2 при монохроматическом освещении подтвердили данные, представленные в упомянутых работах Говиндье и Френча о низкой эффективности темно-красного света (рис. 1, *А*). Анализ кривых указывает на то, что низкая эффек-

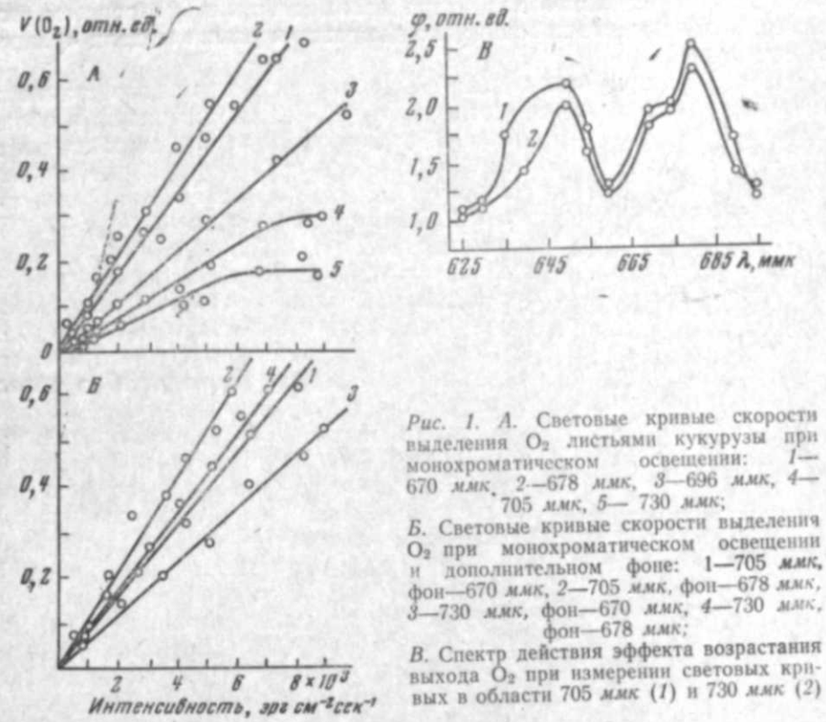


Рис. 1. А. Световые кривые скорости выделения O_2 листьями кукурузы при монохроматическом освещении: *1*—670 *ммк*, *2*—678 *ммк*, *3*—696 *ммк*, *4*—705 *ммк*, *5*— 730 *ммк*;

Б. Световые кривые скорости выделения O_2 при монохроматическом освещении и дополнительном фоне: 1—705 *ммк*, фон—670 *ммк*, *2*—705 *ммк*, фон—678 *ммк*, *3*—730 *ммк*, фон—670 *ммк*, *4*—730 *ммк*, фон—678 *ммк*;

В. Спектр действия эффекта возрастания выхода O_2 при измерении световых кривых в области 705 *ммк* (*1*) и 730 *ммк* (*2*)

тивность процесса в области «красного падения» характеризуется, как правило, и низким уровнем насыщения. Подобное явление может указывать на то, что низкий квантовый выход первичного процесса и низкий уровень насыщения—процессы, связанные более тесно, чем это можно было бы полагать хотя бы на основании данных, представленных в работе F. David C. (1963). Можно согласиться с предположением, выдвинутым Е. Рабиновичем (1962) о том, что низкий квантовый выход является ранним отражением низкого уровня насыщения. Анализируемые явления (низкий квантовый выход и раннее насыщение) указывают на то, что возбуждение фотосинтеза светом с λ =700 *ммк* требует некоторой дополнительной реакции. Действительно, данные, представленные на рис. 1, *Б*, показывают, что дополнительная подсветка монохроматическим светом в области поглощения коротковолновых форм хлорофилла в значительной степени изменяют форму световой кривой, полученной при измерении в дальней красной области спектра. Как эффективность процесса, так и уровень насыщения резко возрастают. Это также указывает на тесную взаимосвязь этих явлений.

Возрастание эффективности выделения O_2 зависит от длины волны дополнительного освещения. Это хорошо иллюстрируется рис. 1, *В*, где

изображена зависимость эффективности выделения O_2 фотосинтеза (угол наклона линейного участка кривой при освещении монохроматическим светом с $\lambda = 705$ *ммк* и $\lambda = 730$ *ммк*) от длины волны дополнительного освещения. Сопоставление спектра действия возрастания эффективности процесса с данными, полученными нами ранее (Гасанов, Абуталыбов, 1970) при измерении спектра действия эффекта Эмерсона, указывает на то, что эти два явления есть результат, по-видимому, одной сложной картины, обусловленной эффектом взаимодействия фотосистем фотосинтеза. Зависимость начального наклона световых кривых от длины волны дополнительного монохроматического освещения свидетельствует о сложном характере взаимодействия фотосистем фотосинтеза, и эти данные хорошо укладываются в рамки модели «раздельной упаковки».

На рис. 2 приведены данные, характеризующие возрастание эффективности выделения O_2 фотосинтеза ($\Delta\varphi$) при освещении в области поглощения длинноволновых форм хлорофилла в зависимости от интенсивности дополнительного освещения в области поглощения основной формы хлорофилла *а* ($Хла_{670}$). Как видно из полученных данных, форма кривых в значительной степени зависит от интенсивности дополнительного освещения. При увеличении последнего наблюдается подавление эффективности выделения O_2 в случае, если основные измерения проводятся в области спектра больше 700 *нм*. По-видимому, высокая относительная интенсивность дополнительного освещения приводит к насыщению (инактивированию) реакционного центра и делает связанные с ней светособирающие пигменты малоэффективными, что и приводит к наблюдаемым изменениям линейного участка световых кривых, измеренных в области поглощения ФСI. С другой стороны, можно полагать, что не все продукты, возникающие при возбуждении коротковолновой формы Хла, находят себе партнеров по реакции, образующихся при функционировании ФСI. В этом случае также можно ожидать уменьшение общей эффективности процесса.

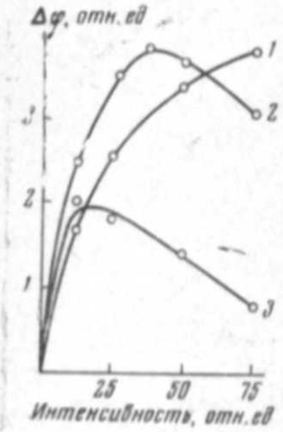


Рис. 2. Зависимость эффективности возрастания выделения O_2 при измерении световых кривых в области 700 *ммк* (*1*), 710 *ммк* (*2*) и 730 *ммк* (*3*) от интенсивности дополнительного освещения ($\lambda = 670$ *ммк*)

Следует обратить внимание на график, характеризующий зависимость возрастания угла наклона линейного участка световой кривой ($\Delta\varphi$), полученной при освещении с $\lambda = 730$ *нм*, от интенсивности дополнительного освещения (рис. 2). Резкое подавление O_2 при освещении в этой области спектра с увеличением интенсивности дополнительного освещения, также указывает на отсутствие прямого взаимодействия, по крайней мере, между ФСII и системой, обслуживаемой формой пигмента, поглощаемого в области 730 *нм*.

2. Спектр действия выделения O_2 при частичном отравлении ДХММ. Как мы уже отметили, в работе Gingras a. o. (1963) на клетках Chlorella pyrenoidosa показана спектральная зависимость ингибирования ДХММ выделения O_2. При использовании низких концентраций ДХММ ($2 \cdot 10^{-8}$ *M*) мы также наблюдали значительное подавление выделения O_2 листьями элодеи (до 40%). На рис. 3 приведены спектры действия выделения O_2 нормальными листьями элодеи и листьями, отравленными ДХММ. Под влиянием воздействия ДХММ наблюдаются изменения не только в интенсивности выделения O_2, но происходят значительные изменения и в структуре спектра действия. Спектр действия выделения O_2 изменяется так, что напоминает спектр поглощения ФСII. В спектре появляется плечо, соответствующее максимуму

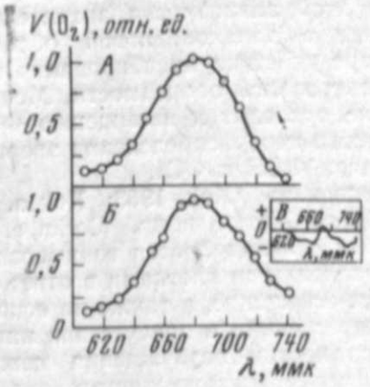


Рис. 3. Спектр действия выделения O_2 листьями элодеи до (*А*) и после (*Б*) отравления клеток ДХММ ($2 \cdot 10^{-8}$*M*)

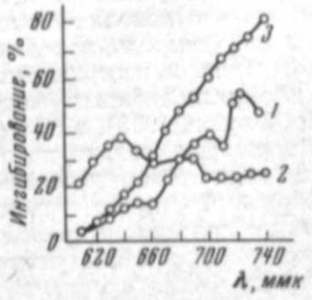


Рис. 4. Зависимость степени ингибирования выделения O_2 листьями элодеи при отравлении клеток ДХММ от длины волны освещения: *1*—без дополнительного освещения, *2*—дополнительное освещение (λ — 670 *ммк*), *3*—дополнительное освещение (=705 *ммк*)

поглощения хлорофилла *в* (Хлв), а основной максимум смещается к 670 *ммк*. Эти изменения в спектре указывают на предпочтительное ингибирование ДХММ ФСII.

Однако происходит также усложнение спектра и в области «красного падения». Эти изменения хорошо прослеживаются по разностному спектру, где наблюдаются минимумы как в области поглощения Хлв, так и в области 700 и 725 *ммк*. Дополнительное освещение в области поглощения коротковолновой формы Хла приводит к возрастанию эффективности выделения O_2 в области «красного падения» и к проявлению в спектре основного максимума, характерного для ФСI. Под влиянием дополнительного освещения в области поглощения $Хла_{670}$, в спектре действия отравленных листьев не наблюдается характерных изменений в коротковолновой области, которые указывали бы на преимущественное ингибирование ФСII. При дополнительном освещении в области поглощения $Хла_{705}$ в спектре действия происходит смещение основного максимума в коротковолновую область и проявление формы, характерной для ФСII. Отравление ДХММ вызывает более интенсивное проявление этих изменений: основной максимум сдвигается в коротковолновую область до 670 *ммк* и наблюдается резкое падение эффективности выделения O_2 в области больше 680 *ммк*. В разностном спектре проявляется минимум в области 720 *ммк*.

Анализ данных, характеризующих зависимость степени подавления выделения O_2 под влиянием ингибитора от длины волны освещения подтвердили данные, полученные ранее. Спектр действия величины ингибирования выделения O_2 (рис. 4) имеет максимум в области 700—705 *ммк*, где наблюдается до 35% ингибирования, четкий максимум в области 720—730 *ммк* (до 50% ингибирования) и плечо при 650 *ммк* (около 10% ингибирования). Наличие зависимости степени ингибирования выделения O_2 под влиянием ДХММ от длины волны освещения и у высших растений указывает на необходимость дополнительных связей

между двумя фотосистемами, которые могут позволить ингибирование ФСII без неизбежной изоляции ФСI от системы выделения O_2. При дополнительном освещении в области 705 *ммк* и в области поглощения коротковолновых форм Хла характер этой зависимости значительно изменяется. Дополнительное освещение в длинноволновой области спектра сглаживает картину, и в спектре действия ингибирования выделения O_2 не наблюдается четкой спектральной зависимости. Можно полагать, что дополнительное освещение приводит к насыщению ФСI, что, в свою очередь, приводит к нарушению перераспределения энергии возбуждения от неотравленных субъединиц ФСII к ФСI.

Все разновидности модели «переливания» (Kok, 1963; Kok a. o., 1966; Clayton, 1963), в том числе и модель Жолио и др. (Joliot a. o., 1966), которая создана на основе данных о нелинейности взаимосвязи между количеством выделяемого O_2 отравленными клетками в ответ на однократный импульс и продолжительное освещение, а также на основе данных о линейности кривой роста флуоресценции в присутствии ингибитора и которая постулирует перенос энергии возбуждения между соседними ФСII, предусматривают включение многочисленных связей между двумя фотосистемами. На основании этих допущений можно объяснить зависимость от длины волны подавления ингибиторами типа ДХММ выделения O_2 листьями элодеи. Однако экспериментальные результаты, указывающие на зависимость начального наклона световых кривых от длины волны дополнительного монохроматического освещения не поддаются объяснению на основании этой модели. Эти данные с большей убедительностью можно обсудить, полагая, что обе фотосистемы работают последовательно.

Таким образом, приведенный материал указывает на более сложный характер взаимодействия фотосистем, чем это предусматривается обсуждаемыми моделями. Можно полагать, что это обусловлено наличием сложной системы, содержащей целый ряд поглощающих и функционирующих центров.

ЛИТЕРАТУРА

Гасанов Р. А., Абуталыбов М. Г., 1970. «ДАН СССР», т. 192, 4.

Гасанов Р. А., Литвин Ф. Ф., 1967. Сб. «Материалы I Закавказской конф. по физиол. раст.», Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Красновский А. А., Брин Г. П., 1948. «ДАН СССР», т. 63.

Красновский А. А., Кособуцкая Л. М., 1952. «ДАН СССР», т. 85.

Красновский А. А., Кособуцкая Л. И., 1956. «Биохимия», т. 21.

Кутюрин В. М., 1972. Сб. «Теоретические основы фотосинтетической продуктивности».

Литвин Ф. Ф., 1965. В кн. «Биохимия и биофизика фотосинтеза». М., «Наука».

Литвин Ф. Ф., Красновский А. А., 1957. «ДАН СССР», т. 117.

Литвин Ф. Ф., Синещеков В. Д., 1967. «ДАН СССР», т. 175.

Литвин Ф. Ф., Синещеков В. Д., Шувалов В. А., 1968. В кн. «Физико-химические основы авторегуляции в клетках». М., «Наука».

Литвин Ф. Ф., Хэ-и-тань, 1966. «ДАН СССР», т. 172.

Литвин Ф. Ф., Хэ-и-тань, 1967. «Физиология растений», т. 14, № 2.

Литвин Ф. Ф., Шувалов В. А., 1966. «Биохимия», т. 31.

Рабинович Е., 1951. «Фотосинтез», т .1. М., ИЛ.

Рабинович Е., 1962. Труды V МБК, Симпозиум VI М., Изд-во АН СССР.

Brown J. S., 1970. „Anual Report of the Directov Deptarment of Plant Biology, Year Book, 69, p. 678 .

Cloyton R. K. 1963 J. Jheoret. Biol., 5, 497.

Cramer W. A., Butler W. Z. 1968. „Biochim. et Biophys. acta", 153, 891.

F. David C., 1963. „Anual Report of the Director Department of Plant Biology", Year Book, 62, p. 357.

Doering G., Stichl H. H., Witt H. J. 1967., Z. Naturforsch, 226, 639.

French C. S., Brown J. S. et al., 1968. „Anual Report of the Director Departmentof Plant Biology". Year Book, 536.

French C. S., Brown J. S. Wiessner W. and Zawrehce M. S. 1970. nual Report of the D rector Department of Plant Biology", Year Book, 69, 662.

French C. S., Brown J. S. and Lawrence M. S., 1971. „Anual Report of the Director Department of Plant Biology", Iear Book, 70, 487.

French C. S., Ma. Leod, 1960. Conf. on light anp life. Me collum Pratt. Inst. Balti more.

Gingras G., Lemasson C., Fork D. C., 1963. Biochim et Biophys. Acta, 69, 438.

Govindjee, Rabinowitch E., 1960. „Science", 182, 355.

Joliot P., Delosme R., Joliot A., 1966. In currents in Photosynthesis (edit. by Fhomas J. B. and Good heer J. H. C.). Ad. Donker, Rotterdam.

Kok B. 1963. Natt. Acad. Sci-Nate. Res. Counsil. Publ., 1145, 45.

Kok B., Malkin S., Owens O., Forbush B., 1966. Brookhaven Symp. Biology, 19, 446.

Р. Ә. Һәсәнов, М. Һ. Абуталыбов, Р. Ә. Гәнијева

a хлорофилинин формалары вә али биткиләр фотосинтези ики фотосистеминин гаршылыглы тә'сиринин тәбиәти

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә «*a*» хлорофилин мүхтәлиф формаларынын удма саһәсинә ујғун монохроматик ишыгландырылмасы заманы елодеја вә гарғыдалы јарпаглары тәрәфиндән O_2-нин ајрылма сүр'әтинин ишыг әјриләри тәдгиг олунмушдур. Узун далғалы хлорофил «*a*»-нын удма саһәсинә ујғун ишыгландырылмасы заманы просесин аз еффективлији көстәрилмишдир ки, бу да бир гајда олараг, просесин дојма сәвијјәсинә тез чатмасы илә мүшајиәт едилир. Гыса далғалы саһәдә әлавә ишыгландырма заманы просес еффектлилији вә дојма сәвијјәсинин артмасы мүшаһидә олунур. Артма еффектинин тәрс спектри Емерсон еффектинин экс еффектинә ујғундур, һәмчинин бу еффект кими әлавә ишыгландырма интенсивлијиндән асылыдыр. Күман едилир ки, дојма сәвијјәсинин тез јаранмасына сәбәб просесин ашағы еффектлилијидир.

Мәгаләдә әлавә ишыгландырмадан асылы олараг, инкибирләшмәнин спектрал тә'сир асылылығынын характери мүәјјән едилмишдир.

Тәдгигат нәтичәләри фотосинтез фотосистемләринин бундан әввәл ирәли сүрүлмүш гаршылыглы тә'сир моделләри илә әлагәдар верилир-

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 581.143

Р. А. САФАРАЛИЕВА, Р. М. МЕХТИЗАДЕ

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА, ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА И ХЛОРАМФЕНИКОЛА НА ХАРАКТЕР РОСТА КОЛЕОПТИЛЯ

Одной из характерных особенностей действия гиббереллина на растения является усиление роста стебля в длину. Оценивая характер этого действия, одни исследователи считают, что влияние гиббереллина на рост осуществляется главным образом за счет растяжения клеток ((Абрамишвили, 1963; Жолюк, Калинин, 1963; Калинин, Мережинский, 1965; Hoffman, 1965), другие — за счет как растяжения клеток, так и их деления (Бутенко, Яковлева, Дмитриева, 1963; Кахидзе, Ермаков, 1964).

Действие гиббереллина сильнее проявляется на свету (Гамбург, Мальцева, 1954; Bachelard, 1968; Varga, Bito, 1968) и значительно ослабляется в темноте, когда гиббереллин стимулирует только растяжение клеток, хотя свет сам способствует синтезу гиббереллина в растении (Чайлахян, Янина, Фролова, 1968).

Характерной особенностью действия на растения хлорхолинхлорида (ССС) — торможение роста в длину (Задонцев и др., 1967; Кочанков, Чайлахян, 1968; Прусакова, Чижова, Цуканова, 1969; Gasper, Lacorpe, 1968). Показано, что обработка растений ССС обусловливает морфологическое изменение паренхимных клеток в сторону их уменьшения (Jung, Riehle, 1966).

Хлорамфеникол оказывает косвенное влияние на ростовые процессы—через ингибирование белкового синтеза, необходимого для новообразования клеток. Однако неизвестно, какая фаза роста клетки тормозится хлорамфениколом. Мало изучен и вопрос влияния указанных реагентов на характер роста колеоптиля.

Настоящая работа была выполнена с целью выявления особенностей действия гиббереллина, хлорхолинхлорида и хлорамфеникола на характер роста (делением и растяжением) колеоптилей кукурузы. Последние — объект, удобный для данной цели. Известно, что в процессе роста после определенного увеличения (в 3—3,5 раза) числа клеток колеоптилей (пшеницы и кукурузы) в период деления (Манданова, Хавкин, 1967; Wright, 1961, 1963) наступает период завершающего или «чистого» растяжения, когда в колеоптиле практически отсутствуют делящиеся клетки (Wright, 1963).

Семена кукурузы сорта Закатальская улучшенная в течение суток замачивались в воде. Набухшие семена раскладывались на влажной фильтровальной бумаге и помещались в термостат при 25—27°. Миллиметровые сегменты (5 сегментов, начиная от верхушки) колеоптилей

2-дневных проростков метились тушью по методу Мандановой, Хавкина (1967). В химические стаканы с 2 *см*³ соответствующего раствора (контроль—вода, 0,005% ГК, 0,05% ССС и 0,002% хлорамфеникол) помещалось по 3 опытных проростка кукурузы. Повторность варианта 30-кратная, опыта — 4-кратная.

Таблица 1

Влияние ГК, ССС и хлорамфеникола на сырой вес сегментов колеоптилей кукурузы (в расчете на 100 парных сегментов)

Вариант	Сырой вес, *г*					
	исходный		через 2 дня		в % от исходного	
	1 и 2	3 и 4	1 и 2	3 и 4	1 и 2	3 и 4
Контроль (вода)	0,340	0,508	0,493	2,957	145	582
ГК 0,005%	»	»	0,497	3,058	146	602
ССС 0,05%	»	»	[illegible]	2,793	141	550
Хлорамфеникол 0,002%	»	»	0,422	2,985	124	588

Через 2 дня после обработки для определения скорости роста колеоптилей кукурузы измерялась длина каждого из сегментов отдельно. Для учета сырого веса, а также количества клеток в пробу брались в базипетальном направлении по два соседних сегмента вместе. Подсчет клеток проводился по методу Брауна (модификация Обручевой, 1965).

Данные, приведенные в табл. 1, характеризуют изменение величины сырого веса сегментов колеоптиля под влиянием ГК, ССС и хлорамфеникола.

Таблица 2

Влияние ГК, ССС и хлорамфеникола на рост колеоптилей кукурузы по сегментам (*мм*)

Сегменты от верхушки колеоптиля	Исходная длина	Варианты			
		Контроль (вода)	ГК 0,005%	ССС 0,05%	Хлорамфеникол 0,002%
1	1,0	1,1	1,3	1,1	1,0
2	1,0	2,3	2,6	2,0	2,2
3	1,0	3,9	4,6	3,8	3,8
4	1,0	6,1	7,3	5,6	5,3
5	1,0	6,3	7,5	6,6	6,1
Общая длина 5 сегментов	5	19,7	23,2	19,1	18,4

Обращает на себя внимание незначительный вес первых двух сегментов по сравнению с двумя последующими, мало изменяющимися и к концу опыта.

Как видно, заметное уменьшение сырого веса первых двух сегментов по сравнению с контролем вызывает хлорамфеникол, что может быть связано со специфическим действием его на синтез белков, тормозящим новообразование клеток. Гиббереллин и ССС не оказывают заметного влияния на первые два сегмента, что касается вторых двух сегментов, то здесь действие ГК и ССС более выражено: первый стимулирует накопление сырого веса, второй — ингибирует этот процесс.

Расхождение меток, характеризующее скорость роста отмеченных сегментов у колеоптилей, идет довольно неравномерно (табл. 2). Наибо-

лее медленно растут первые два сегмента (особенно первый), при нанесении меток соответствовавшие меристематической зоне. Это согласуется и с относительно неизменившимся их сырым весом (табл. 1). Следует отметить, что литературные данные (Хавкин, Токарева, Варакина, 1967) также характеризуют самый кончик колеоптиля чрезвычайно медленным ростом.

Таблица 3

Влияние ГК, ССС и хлорамфеникола на длину (*мм*) и количество клеток (тыс.) сегментов колеоптилей кукурузы

Вариант	Сегменты					
	1 и 2			3 и 4		
	длина	колич. клеток	колич. клеток на каждый *мм* сегмента	длина	колич. клеток	колич. клеток на каждый *мм* сегмента
Контроль (вода)	3,4	99	29,1	10,0	285	28,5
ГК 0,005%	3,9	82	21,0	11,9	223	18,7
ССС 0,05%	3,1	46	14,8	9,4	208	22,1
Хлорамфеникол 0,002 %	3,2	59	18,4	9,1	253	27,8

Скорость роста сегментов увеличивается в базипетальном направлении: она больше у вторых двух сегментов, соответствовавших зоне растяжения при нанесении меток.

Наблюдаемый эффект ГК, по-видимому, был бы значительно ярче в случае выращивания колеоптилей на свету (Гамбург, Мальцева, 1964; Bachelard, 1968; Varga, Bitó, 1968).

Чтобы выяснить на какой этап роста (делением или растяжением) воздействуют взятые нами вещества, по сегментам колеоптилей проводился подсчет числа клеток. Данные табл. 3 показывают, что обработка колеоптилей ГК, ССС и хлорамфениколом уменьшает количество клеток в сегментах, особенно в первых двух, что, по-видимому, объясняется наличием в этих сегментах меристематической зоны. Наиболее значительное уменьшение количества клеток происходит под влиянием ССС и хлорамфеникола. В двух последующих сегментах под действием ГК, ССС и хлорамфеникола количество клеток также уменьшается. Наиболее заметное влияние в этой зоне оказывают ГК и особенно ССС. Уменьшение количества клеток под влиянием гиббереллина в зонах роста корешков отмечается и В. К. Яворской (1965).

Таким образом, подсчет клеток по сегментам колеоптилей показал, что их число под влиянием как ГК, так ССС и хлорамфеникола уменьшается. Однако при сравнении данных по абсолютному росту колеоптилей и количеству клеток по отдельным миллиметровым сегментам (табл. 2 и 3) видно, что ССС и хлорамфеникол наряду с уменьшением числа клеток ингибировали и видимый рост колеоптилей, в то время как гиббереллин заметно его стимулировал, несмотря на вызванное им наибольшее уменьшение количества клеток.

Сопоставление этих фактов позволяет предположить, что гиббереллин в условиях темноты стимулирует рост колеоптиля в основном за счет растяжения клеток, а ССС и хлорамфеникол задерживают рост колеоптиля, ингибируя деления клеток и их растяжение.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

В условиях темноты, как и при освещении растений, гиббереллин стимулирует рост растений в длину. Стимуляция роста колеоптиля кукурузы в условиях темноты, очевидно, осуществляется главным образом за счет роста растяжением.

Ингибирующее действие хлорхолинхлорида и хлорамфеникола на рост колеоптилей в условиях темноты осуществляется, видимо, как за счет деления, так и растяжения клеток.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамишвили Г. И., 1963. Сб. «Гиббереллины и их действие на растения». М., Изд-во АН СССР.

Бутенко Р. Г., Яковлева З. М., Дмитриева Н. Н., 1963. Сб. «Гиббереллины и их действие на растения». М., Изд-во АН СССР.

Гамбург К. З., Мальцева В. Н., 1964. «ДАН СССР», 154, № 5.

Желюк В. М., Калинин Ф. Л., 1963. Сб. «Гиббереллины и их действие на растения». М., Изд-во АН СССР.

Задонцев А. И., Пикуш Г. Р., Гриценко А. Л., Пыхтин Н. И., 1967. «Вест. с.-х. науки», № 6.

Калинин Ф. Л., Мережинский Ю. Г., 1965. Кн. «Регуляторы роста растений». Киев, «Наукова думка».

Кахидзе Н. Г., Ермаков И. П., 1964. «Физиол. рост.», II, № 5.

Кочанков В. Г., Чайлахян М. Х., 1968. «ДАН СССР», 183, № 6.

Манданова Е. Г., Хавкин Э. Е., 1967. Сб. «Рост и клеточная дифференцировка растений». М., «Наука».

Обручева Н. В., 1965. Кн. «Физиология растущих клеток корня». М., «Наука».

Прусакова Л. Д., Чижова С. И., Цуканова Л. Д., 1969. «Химия в сельск. хоз.», № 1.

Хавкин Э. Е., Токарева Э. В., Варакина Н. Н., 1967. «ДАН СССР», 173.

Чайлахян М. Х., Янина А. И., Фролова И. А., 1968. «ДАН СССР», № 1.

Яворская В. К., 1965. Сб. «Рост и устойчивость растений». Киев, «Наукова думка».

Bachelard E. P. 1968. „Wew Phytologist", 67, № 3.

Gasper T., Lacoppe J., 1968. „Physiol. plantarum", 21, № 5.

Hoffman P., 1965. „Wiss. z. Univ. Rostock Math.—naturwiss. Reihe", 16, 4—5.

Jung J., Riehle G., 1966. „Z. Acker und Pflanzenbau", 124, № 2.

Varga M., Bitó M., 1968. „Acta biol. Acad. scient. Hung.", 19, № 4.

Wright S. T. C., 1961. „J. Exptl. Bot"., 12, 303.

Wrights S. T. C., 1963. „Sympl. Soc. Exptl. Biol.", 17, 18.

Р. Ә. Сәфәрәлијева, Р. М. Меһдизадә

Һиббереллинин, хлорхолинхлоридин вә хлорамфениколун колиоптилләрин бөјүмә хүсусијјәтинә тә'сири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә һиббереллин, хлорхолинхлорид вә хлорамфениколун гарғыдалы колиоптилинин бөјүмәсинә тә'сиринин бә'зи хүсусијјәтләриндән бәһс олунур.

Тәдгигат көстәрмишдир ки, чүчәртиләр һәм гаранлыгда, һәм дә ишыгда бечәрилдикдә һиббереллин колиоптилләрин узунуна бөјүмәсинә тә'сир едир.

Һиббереллинин гаранлыгда колиоптилләрин узунуна бөјүмәсинә тә'сири әсасән һүчејрәләрин дартылмасы һесабына олур.

Көстәрилән шәраитдә хлорхолинхлорид вә хлорамфениколун гарғыдалы колиоптилинин бојунуләнкитмәси исә, көрүнүр, һүчејрәләрин һәм бөлүнмәси, һәм дә дартынмасынын зәифләмәси һесабына кедир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 615.32

А. Ф. ПИСКУНОВ

О РАСПРОСТРАНЕНИИ МАРЕНЫ ГРУЗИНСКОЙ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Марена грузинская — Rubia iberica (Fisch. ex DC.) C. Koch — многолетнее травянистое растение, гемиокриптофит. Корни и корневища этого растения обладают красильными и лекарственными свойствами.

Известные эксплуатируемые природные заросли марены, выявленные Дагестанской экспедицией ВИЛР в 1965—1966 гг., не удовлетворяют постоянно возрастающей потребности в сырье. В Азербайджане марена заготавливается в основном в Шемахинском и Ахсуинском районах. В остальных районах заготовка сырья не ведется из-за необследованности их ресурсов.

В 1969—1972 гг. мы исследовали распространение и выявили ресурсы марены грузинской в некоторых районах Азербайджана. Обследования показали, что марена грузинская встречается на вторичных местообитаниях, вблизи населенных пунктов, по оросительным канавам, пересекающим фруктовые сады, вдоль заборов, разделяющих сады, в виноградниках, среди кустарников по берегам рек и ручьев. Высотные пределы распространения ее достаточно широки: от 28 *м* ниже ур. м. до 1000 *м* над ур. м.

Марена грузинская не очень требовательна к влаге, но в более увлажненных местах растет и развивается лучше, дает больше корней и корневищ. К почвам марена менее чувствительна, произрастает на всех типах, но на более рыхлых карбонатных почвах продуктивность ее выше.

Корневая система марены располагается в почве на глубине 30—150 *см*. От гипокотиля отходит много корневищ длиной до 1 *м*. На гипокотиле и корневищах расположены почки возобновления, из которых развиваются новые надземные побеги.

Основная масса подземных органов марены (около 70%) сосредоточена в слое 0—40 *см*, а на глубине 40—80 *см* — до 20%. Поэтому выкапывать корни и корневища целесообразно с глубины до 40 *см*.

Многократные поездки по районам Азербайджана, просмотр гербария Института ботаники АН Азербайджанской ССР и обработка литературного материала дали возможность говорить об обширном распространении марены грузинской в Кубинском, Кусарском, Хачмасском, Дивичинском, Шемахинском, Ахсуинском Апшеронском, Закатальском, Геокчайском, Шамхорском, Ханларском, Гадрутском, Бардинском, Степанакертском, Ленкоранском, Казахском, Таузском, Исмаиллинском и других районах, в Нах. АССР. Наиболее широко же она распространена в Шемахинском, Ахсуинском, Кусарском, Хачмасском, Апшеронском, Гадрутском, Казахском районах, в Нах. АССР.

Местонахождения наиболее продуктивных зарослей и возможности заготовки сырья марены грузинской в Шемахинском районе приводятся ниже.

Сел. Керкенч. Заброшенные виноградники. В сообществах винограда, ежевики и солодки на площади около 50 *га*, валовой запас воздушно-сухого сырья до 12 *т*.

Сел. Матраса. Как сорняк на виноградниках совхоза «Правда», на северной и северо-западной окраинах села. Площадь с участием марены около 40 *га*, валовой выход сырья до 7 *т*.

Сел. Кялахана. Территория, ранее бывшая под виноградниками. Площадь около 20 *га*, запас сырья до 3 *т*.

Сел. Чарган. Тутово-алычевый сад. Площадь сада около 20 *га*, запас сырья до 2 *т*.

Сел. Ханкент. Виноградники 5-го отделения совхоза «Правда». Площадь около 15 *га*, запас до 2 *т*.

Тутовый сад по правому берегу р. Завалачай и виноградники, окружающие сад (западнее Шемахи, слева от дороги в Ахсу). Площадь около 10 *га*, запасы до 2 *т*.

Незначительные заросли и единичные кусты марены встречаются по всему Шемахинскому району вблизи населенных пунктов, вдоль ограждений садов, огородов и оросительных канав.

В Казахском районе выявлены следующие заросли.

Сел. Хейналлы. Виноградники совхоза им. Самеда Вургуна. Площадь виноградников с участием марены около 50 *га*, запас сырья до 10 *т*.

Сел. Кечаскер. Караагачевые лесонасаждения (слева по трассе Акстафа—Тауз). Марена растет среди кустарников ежевики и шиповника. Площадь лесонасаждений около 10 *га*, валовой запас сырья до 2 *т*.

В Казахском районе встречаются также небольшие группы кустов марены, которые не представляют интереса для заготовителей.

В Ханларском районе марена грузинская произрастет среди вторичной и культурной растительности главным образом по руслу р. Гянджачай. Зарослей она здесь не образует, обильно цветет и плодоносит. Сбор сырья в этом районе не рентабелен.

В Нах. АССР марена грузинская встречается во всех районах. Наиболее продуктивные заросли отмечены в следующих пунктах.

Ордубадский район—сел. Ашагы-Андамич. Фруктовые сады в окрестностях селения и террасы по левому берегу р. Ордубадчай. Площадь под мареной около 15 *га*, валовой запас сырья до 2 *т*.

Джульфинский район — сел. Диза. Виноградники в окрестностях селения. Площадь около 5 *га*, запас сырья до 1 *т*.

Нахичеванский район — сел. Караханбейли. Виноградники и приусадебные сады. Общая площадь с мареной около 10 *га*, возможен сбор сырья в пределах 1 *т*.

Ильичевский район — фруктовые сады в окрестностях сел. Юхары Яйджи. Площадь около 10 *га*, запас сырья до 1 *т*.

В Нах. АССР имеются и другие места произрастания марены, которые для промышленной заготовки сырья интереса не представляют (например, заросли у сел. Аза Ордубадского района, где марена образует зеленую изгородь, интенсивно растет, цветет и плодоносит).

На Апшероне марена грузинская наиболее обильна на северо-восточном побережье Каспия у сел. Бильгя, образуя заросли на площади около 5—8 *га* (валовой запас, свыше 2 *т*). Небольшие заросли встречаются у сел. Загульба, Пиршаги, Нардаран, Тюрькяны и в других местах.

В Ленкоранском районе марена грузинская произрастает в низменных частях на небольших участках вблизи населенных пунктов. Образованию зарослей в районе, по-видимому, препятствует занятость всех земель под овощные культуры.

Таким образом, на территории Азербайджана, по результатам наших исследований и данным Дагестанской экспедиции ВИЛР, валовой запас воздушно-сухого сырья составляет около 80 *т*, из которых хозяйственные — 25—30 *т*.

Надо, однако, признать, что природные ресурсы марены не могут полностью обеспечить промышленность сырьем. Поэтому возникает необходимость создания культурных плантаций.

Наши опыты по выращиванию марены показали, что это неприхотливое растение, не предъявляющее особенных требований к возделыванию. Марену можно выращивать во всех районах Азербайджана, где имеются земли, не занятые сельскохозяйственными культурами. Марена является прибыльной культурой — при минимальных затратах труда (2—3 поливах в низменных районах, в горах — на богаре, одна прополка сорняков в год) способна дать большой экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

Куваев В. Б., Полякова В. Г., 1968. Ресурсы марены грузинской в Азербайджане и Чечено-Ингушской АССР, Тр. ВИЛАР, т. 13.

А. Ф. Пискунов

Азәрбајчанда күрчү бојаготунун јајылмасы һаггында

ХҮЛАСӘ

Күрчү бојаготунун көкүндән һәлә гәдим заманлардан бојагчылыгда, 1958-чи илдән е'тибарән исә әчзачылыгда (бөјрәјин даш хәстәлијини мүаличә үчүн) истифадә олунур.

Бу биткинин Азәрбајчанда јајылдығы јерләри вә хаммал еһтијатыны өјрәнмәк мәгсәди илә биз Шамахы, Газах, Ханлар, Нахчыван МССР, Ләнкәран вә Абшерон рајонларында тәдгигат ишләри апардыг. Нәтичәдә мә'лум олду ки, бојаготу јашајыш мәнтәгәләринин әтрафында, нәмли јерләрдә, архларын кәнарында, әкинләрдә, хүсусилә үзүм бағларында битир.

Күрчү бојаготу торпаға тәләбкар дејилдир. Көк системи 1,5 *м*-дәк дәринлијә кетсә дә, көкүн әсас күтләси торпағын 30—40 *см* дәринлијиндә јерләшир.

Күрчү бојаготу ән чох Азәрбајчанын Шамахы (Мәдрәсә, Кәркәнч, Чархан, Кәлаханы, Ханкәнд вә с. кәндләрин әтрафында, әсасән үзүм бағларында, тәхминән 150 һектара гәдәр), Газах (Хејналлы, Көчәскәр вә с. кәндләри әтрафында, бағларда, әкин јерләриндә, 60 һектардан артыг саһәдә), Нахчыван МССР (Ордубад, Чулфа, Нахчыван, Илич рајонларында, 50 һектара гәдәр), Абшерон (јарымаданын шимал-шәрг дәниз кәнарларында, гумлугларда) һәмчинин Агсу, Гусар, Хачмаз вә Һадрут рајонларында јајылмышдыр. Бу јерләрдә күрчү бојаготунун 80 тона јахын еһтијаты вардыр. Шүбһәсиз ки, бу әчзачылыг сәнајесини тә'мин етмәк үчүн кифајәт дејилдир. Бизчә, күрчү бојаготуну кениш саһәләрдә—тарлада бечәрмәк лазымдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 581.6

Ф. М. МАМЕДОВ

ЧИЛОПСИС ЛИНЕЙНЫЙ — Chilapsis linearis (Cav.) Sweet. И СПОСОБЫ ЕГО РАЗМНОЖЕНИЯ

Чилопсис линейный, представитель семейства бигнониевых (Bignoniaceae), в Мардакянский дендрарий был привезен в 1952 г. из Никитского ботанического сада (г. Ялта).

Чилопсис линейный иногда называют орхидейным деревом (за форму цветков) или пустынной ивой (поскольку чаще всего встречается в самых сухих юго-западных районах Северной Америки).

Чилопсис линейный — красивое дерево с очень нежными, изящными орхидеевидными сиренево-розовыми цветками, собранными в крупные кисти на концах веток. Цветение продолжительное — с середины июня до конца октября. Листья кожистые, ланцетовидные (как у ивы), на зиму опадающие. Устойчив в местных условиях. Как молодые, так и взрослые экземпляры удовлетворительно перенесли суровую зиму 1971/72 г. на Апшероне, когда температура воздуха достигла — 17°С: страдали только верхушки однолетних побегов, в том же году сеянцы, саженцы и взрослые деревья бурно росли и развивались. Средний прирост у взрослых деревьев за вегетацию составляет 90—105 *см*.

Учитывая декоративность и устойчивость чилопсиса линейного в местных условиях, нами в течение 1969—1972 гг. на экспериментальном участке Мардакянского дендрария изучались способы размножения его с целью распространения в озеленительных посадках Апшеронского полуострова и в районах с аналогичными климатическими условиями. Изучены возможности размножения чилопсиса одревесневшими и зелеными черенками, а также семенами. При этом устанавливали сроки посадки черенков и посева семян, исследовали влияние внешних факторов на корнеобразование черенков и на всхожесть семян, разрабатывали агротехнику дальнейшего воспитания сеянцев.

Методика работы. Для опыта одревесневшие черенки брали осенью и весной с 6—7 междоузлиями, а зеленые черенки — летом, в период бутонизации, во время цветения и после него с 2—3 междоузлиями. Заготовка побегов с 20-летних маточных растений, нарезка и посадка черенков проводились по общепринятой методике.

В качестве субстрата служил чисто промытый мелкозернистый морской песок. Опыты проводились в холодном парнике, теплице (на стеллаже) и в открытом грунте (на грядках) в 3 повторностях, в каждой повторности было по 50 черенков.

Структура парника для укоренения одревесневших черенков: слой крупнозернистого морского песка — дренаж, слой неперепревшего кон-

ского навоза толщиной 10—12 *см* с целью поддержания снизу оптимальной температуры субстрата, слой перегнойной земли с примесью песка и верхового торфа (1:1:1) толщиной 10—15 *см* для питания образовавшихся корней, верхний слой (3—5 *см*) —промытый морской песок, в который и были посажены черенки. При укоренении летних черенков отсутствовал слой неперепревшего навоза, так как летом температура в парниках достаточно высока.

В теплице на стеллаже отсутствовали средние слои (неперепревший навоз, смесь песка и перегнойной земли с торфом), прямо на дренаж насыпали субстрат-мелкозернистый чисто промытый морской песок.

Влажность субстрата и воздуха в парнике и в теплице обеспечивалась 2-кратным поливом лейкой и 4-кратным ручным опрыскиванием через мелкое сито лейки, в открытом грунте полив производили через день напуском воды на грядки. Во время укоренения черенков в парнике поддерживались влажность в 85—90% и температура в 12—27°.

Для улучшения температурного и светового режимов в парнике (Роженская, Колясева, 1960) последний был покрыт рамами с полиэтиленовой пленкой. При чрезмерном солнечном нагреве парники притеняли мешковиной. В открытом грунте одревесневшие черенки были посажены в песчаную почву на полутенистом участке. При этом до посадки черенков грядки были вскопаны на глубину 25—30 *см*, в них внесены органические и минеральные удобрения, участок был очищен от сорняков.

Перед посадкой поверхность субстрата во всех вариантах выравнивали и обильно поливали. Черенки в парнике и теплице высаживали на глубину 2—3 *см* с расстоянием 5×5 *см*, в открытом грунте — на глубину 5—7 *см*, 10×10 *см*.

Уход за укореняющимися черенками состоял из полива, опрыскивания, рыхления, очистки от сорняков, борьбы с вредителями и болезнями, которые возникали в закрытых помещениях.

Опыты по изучению всхожести семян чилопсиса линейного проводили в открытом грунте на грядках в два срока: осенью сразу после сбора семян и весной следующего года. Перед посевом грядки тщательно обработали, внесли органические и минеральные удобрения. Посев семян производили на глубину 1,5—2 *см* в открытые лунки с расстоянием между ними 2,5 *см*, повторность 3-кратная, в каждой повторности по 100 шт. семян. После посева произведен полив напуском.

В опытах фиксировали ход образования корней, рост и развитие корневой системы и надземной части. Наблюдения за образованием корней у черенков и всхожестью семян проводили через каждые 10 дней.

Укоренившиеся черенки и сеянцы пересаживали в питомник осенью на участок с легкой, хорошо обработанной почвой. Расстояние между рядами 50 *см*, между растениями в рядах 15—20 *см*. Уход за посаженными растениями: поливы, рыхления, очистка от сорняков, борьба с вредителями и болезнями, формировка кроны.

Результаты опытов. Укореняемость черенков чилопсиса линейного, образование корневой системы и рост надземной части во многом зависят от сроков и условий посадки. Наилучшая укореняемость черенков получена при весенней посадке в парнике (94%), а самая низкая — при весенней посадке в грунт (6%) и при летней в теплице (8%). Одревесневшие черенки при осенней посадке в грунт и зеленые, заготовленные и посаженные после цветения маточного растения, не укоренились (табл. 1). Удовлетворительная укореняемость наблюдалась у одревесневших черенков при осенней посадке в парнике (76%) и у зеленых

черенков, заготовленных во время цветения маточных и посаженных в парник (60%).

Время и условия посадки оказали существенное влияние на срок образования корневой системы у черенков. При этом во всех случаях образование корней в парнике наступало гораздо раньше, чем в теплице и в открытом грунте. Наиболее быстро образовались корни у зеленых черенков в парнике (14 дней), заготовленных во время цветения маточника — в июле, а самый продолжительный срок оказался у черенков, посаженных осенью в теплице (67 дней).

Таблица 1

Укореняемость черенков чилопсиса линейного в зависимости от сроков и условий посадки (средние данные за 3 года)

Показатели	Одревесневшие черенки, взятые						Зеленые черенки, взятые			
	осенью			весной			в период бутонизации		во время цветения	
	парник	теплица	грунт	парник	теплица	грунт	парник	теплица	парник	теплица
Дата посадки	10.XI	10.XI	10.XI	17. III	17. III	17. III	14.VI	14.VI	15.VII	25.VII
Сроки образования корней, дни	32	67	—	22	26	38	16	30	14	—
Средняя длина корней, *см*	29,7	16,3	—	21,3	16,0	18,3	12,6	5,7	18,5	—
Количество корней, шт.	12	4	—	27	6	2	3	4	18	—
Средняя длина прироста, *см*	97,5	37,0	—	83,0	19,0	10,5	15,5	5,0	20,5	—
Укореняемость, %	76	12	—	94	37	6	20	8	60	—

Примечание: Черенки, заготовленные после цветения маточника, не укоренились.

Условия и сроки черенкования сказывались также на развитии корневой системы и надземной части черенков после укоренения. Наиболее развитую мочковатую корневую систему имели черенки, посаженные осенью и весной в парнике, не менее мочковатая корневая система была у зеленых черенков в парнике. В зависимости от развития корневой системы в этих сроках и условиях хорошо развивались и надземные части черенков.

Высокая укореняемость, мочковатая корневая система, хорошо развитые надземные части наблюдаются у черенков осенних и весенних посадок в парнике, где заложен слой неперепревшего навоза. В парнике с навозом температура субстрата в зимние месяцы достигала 12—15°, тогда как в теплице, где не было специального подогрева, она составляла всего 3—5°С. Высокая температура в парнике, несомненно, оказала стимулирующее влияние на корнеобразование и развитие у черенков корневой системы. В зимние месяцы температура воздуха в парнике на 2—5° была ниже температуры субстрата. По-видимому, в связи с этим надземные части в парнике до весны не развивались, а весной наблюдался бурный рост у укоренившихся в течение зимы черенков.

При весенней посадке одновременно с образованием корней у черенков наблюдался рост надземной части, при этом температура субстрата (17—20°) была на 3—5° ниже температуры воздуха (22—25°).

Высокая летняя температура (выше 40°) резко снижала влажность в парниках и даже 4—5-кратное опрыскивание черенков не оказало су-

щественного влияния на повышение влажности, что отрицательно влияло на укореняемость летних черенков.

Опыты показали, что наилучшим сроком для посева семян чилопсиса линейного является осень — сразу же после сбора семян (табл. 2). При осеннем посеве семена взошли очень дружно через 143 дня, а при весеннем — через 72 дня, всхожесть была почти в 2 раза меньше (38,6%). Рост корневой системы и надземной части у всходов осеннего посева протекает более энергично. Такие сеянцы к концу вегетации первого года достигали размеров двухлеток весенних посевов.

Таблица 2

Всхожесть семян, рост корневой системы и надземной части сеянцев чилопсиса линейного

Показатель	Осень	Весна
Дата посева	30.XI	10.III
Сроки образования массовых всходов, дни	143	72
Колич. всходов из 300 семян, шт.	184	116
Всхожесть, %	61,3	38,6
Средняя длина стержневого корня, *см*		30,7
Средняя длина прироста, *см*	28,5	21,5

Характер развития корневой системы у черенков в силу отсутствия стержневого корня резко отличается от такового сеянцев. У черенков корни развиваются преимущественно в боковых направлениях, охватывая значительный объем субстрата.

Приживаемость саженцев в грунте тем выше, чем лучше развита корневая система. Пересаженные в питомник черенки приживаются лучше, чем сеянцы. При хорошем уходе (своевременный полив, внесение органических и минеральных удобрений и др.) в первый же год они бурно растут и развиваются. Черенковые саженцы на второй год после пересадки в питомник цветут, когда как семенные саженцы вступают в пору цветения только на 4-й год.

Выводы

1. Лучшими сроками посадки для укоренения одревесневших черенков чилопсиса линейного являются осенние и весенние в парники со слоем неперепревшего навоза, обеспечивающим оптимальную температуру субстрата в период укоренения.

4. Зеленые черенки, заготовленные во время цветения маточного растения, укореняются лучше, чем заготовленные в других фенофазах развития маточника.

3. Для размножения чилопсиса линейного семенами посев следует производить осенью, сразу после сбора семян.

4. Укоренившиеся черенки и сеянцы с хорошо развитой мочковатой корневой системой после пересадки в питомнике хорошо растут и развиваются и вполне удовлетворяют требованиям, предъявляемым к посадочному материалу.

ЛИТЕРАТУРА

Рожанская О. Д., Коляева В. А., 1960. Тепловой баланс и микроклимат утепленного грунта при использовании легких укрытий из полиэтиленовой пленки. Сб. трудов по агрономич. физике, вып. 8. М.-Л.

Ф. М. Мәммәдов

Чизкили чилопсис (Chilopsis linearis (Cav.) Sweet) вә онун чохалдылмасы үсуллары

ХҮЛАСӘ

1969—1972-чи илләрдә Мәрдәкан дендроложи бағында апарылан тәдгигатлар нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, чизкили чилопсисин одунлашмыш гәләмләри пајыз вә јаз ајларында, јашыл гәләмләри исә ана биткинин чичәкләндији дөврдә һазырланыб әкилдикдә даһа јүксәк көквермә габилијјәтинә малик олур. Гәләмләрин көк вермәси үчүн лазым олан ән јахшы микроиглим шәраити исә һәрарәти субстратдан ашағыда верилән истиханаларда јараныр.

Тәчрүбә көстәрмишдир ки, чизкили чилопсисин тохумлары јүксәк һәјат габилијјәтинә малик олуб ачыг саһәјә сәпилдикдә белә, 65—67% чүчәрти верир.

Чизкили чилопсисин гәләмләринин јахшы көквермә вә тохумларынын јүксәк чүчәрмә габилијјәти, декоративлији, јерли иглим-торпаг шәраитинә давамлылығы онун кениш саһәдә чохалдылмасына вә Абшерон јарымадасынын јашыллашдырылмасында истифадә едилмәсинә имкан верир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 581.1032

Ә. М. МӘММӘДОВ

ДӘМЈӘ ШӘРАИТИНДӘ ТАХЫЛ ВӘ ПАХЛА ЈЕМ ОТЛАРЫ ГАРЫШЫГЫНЫН, КҮБРӘНИН НУКЛЕИН ТУРШУЛАРЫНЫН ТОПЛАНМАСЫНА ТӘ'СИРИ

Республикамызын рајонларында истеһсал олунан вә тәдарүк едилән иллик јем еһтијаты мал-гаранын еһтијачыны һәлә нәзәрдә тутулан мигдарда тә'мин едә билмир. Она көрә дә мүхтәлиф иглим шәрантинә малик ајры-ајры зоналар үчүн перспективли јем отларынын сечилмәси вачиб вә тә'хирәсалынмаз вәзифәләрдән биридир.

Колхоз вә совхозларда јем базасынын кәлирини чыхардан артыг етмәк үчүн пахла вә тахыл фәсиләсиндән олан јем отларынын тохумлары гарышыг һалда сәпилмәлидир.

Биткиләрин гарышыг һалда сәпилмәси торпагда рүтубәти нисбәтән сабит сахлајыр, онун мүнбитлијини артырыр, јүксәк вә кејфијјәтли мәһсул көтүрүлмәсини тә'мин едир, сүн'и бичәнәкләр, отлаглар салынмасында мүһүм рол ојнајыр. Белә бир әһәмијјәтли мәсәләни өјрәнмәк үчүн 1970-чи илдә Азәрбајчан ССР ЕА Нәбатат Багында тәчрүбә гојдуг (тәчрүбәнин гојулуш схеми чәдвәлдә верилмишдир).

Тәдгигат објекти үчүн чохиллик јем отларындан соғанаглы арпа, соғанаглы бүлбүлоту вә јончанын тохумларындан истифадә едилмишдир. Тәдгигатымыздан әсас мәгсәд чохиллик јем отларынын мүхтәлиф инкишаф фазаларында организмин һәјат фәалијјәтиндә мүһүм рол ојнајан нуклеин туршуларынын дәјишмәсинә биткиләрин гаршылыглы әлагәсини вә минерал гидаланманын тә'сирини өјрәнмәк иди. Нуклеин туршуларынын мигдарыны Нејман вә Полсен (1963) үсулу илә өјрәнмишик.

Мә'лумдур ки, биткиләрин бөјүмә ритми, фәрди инкишафы вә зүлалларын синтези нуклеин туршуларынын кәмијјәт вә кејфијјәтчә дәјишмәсиндән асылыдыр (Кенкел, Окнина, 1948; Тселникер, 1950; Сатарова, 1950; 1958; Сабинин, 1963; Шведскаја, Кружилин, 1968).

Бу туршулар јүксәк физиоложи фәал маддәләрдән бири олуб, чанлы һүчејрәнин һәјат просесләринин тәнзим едилмәсиндә, организмин бојатма инкишаф вә функсионал фәалијјәти илә әлагәдар һадисәләрин һәјата кечирилмәсиндә мүһүм рол ојнајыр (Браше, 1957, 1960; Конарјев, 1959; Барскаја, Окнина, 1959; Белозерски, 1943, 1944, 1962; Одинтсова, 1959; Сисакјан, Одинтсова, 1960; Metzner, 1952; Jadendorf; Wildman, 1954; Menke, 1966).

Чохиллик јем отларында биткиләрин гаршылыглы әлагәси вә минерал гидаланмасындан асылы олараг нуклеин туршуларынын векетасија мүддәтиндә дәјишмәси чәдвәлдә верилмишдир.

Рәгәмләрдән ајдын олур ки, коллашма вә көвдәләмә фазасында рибонуклеин туршусунун (РНТ) ән чох мигдары тәмиз сәпинин күбрәли јончa биткисиндә топландығы һалда (456 *мг*%), тәмиз сәпинин күбрәсиз соғанаглы арпа биткисиндә бу көстәричијә ән аз тәсадүф едилир (178,4 *мг*%). Гејд едилмәлидир ки, бу туршунун мигдарына көрә соғанаг бүлбүлоту орта мөвге тутур. Тәмиз вә гарышыг сәпинин контрол биткиләринә көрә, тәчрүбә биткиләриндә РНТ вә ДНТ-нин мигдары азот вә фосфор күбрәләринин тә'сири илә хејли артмышдыр.

Чәдвәл

Мүхтәлиф сәпин үсулунун вә минерал гидаланманын чохиллик јем отларында нуклеин туршуларынын топланмасына тә'сири
(гуру маддәјә көрә, *мг*/%-лә)

Вариантлар			РНТ	ДНТ	РНТ/ДНТ нисбәти	РНТ	ДНТ	РНТ/ДНТ нисбәти	РНТ	ДНТ	РНТ/ДНТ нисбәти
			Коллашма[1] вә көвдәләмә[2] фазасы			Борулама[1] вә гөнчәләмә[2] фазасы			Чичәкләмә фазасы		
Тәмиз сәпин	Контрол	Арпа	178,4	60.3	2.10	264.4	82.7	3.19	193.2	40.8	4.73
		Бүлбүлоту	254.7	116.2	2.19	357.5	120.0	2.97	186.5	85.5	2.18
		Јонча	318.3	124.3	2.56	645.3	135.2	4.77	309.0	89.7	3.44
Гарышыг сәпин		Арпа	170.0	68.7	2.47	286.7	90.3	3.17	270.6	52.4	4.33
		Јонча	297.2	115.5	2.57	640.0	130.0	4.91	348.7	90.0	3.87
		Бүлбүлоту	270.9	184.4	2,29	404.2	123.3	3.27	289.9	83.9	3.38
		Јонча	304.5	120.0	2,53	670.9	137.8	4.86	370.0	96.0	4.80
Тәмиз сәпин	№ 60 P_{90}	Арпа	255.5	80.5	3.17	317.6	87.5	3.62	254.5	48.6	5.23
		Бүлбүлоту	362.2	118.0	3.06	458.5	126.4	3.62	249.4	88.3	2.99
		Јонча	456.0	130.9	3.48	702.4	138.0	5.08	447.3	110.5	4.04
Гарышыг сәпин		Арпа	284.6	85.7	3.32	344.3	91.2	3.77	291.7	59.0	4.94
		Јонча	403.7	162.2	3.19	815.1	132.4	2.52	490.8	96.6	5.08
		Бүлбүлоту	388.3	141.2	3.75	475.3	147.6	3.22	321.2	97.8	3.28
		Јонча	442.5	149.3	3.70	1048.7	161.2	6.50	689.0	107,1	6.43

[1] Тахыл фәсиләсинә анд фаза.
[2] Пахла фәсиләсинә анд фаза.

Көстәрмәк лазымдыр ки, чохиллик јем отларында РНТ-нин топланмасына соғанаглы арпа илә јончанын бирликдә гарышығына нисбәтән соғанаглы бүлбүлоту илә јончанын гарышыг сәпини даһа сәмәрәли тә'сир көстәрмишдир. ДНТ үчүн бу фикримизин әксини гејд етмәк олар. Шүбһәсиз ки, бу да гарышыг әкин үсулунда ајры-ајры компонентләрин мүхтәлиф тә'сири илә әлагәдар ола биләр.

Чәдвәлин рәгәмләри көстәрир ки, коллашма вә көвдәләмә фазасында олдуғу кими, борулама вә гөнчәләмә фазасында да РНТ вә ДНТ-нин ән аз мигдары соғанаглы арпа биткисинин тәмиз сәпининдә топланыр. Ән чох исә бу туршуларын мигдарына јончанын гарышыг сәпининин күбрәли вариантында тәсадүф едилир. Јери кәлмишкән гејд етмәк лазымдыр ки, белә бир охшар һала векетасијанын ахырында да

(чичәкләмә фазасы) раст кәлмәк олур. Рәгәмләрдән ајдын олур ки, борулама вә гөнчәләмә фазасында чохиллик јем отларында һәм РНТ, һәм дә ДНТ мигдарча даһа чох топланыр ки, бу да, ола билсин, бөјүмә просеси илә әлагәдардыр.

Көстәрмәк лазымдыр ки, чичәкләмә фазасында јем отларынын тәмиз вә гарышыг сәпининин бүтүн вариантларында РНТ вә ДНТ-нин мигдары әввәлки фазаја (борулама вә гөнчәләмә фазасы) нисбәтән кәскин сурәтдә азалыр.

Еһтимал ки, јем отларынын бу фазасында һәмин азалма гураглыг шәраитиндә һидролитик просесләрин сүр'әтләнмәси һесабына олмушдур. Гејд етмәк лазымдыр ки, әввәлки фазаларда олдуғу кими, чичәкләмә фазасында да рибонуклеин вә дезоксирибонуклеин туршуларынын мигдары тәчрүбә (күбрәли) вариантларында тәмиз вә гарышыг сәпинин јохлама (күбрәсиз) биткиләринә нисбәтән хејли артыг топланыр.

Апарылан тәдгигат ашағыдакы нәтичәјә кәлмәјә имкан вермишдир.

Гураглыг шәраитиндә нуклеин туршуларынын топланмасына арпа илә јончанын гарышыг сәпининә нисбәтән бүлбүлоту илә јончанын бирликдә гарышығы даһа сәмәрәли тә'сир көстәрмишдир.

Векетасија мүддәтиндә нуклеин туршуларынын ән чох мигдарына јонча биткисиндә, ән аз исә соғанаглы арпа биткисиндә тәсадүф едилир. Соғанаглы бүлбүлоту исә бу көстәричијә көрә аралыг мөвге тутур.

Фазалар үзрә тәмиз вә гарышыг сәпинин контрол биткиләринә көрә, бу биткиләрин күбрә илә тә'мин едилмиш вариантларында нуклеин туршуларынын мигдары хејли артыр.

Чохиллик јем отларында РНТ вә ДНТ-нин мигдары һәмин биткиләрин векетасијасынын борулама вә гөнчәләмә фазасында максимума чатыр.

А. М. Мамедов

Влияние травосмеси бобовых и злаковых кормовых трав, а также удобрений на накопление нуклеиновых кислот в условиях богары

РЕЗЮМЕ

Взаимовлияние злаково-бобовых трав и удобрений на динамику накопления нуклеиновых кислот у многолетних кормовых трав изучено недостаточно. На основании наших исследований установлено, что травосмесь канареечников с люцерной оказывает более положительное действие на накопление нуклеиновых кислот, чем травосмесь ячменя луковичного с люцерной. Наибольшее содержание РНК и ДНК наблюдается у люцерны, затем у канареечника луковичного и ячменя луковичного.

Минеральные удобрения способствуют значительному повышению содержания нуклеиновых кислот у кормовых трав по сравнению с неудобренными растениями. Максимальное содержание нуклеиновых кислот у многолетних кормовых трав наблюдается в фазах трубкования и бутонизации.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 581+541.14+581.132.133.1

Р. Т. ӘЛИЈЕВ

МҮХТӘЛИФ БУҒДА СОРТЛАРЫНДА ГИДА ШӘРАИТИНИН ФОТОСИНТЕЗ МӘҺСУЛДАРЛЫҒЫНА ТӘ'СИРИ

Мә'лумдур ки, фотосинтез јашыл биткиләрдә мәһсулун топланмасыны тә'мин едән ән мүһүм биоложи просесдир. Әкин саһәсиндән мүнтәзәм сурәтдә јүксәк мәһсул алмаг ишиндә фотосинтез мәһсулдарлығынын артырылмасынын мүһүм әһәмијјәти вардыр.

А. А. Ничипорович (1,2) тарла шәраитиндә кәләчәк мәһсул барәдә габагчадан мә'лумат вермәјин елми әсасыны ишләјиб һазырламыш вә бу саһәдә мүәјјән ганунаујғунлуг ашкар етмишдир ки, бунун да сајәсиндә сәпин нормасыны, оптимал јарпаг саһәсини, үзви вә минерал күбрәләрдән истифадәни, су режимини вә с. тәнзимләмәклә мәһсулун формалашмасыны идарә етмәк олар.

Сон илләрин тәдгигатлары көстәрир ки, фотосинтезин мәһсулдарлығыны тә'јин едән харичи вә дахили физиоложи амилләр фотосинтези тәнзим едән механизмлә гаршылыглы әлагәдә фәалијјәт көстәрир (2, 3). Одур ки, мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләриндә вә ја ајры-ајры сортларда максимум фотосинтез мәһсулдарлығыны тә'мин едән шәраитин мүәјјән едилмәси мүһүм нәзәри вә әмәли әһәмијјәтә маликдир.

Јухарыда көстәриләнләри нәзәрә алыб, институтумузун әмәкдашлары тәрәфиндән алынмыш ајры-ајры буғда сортларында вә перспектив нүмунәләрдә потенсиал фотосинтез имканыны мүәјјән етмәк вә оптимал гида мүһити јаратмагла фотосинтез мәһсулдарлығыны артырмаг мәгсәди илә 1972-чи илдә Гарабағ ЕТБ-дә мүхтәлиф күбрә вариантларында тарла тәчрүбәләри гојмушуг. Тәдгигат просесиндә 3 буғда сорту — Чәфәри, Еритролеукон-673, Апуликум (Гарагылчыг сорту) вә Франсадан олан Леукомелан х јерли Леукурум х сәрбәст тозланма, тип Мелјанопус һибриди илә 4 вариантда (*1*-контрол, *2*-$N_{40}P_{60}$, *3*-$N_{80}P_{120}$, *4*-$N_{80}P_{120}K_{60}$) һәр бири 4 тәкрар олмагла тәчрүбә апарылмышдыр.

Тәдгигат просесиндә јарпаг саһәси, ваһид әкин саһәсинә дүшән гуру күтләнин артма динамикасы, биоложи вә тәсәррүфат мәһсулдарлығы өјрәнилмиш, тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығы тә'јин едилмишдир.

Верилмиш графикләрдән көрүндүјү кими, тәдгиг етдијимиз бүтүн сортларда үмуми биоложи күтлә күбрә вариантларында контрола нисбәтән даһа интенсив топланыр. Бу, хүсусилә борувермә вә сүнбүлләмә фазаларында даһа ајдын нәзәрә чарпыр. Мәсәлән, Еритролеукон-673 сортунда борувермәнин башланғычында гуру биоложи күтләнин мигдары контролда 246 *г/м²* олмушса, 3-чү вариантда $N_{80}P_{120}$ 337 *г/м²*, 4-чү вариантда исә $N_{80}P_{120}K_{60}$ 366 *г/м²*-ә чатмышдыр. Лакин борувермә про-

сеснинин кедишиндә контролла күбрә вариантлары арасындакы бу кәскин фәрг бир гәдәр азалыр. Бу фәрг сүнбүлләмә фазасында јенидән максимума чатыр вә векетасијанын ахырынадәк јүксәк сәвијјәдә галыр. Мумјетишмә дөврүндән башлајараг, битки үзәриндә јашыл јарпаг, демәк олар ки, галмыр вә фотосинтез просеси дајаныр. Бу заман үмуми биоложи күтлә бир гәдәр азалмаға башлајыр ки, бу да тәнәффүс просеси нәтичәсиндә парчаланманын һесабынадыр. Азалма контрола нисбәтән күбрә вариантларында даһа чох нәзәрә чарпыр.

Тәдгиг етдијимиз сортлардан Чәфәри вә Еритролеукон-673-дә үмуми биоложи күтлә вә јашыл јарпағын гуру чәкиси оптимала даһа ујғун шәкилдә артыб-азалыр. Һибрид буғдада исә бу көстәричи сүнбүлләмә фазасында чох јүксәк олур, сонра исә кәскин сүрәтдә азалыр. Буну графикдәки әјриләрдән ајдын шәкилдә көрмәк олар. Дикәр сортлардан фәргли олараг бу буғда һибридиндә сүнбүлләмә фазасынын ахырларындан башлајараг биоложи күтләнин артмасынын сәбәби һибридин биоложи хүсусијјәтләри илә әлагәдардыр. Белә ки, бу һибрид уча бојлу олуб, күләјә гаршы давамсыздыр. Јүксәк күбрә дозалары фонунда онун боју даһа да узаныр, сүнбүл әмәлә кәлдикдән бир гәдәр сонра јатмаға башлајыр. Мә'лум олдуғу кими, јатмыш биткиләрдә фотосинтез просеси зәиф кетдијиндән гуру күтлә мәһсулунун артмасы дајаныр вә ја чох зәиф кедир.

Биткиләрин фотосинтетик фәалијјәтинин идарә олунмасы јарпаг саһәсинин өлчүсү илә билаваситә әлагәдардыр. Бир чох тәдгигатчылар белә һесаб едирләр ки, јарпаг саһәсини тәнзимләмәклә мәһсулу идарә етмәк мүмкүндүр (4, 5, 6). Бу фикрә К. А. Тимирјазевин (7) битки—јарпаг демәкдир,—идејасынын инкишафы кими дә бахмаг олар. Лакин бә'зи тәчрүбә ишләри көстәрир ки, јарпаг саһәси илә мәһсул арасында сых корреләјасија, хүсусилә бирбаша асылылыг мөвчуд дејилдир (8).

Тәдгиг етдијимиз буғда сортларында мүхтәлиф күбрә вариантлары илә әлагәдар олараг јарпаг саһәсинин дәјишилмә динамикасыны вә тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығыны да өјрәнмишик. Графикләрдән көрүндүјү кими, бүтүн буғда сортларында јашыл јарпаг саһәси векетасија дөврүнүн әввәлләриндә бир гәдәр аз олур, фәал борувермә дөврүндә чохалараг максимума чатыр вә векетасијанын ахырларына јахын сүр'әтлә азалмаға башлајыр. Графикләрдән көрүндүјү кими, өјрәндијимиз буғда нүмајәндәләриндә ваһид саһәјә дүшән јашыл јарпаг саһәси күбрә вариантларында контрола нисбәтән хејли јүксәкдир. Бу, хүсусилә биткиләрин сүр'әтлә бөјүдүјү борувермә фазасында даһа ајдын нәзәрә чарпыр. Лакин векетасијанын ахырларына кетдикчә бу фәрг тәдричән азалыр вә мумјетишмә дөврүндә, демәк олар ки, тамамилә јох олур.

Гејд етдијимиз бу үмуми хүсусијјәтләрлә јанашы, һәр буғда нүмајәндәси үчүн сәчијјәви олан бә'зи әламәтләр дә мөвчуддур. Мәсәлән, Чәфәри сортунда дикәрләриндән фәргли олараг јашыл јарпаг саһәсинә көрә контролла күбрә вариантлары арасында о гәдәр дә бөјүк фәрг нәзәрә чарпмыр. Лакин Гарагылчыг сортунда вә һибрид буғдада бу фәрг сүнбүлләмә фазасына кими чох јүксәк олур, сонра исә кәскин шәкилдә азаларак контрола бәрабәрләшир, 2-чи вариантда исә һәтта контролдан да бир гәдәр ашағы енир.

Еритролеукон-673 сорту исә јарпаг саһәсинин динамикасына көрә тәдгиг етдијимиз сортларын һамысындан фәргләнир. Бу сортда фәал бөјүмә дөврүндә контролла јүксәк дозалы күбрә вариантлары (3 вә 4-чү вариантлар) арасындакы фәрг чох бөјүк олур. Сүнбүлләмә фазасында бу фәрг азалыр, сонракы дөврдә исә контрол вариантда јарпаг саһәси кәскин шәкилдә азалдығы һалда, күбрә вариантларында онун мигдары јүксәк сәвијјәдә галыр ки, бу да дән мәһсулунун топланмасы үчүн чох вачибдир.

Әкиндән јүксәк мәһсул алмаг үчүн јарпаг саһәсинин өлчүсү оптимал сүр'әтлә бөјүмәлидир. Әкәр о, оптималдан ашағы вә ја јухары оларса, һәр ики һалда мәһсул азалачагдыр. Одур ки, әкиндән јүксәк мәһсул алмаг уғрунда мүбаризәдә биринчи вәзифә јарпаг саһәсинин бөјүмә кедишинин оптимал графиклә кетмәсини тә'мин етмәкдән ибарәтдир.

Јүксәк мәһсул әлдә етмәк үчүн әсас шәртләрдән бири дә әкиндә һәр квадратметр јарпаг саһәсинин мәһсулдарлығынын артырылмасыдыр ки, бу да тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығы (т. ф. м.) адланыр. Тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығынын әһәмијјәтли дәрәчәдә артырылмасы о гәдәр асан иш олмаса да, мүмкүндүр вә бунун үчүн һазырда бир нечә јол вә үсуллар мә'лумдур ки, бунлардан да ән әсасы јүксәк фотосинтетик фәаллыға малик јени сорт вә формаларын јарадылмасыдыр. Одур ки, јени алынмыш сорт вә формаларда т. ф. м.-ин өјрәнилмәси вачиб мәсәләләрдән биридир.

Графикдәки әјриләрдән көрүндүјү кими, тәдгиг етдијимиз буғда нүмајәндәләриндә тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығына көрә дә охшар вә фәргли чәһәтләр вардыр. Чәфәри сортунда т. ф. м. сүнбүлләмә фазасына кими бүтүн вариантлар үзрә артыр, 4-чү вариант мүстәсна олмагла, галан вариантларда т. ф. м. сүнбүлләмә фазасындан сонра ја бир сәвијјәдә галыр, јахуд бир гәдәр ашағы дүшүр. 4-чү вариантда исә т. ф. м. векетасијанын ахырларынадәк јүксәк сәвијјәдә галыр ки, бу да јүксәк дозалы күбрә вариантынын бу сортда т. ф. м.-ә мүсбәт тә'сир етдијини көстәрир.

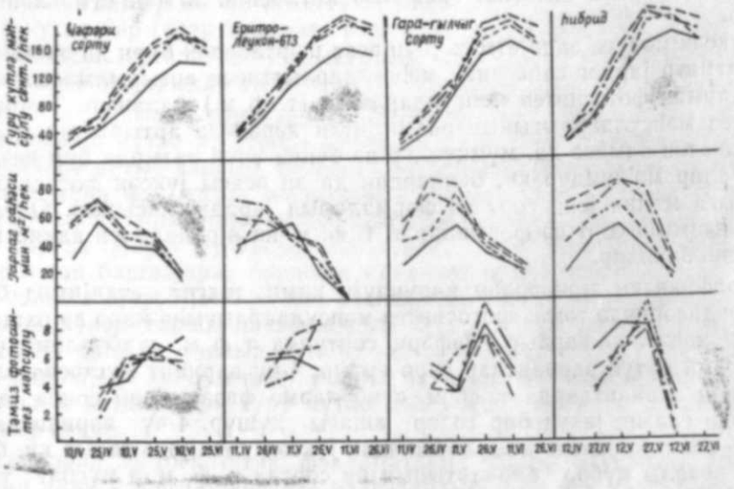
Еритролеукон-673 сортунда күбрәләрин тә'сири илә тәмиз фотосинтез мәһсулдарлығынын артмасы даһа ајдын нәзәрә чарпыр. Бу, хүсусилә сүнбүлләмә фазасындан сонра даһа габарыг шәкилдә өзүнү көстәрир. Мәсәлән, т. ф. м. 11 мајдан 26 мај тарихинә кими контрол вариантда 5,9-дан 4,9 *г/м*²-дәк ашағы енмишдирсә, бу мүддәтдә 2-чи вариантда онун мигдары 6-дан 6,84 *г/м*²-ә, 3-чү вариантда 7,46-дан 8,34 *г/м*²-ә, 4-чү вариантда исә 4,42-дән 8,42 *г/м*²-ә гәдәр јүксәлмишдир. Векетасија дөврүнүн икинчи һиссәсиндә т. ф. м.-ин белә јүксәк олмасы дән мәһсулунун топланмасында да өзүнү көстәрмишдир. Белә ки, бу сортда дән мәһсулу контрола нисбәтән күбрә вариантларында әһәмијјәтли дәрәчәдә јүксәк олмушдур.

Гарагылчыг сортунда вә һибрид буғдада әввәлки сортлардан фәргли олараг т. ф. м. сүнбүлләмә фазасындан сонра бүтүн вариантлар үзрә кәскин шәкилдә ашағы дүшүр ки, бу да онларын јатмасы илә әлагәдардыр. Одур ки, бу буғда нүмајәндәләриндә мәһсулдарлыг да о гәдәр јүксәк олмамышдыр.

Биз биткиләрин там јетишмә дөврүндә бүтүн тәкрарлар дахил олмагла һәр вариантдан бир *м*² саһәнин биткиләрини кәсиб көтүрмүш вә онларда структур анализ апармышыг. Структур анализ үчүн нүмунәләр көтүрүлдүкдән сонра һәр ләкин мәһсулу ајрыча јығыларак һесабланмышдыр.

Тәдгиг етдијимиз сортлар јүксәк минерал гида фонуна мүхтәлиф реаксијалар верир. Ән јахшы еффект Еритролеукон-673 сортунда нәзәрә чарпыр. Һибрид буғдада исә јүксәк күбрә вариантларында, биткинин бојундан башга демәк олар ки, бүтүн көстәричиләр, ејни заманда мәһсулдарлыг да бир гәдәр ашағы дүшүр. Чәфәри вә Гарагылчыг сортларында да јүксәк күбрә вариантларында Еритролеукон-673-дә олдуғу гәдәр еффект нәзәрә чарпмыр. Мәсәлән, Чәфәри сорту үзрә бир *м*² саһәдән алынан дәнин чәкиси контролда 308 *г*, 3-чү вариантда 358 *г*, 4-чү вариантда исә 362 *г* олмушса, Еритролеукон-673 сортунда бир *м*² саһәдә олан дәнин чәкиси контролда 352 *г*, 3-чү вариантда 492 *г*, 4-чү вариантда исә 493 *г* олмушдур. Бу ганунаујғунлуг үмуми мәһсулун мигдарында да сахланылыр.

Биз өјрәндијимиз буғда нүмајәндәләриндә дән мәһсулунун үмуми биоложи күтләјә олан нисбәтини дә һесабламышыг. Бу көстәричијә көрә дә Еритролеукон-673 сорту дикәр сортлардан әһәмијјәтли дәрәчәдә



Шәкил. Мүхтәлиф буғда сортларында векетасија дөврүндә гуру күтлә мәһсулунун топланмасы кедишини мүәјјән едән просесләрин динамикасы.

1—контрол; *2*—N_{40} P_{60}; *3*— — — — —N_{80} P_{120}; *4*—·—·—·N_{80} P_{120} K_{60}

фәргләнмишдир. Мәсәлән, Гарагылчыг сортунда дәнин чәкисинин самана олан нисбәти, контролда 1 : 3,5 олмушса, 3-чү вариантда 1 : 3,4, 4-чү вариантда исә 1 : 4 олмушдур. Еритролеукон-673 сортунда исә бу көстәричи контролда 1 : 3,1, 3-чү вариантда 1 : 2,8, 4-чү вариантда исә 1 : 2,6-ја бәрабәрдир.

Нәтичә

Тәдгигатларын нәтичәси көстәрир ки, тәчрүбәдә иштирак едән буғда нүмајәндәләри потенсиал фотосинтез имканларына көрә бир-бириндән фәргләнир. Өјрәнилән сортлар биоложи хүсусијјәтләриндән асылы олараг мүхтәлиф күбрә вариантларына мүхтәлиф реаксијалар вермишләр. Ән чох фәрг Еритролеукон-673 сорту илә һибрид буғда арасында олмушдур. Биринчидә күбрәнин мигдары артдыгча биткиләрин фотосинтетик фәаллығы артмыш вә векетасијанын ахырларынадәк јүксәк сәвијјәдә галмышдыр ки, бунун да нәтичәсиндә јүксәк тәсәррүфат мәһсулу әлдә едилмишдир. Икинчидә исә бу фәаллыг чичәкләнмә фазасындан сонра зәифләдији үчүн мәһсулдарлыг да ашағы олмушдур.

ӘДӘБИЈЈАТ

1. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. Изд-во АН СССР, М., 1956.
2. Генкель П. А., Калмыков К. Ф. Физиология и экология растений. Из кн.: Развитие биологии в СССР. Изд-во «Наука», М., 1967.
3. Смайли Р. М., Скотт Н. С., Грэхэм Д., Паттерсон В. Д. Метаболизм нуклеиновых кислот и белков хлоропластов как фактор активности. Из кн., Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. Изд-во «Наука», М., 1972.
4. Ничипорович А. А. Пути управления фотосинтетической деятельностью растений с целью повышения их продуктивности. Из кн.: Физиология сельскохозяйственных растений. М., 1967.

5. Алиев Д. А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений. Автореф. докторской диссертации, Баку, 1971.
6. Лаврентович Д. И., Митрофанов Б. А., Мануильский В. Д. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза кукурузы в чистых и смешанных посевах. Из кн.: Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. Киев, 1966.
7. Тимирязев К. А. Избр. соч., т. III. Сельхозгиз, М., 1949.
8. Коняев Н. Ф. Продуктивность растений и площадь листьев. Иркутск, 1970.

Р. Т. Алиев

Влияние условий питания на продуктивность фотосинтеза у разных сортов пшеницы

РЕЗЮМЕ

Испытывались варианты $N_{40}P_{60}$, $N_{80}P_{120}$, $N_{80}P_{120}K_{60}$ с внесением удобрений перед посевом и в подкормку.

Наиболее высокая продуктивность фотосинтеза в опытах получена на фоне $N_{80}P_{120}$, $N_{80}P_{120}K_{60}$ по сортам Эритролеукон-673 и Джафари. Другие два испытанных сорта вследствие полегания показали заниженную продуктивность фотосинтеза.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 633.15

Д. Ф. АЛИЕВ, Э. А. ЛЕВ, М. И. МАМЕДОВ

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ У ПРОСТЫХ И ТРОЙНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

В связи с основной задачей при использовании мужской стерильности в селекции гибридной кукурузы — устранение необходимости кастрации—чрезвычайно важно, чтобы линии, используемые в качестве материнской формы, стойко удерживали этот признак и не обнаруживали расщепления.

Важное теоретическое и практическое значение имеет изучение степени восстановления фертильности пыльцы в связи с особенностями генотипа и условиями внешней среды, так как стойкость восстановления фертильности обеспечивает нормальное завязывание семян при выращивании гибридов на производственных площадях в любых почвенно-климатических условиях.

Edwardson (1953), М. И. Хаджинов (1959), Д. Н. Дувик (1964), Н. В. Турбин с соавт. (1969) показали, что расщепление в первом и втором поколениях у некоторых восстановленных гибридов было близким к монофакториальной схеме.

При изучении восстановительной способности линий-восстановителей фертильности нами выявлены значительные отклонения соотношений фертильных растений и стерильных при расщеплении в первом поколении гибридов.

Нами поставлена задача определить характер изменчивости восстановления фертильности пыльцы у простых и тройных гибридов кукурузы, полученных на основе молдавского и техасского типов цитоплазмы, в зависимости от вертикальной экологической зональности. Изучаемые гибриды высевались в Карабахской и Ленкоранской зонах, различающихся по комплексу почвенно-климатических условий.

Фертильность и стерильность у изучаемых гибридов оценивались по 5-балльной шкале. Расщепление гибридов в F_2 определялось с использованием критерия хи-квадрат, характеризующего соответствие фактических отношений фертильных и стерильных растений к теоретически ожидаемым.

В период формирования пыльцы и цветения метелок учитывались такие основные факторы, как относительная влажность и температура воздуха. В 1973 г. в этот период относительная влажность и средняя

суточная температура воздуха в Ленкорани составляли 58,3% и 22,6°С, а в Карабахе — 48,2% и 24,0°С.

В табл. 1 представлены данные о степени фертильности простых восстановленных гибридов в двух зонах выращивания.

Таблица 1

Степень восстановления фертильности в простых гибридах F_1 в зависимости от условий выращивания

Гибриды	Количество растений с метелками					
	общее	полностью восстановленных, %	с >50% восстановленных, %	с <50% восстановленных, %	с единичными пыльниками	полностью стерильные
	Ленкоранская ЗОС					
ВИР 133Т×ВИР 115ТВ	100	84,0	6,0	4,0	5,0	1,0
ВИР 29Т×Чернов. 21ТВ	100	98,0	—	—	1,0	1,0
ВИР 40Т×Чернов. 21ТВ	100	100,0	—	—	—	—
ВИР 28Т×ВИР 44	200	86,0	4,0	1,0	4,0	5,0
А-165Т×ВИР 158ТВ	200	94,0	3,0	—	—	3,0
ВИР 44Т×ВИР 28ТВ	100	97,0	1,0	—	2,0	—
ВИР 28Т×Wis 155ТВ	100	100,0	—	—	—	—
ВИР 44М×ВИР26МВ	100	91,0	5,0	—	2,0	2,0
	Карабахская ЗОС					
ВИР 133Т×ВИР 115ТВ	100	80,0	3,0	2,0	5,0	10,0
ВИР 29Т×Чернов. 21ТВ	100	91,0	—	—	3,0	6,0
ВИР 40Т×Чернов. 21ТВ	100	92,0	—	—	—	8,0
ВИР 28Т×ВИР 44	100	83,0	—	5,0	5,0	7,0
А-165Т×ВИР 158ТВ	100	91,0	—	—	—	9,0
ВИР 44Т×ВИР 28ТВ	100	95,0	—	—	1,0	4,0
ВИР 28Т×Wis 155ТВ	100	100,0	—	—	—	—
ВИР 44М×ВИР 26МВ	100	90,0	1,0	2,0	—	7,0

Согласно теоретическим предпосылкам, в первом поколении простых гибридов, полученных при скрещивании по нашей схеме, должно наблюдаться полное восстановление фертильности при наличии одного доминантного гена-восстановителя и отсутствие влияния внешней среды на степень фертильности.

Однако фактические результаты учета расщепления оказались отклоняющимися от теоретически ожидаемого отношения 1.0.

Полное восстановление фертильности в Карабахе наблюдалось у гибрида ВИР 28Т×Wis 155ТВ, а у остальных изучаемых гибридов колебалось от 80 до 95%. Анализ данных показывает, что среди изучаемых гибридов в Ленкоранской зоне наблюдается несколько более высокая степень восстановления фертильности, чем в Карабахе. Только у гибридов ВИР 4ОТ×Черновицкая 21ТВ и ВИР 28ТВ×Wis 155ТВ встречается 100% восстановления фертильности, а у остальных гибридов полное восстановление составляло 84,0—97,0%.

Наряду с исследованием характера расщепления у простых гибридов в двух зонах (табл. 2) проведены соответствующие исследования и по тройным гибридам.

Известно, что при участии в скрещивании материнской стерильной линии Т-типа, а в качестве отцовской формы простого гибрида, имеющего конституцию стерильная линия×линия-восстановитель, должно быть расщепление во втором поколении 3:1.

Изучение тройных гибридов в Ленкорани выявило большие отклонения от теоретически ожидаемого отношения при расщеплении на фертильные и стерильные растения у шестой гибридной комбинации.

У других изучаемых гибридов отношения фертильных и стерильных растений было близким к теоретически ожидаемому, лишь в одном

случае было получено теоретически ожидаемое отношение у гибрида ВИР 44Т×(ВИР 28Т×ВИР 44).

Экспериментальные данные, полученные в условиях Карабаха, указывают также на изменчивость степени восстановления фертильности. Это видно и по значениям хи-квадрата, варьирующим от 0 до 15,41. Напомним, что чем ближе фактическое расщепление к теоретически ожидаемому, тем ниже величина хи-квадрата.

Таблица 2

Степень восстановления фертильности в тройных гибридах в зависимости от места выращивания

Комбинация скрещивания	Число растений в F_2			Отношение фертильных к стерильным, %		χ^2
	общее	фертильных	стерильных	теоретич.	фактич.	
Ленкоранская ЗОС						
ВИР 40М(ВИР 44М×ВИР 26МВ	100	81	19	75:25	81:19	1,92
ВИР 28Т×(ВИР 44Т×ВИР 28ТВ)	100	79	21	75:25	79:21	0,85
ВИР 44Т×(ВИР 28Т×ВИР 44)	100	75	25	75:25	75:25	—
А-165Т×(ВИР28 Т×Wis 155ТВ)	100	80	20	75:25	80:20	1,33
ВИР 40Т×(ВИР 29Т×Черн. 21ТВ)	100	72	28	75:25	72:28	0,48
WF 9М×(ВИР44М×ВИР26МВ)	100	86	14	75:25	86:14	6,45
А-165Т×(ВИР44Т×ВИР28ТВ)	100	79	21	75:25	79:21	0,85
ВИР 43Т×(WF9Ж×Чернов 21ТВ)	100	76	24	75:25	76:24	0,05
ВИР 29Т×(ВИР133Т×ВИР115ТВ)	100	78	22	75:25	78:22	0,48
ВИР 43Т×(А-165Т×ВИР158ТВ)	100	76	24	75:25	76:24	0,05
Карабахская НЭБ						
ВИР 40М×(ВИР44М×ВИР26МВ)	100	65	35	75:25	65:35	5,33
ВИР 28Т×(ВИР44Т×ВИР28ТВ)	100	67	33	75:25	67:33	3,41
ВИР 44Т×(ВИР28Т×ВИР44)	100	58	42	75:25	58:42	15,41
А-165Т×(ВИР28Т×Wis 155ТВ)	100	75	25	75:25	75:25	—
ВИР 40Т×(ВИР29Т×Чернов 21ТВ)	100	62	38	75:25	62:38	9,01
WF 9М×(ВИР44М×ВИР26МВ)	100	74	26	75:25	74:26	0,05
А-165Т×(ВИР44Т×ВИР28ТВ)	100	61	39	75:25	61:39	10,45
ВИР 43Т×(WF9Ж×Чернов 21ТВ)	100	72	28	75:25	72:28	0,48
ВИР 29Т×(ВИР133Т×ВИР 115ТВ)	100	70	30	75:25	70:30	3,0
ВИР 43Т×(А-165Т×ВИР158ТВ)	100	68	32	75:25	68:32	2,61

Таким образом, анализируя результаты расщепления простых и тройных гибридов в условиях двух зон, установили большее количество фертильных растений в Ленкорани.

Очевидно, различия в характере расщепления во втором поколении тройных гибридов обусловлены более низкой температурой и повышенной влажностью воздуха, воздействующих на репродуктивную систему в период формирования пыльцы у изучаемых растений в условиях Ленкорани.

При выращивании тех же гибридных комбинаций в условиях Карабаха, где более высокая температура и пониженная влажность воздуха, количество растений с восстановленной фертильностью уменьшается. Можно предположить, что в неблагоприятных условиях среды действие главного гена-восстановителя фертильности не дополняется генами-модификаторами.

Таким образом, основные различия в характере расщепления гибридов, выращенных в Ленкорани и Карабахе, связаны как с вертикально-экологической зональностью, так и с генотипами родительских форм.

ЛИТЕРАТУРА

Дувик Д. Н., 1954. Влияние генотипа и условий внешней среды на цитоплазматическую стерильность пыльцы у кукурузы. «Гибридная кукуруза». М.

Турбин Н. В., Палилова А. Н., Жолудева В. Т., Смольская А. В., 1969. Степень наследуемости восстановления фертильности пыльцы у гибридов, имеющих стерильную цитоплазму. «Цитология и генетика», т. 3, № 4.

Хаджинов М. И., 1959. Методика селекции стерильных гибридов. «Кукуруза», № 4.

Edwardson J. 1953. The restoration of fertility to cytoplasmic male steril corn. Maize Gen. New. Zetter, 21.

Д. Ф. Әлијев, Е. А. Лев, М. И. Мәммәдов

Азәрбајчанда харичи мүһит амилләринин садә вә мүрәккәб гарғыдалы һибридләриндә ситоплазматик еркәк дөлсүзлүк хүсусијјәтинин мејдана чыхмасына тә'сири

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә Ләнкәран вә Гарабағ шәраитиндә гарғыдалынын садә вә мүрәккәб һибридләриндә ситоплазматик еркәк дөлсүзлүк хүсусијјәтинин мејдана чыхмасындан бәһс олунур.

Һесабламалар көстәрмишдир ки, дөлсүзлүк хүсусијјәтинин мејдана чыхма фаизи һаванын температурундан, рүтубәтиндән, еләчә дә һибридләшдирмәдә иштирак едән хәтләрин кенотипиндән асылыдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 633.861.2:577.391

Р. Ш. МУЗАФЕРОВА

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПЫЛЬЦЫ ШАФРАНА В СВЯЗИ С ОБЛУЧЕНИЕМ КЛУБНЕЛУКОВИЦ

Одним из культурных представителей рода Crocus, насчитывающего, по данным Т. С. Матвеевой (1965), 88 видов, является шафран — Crocus sativus L., который издавна культивируется на Апшероне. Шафран является триплоидом с 24 соматическими хромосомами, со стерильной пыльцой и аномалиями зародышевого мешка. Семян не образует, размножается исключительно клубнелуковицами (Karasawa, 1933; Рзакулиев, 1945; Капинос, 1965). Естественно, что этим сильно ограничено его форсированное размножение и ведение селекционных работ.

Для получения морфологического разнообразия и стимуляции биологических процессов растений в настоящее время широко используется ионизирующая радиация.

Изучая влияние гамма-излучения на шафран, мы впервые определили для этого растения порог чувствительности и обнаружили стимулирующее действие облучения на рост, развитие, продуктивность, а также на изменчивость морфологических особенностей (1970, 1970а). Так, в результате облучения получен высокий процент различных типов морфологических аномалий в цветках. Отобранные цветки с хозяйственно-ценными признаками отличались увеличенным числом лепестков околоцветника до 8—9—11, рылец и тычинок до 4—6, тогда как формула нормального цветка $C_6A_3G_3$.

У облученных и необлученных растений, а также у выделенных индивидуумов с полезно измененными признаками исследовались также пыльцевые зерна. Учет различий в размерах пыльцевых зерен весьма важен, так как этот показатель является одним из диагностических признаков при определении принадлежности к той или иной систематической группе.

Материал и методика

Облучение клубнелуковиц проводилось на установке типа Стебель-3 гамма-лучами цезия-137 в диапазоне 100, 250, 500, 1000, 2000 *р*. Повторность опытов двукратная.

У растений, выросших из облученных и необлученных клубнелуковиц, а также у выделенных измененных форм пыльца для анализа собиралась в период массового цветения. Изучали размер пыльцы, наличие пор, соотношение фертильной и стерильной пыльцы в зависимости от доз облучения и по годам развития, определялась жизнеспособность. Пыльца анализировалась в день сбора ее и при хранении в эксикаторе с хлористым кальцием в целофановых пакетах. Для точности опыта при определении размеров пыльцевых клеток использовалось несколько методов, ибо величина их может в определенных пределах меняться в зависимости от метода обработки. Пыльца измерялась путем окрашивания в ацето-кармине, в сухом виде и действием на этот же препарат толуолом. Измерения проводились линейным окуляром-микрометром. Диаметр пыльцевых зерен, выраженный в делениях окуляра-микрометра, переводился в микроны путем умножения на цену деления. Измерялось не менее 100—150 пыльцевых зерен.

Жизнеспособность пыльцы определялась косвенным методом (по Беллингу) и по методу Я. Г. Оголевец (на целофане). После нанесения пыльцы на предметное стекло (с целофаном) их помещали в чашки Петри, предварительно на дно которых настилалась фильтровальная бумага, смоченная раствором сахарозы 10—20—30%-ной концентрации. Чашки Петри для проращивания помещались в термостат при 25°С. Подсчет проросшей пыльцы производился через 16—24—48 *ч* после посева. Проросшими считались те пыльцевые клетки, у которых длина пыльцевых трубок превышала в 1,5—2,0 раза размеры пыльцы. Просматривались 3—5 полей зрения с таким расчетом, чтобы было учтено не менее 100—150 зерен. Цифровой материал подвергался статистической обработке по Б. А. Доспехову (1968) и экспресс-методом Б. Г. Каплана (1970).

Экспериментальная часть и обсуждение

Микроскопическое исследование пыльцевых зерен у Crocus sativus L. показало, что нормальная фертильная пыльца — довольно крупных размеров, имеет круглую форму с ровными краями, хорошо окрашивается. Стерильная пыльца почти не окрашивается ацето-кармином, она прозрачная, неправильно округлой формы и меньшего размера. Несмотря на применение разных методов окрашивания, нам не удалось обнаружить в пыльце шафрана ни пор, ни борозд и др. Мы вправе согласиться с данными японского ученого Masa Ikuse (1952), который считает пыльцу Crocus sativus L. безапертурной.

По данным И. М. Рзакулиева (1945), средний диаметр пыльцы шафрана 18—51 *мк*, по Н. Л. Гурвич и В. И. Зудилиной (1939)—64—80 *мк*, по Masa Ikuse (1952)—78—90 *мк*.

Результаты наших определений размеров пыльцевых клеток представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средняя величина пыльцевых зерен при разных способах обработки

Метод обработки	Диаметр пыльцы, *мк*	Достоверность разницы
Сухая	76,8±0,44	
Толуол	77,4±0,33	
Ацето-кармин	90,4—0,64	17,0—17,6

Данные таблицы свидетельствуют, что пыльца, анализируемая в капле толуола, почти не отличалась по величине от сухой, тогда как при ацето-карминовом методе размер пыльцевых клеток достоверно увеличивается. Пыльца диаметром в 18 *мк* ни в одном из случаев не зафиксирована.

По данным ряда авторов, средняя величина пыльцевых зерен у различных сельскохозяйственных растений может варьировать в зависимости от разных факторов: времени цветения, размещения цветков

на побеге, внесения удобрений и т. д. (Гребинский, Ролик, 1949; Подубная-Арнольди, 1948; Шайтан, 1951; Овчинников, 1951; Овчинников, Шиханов, 1953 и др.). Поэтому представляло интерес изучение изменения размеров пыльцевых клеток по годам развития в зависимости от облучения. Данные измерений приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Размеры пыльцевых зерен у растений шафрана, выращенных из облученных клубнелуковиц

Доза облучения, *р*	Число изученных клеток	Диаметр пыльцы, *мк*			
		1967—1968 гг.	Достоверность	1968—1969 гг.	Достоверность
Без облучения	200	81,0±0,11		95,0±0,75	
100	"	74,5±0,11		76,8±0,84	
250	"	84,7±0,11		96,8±0,84	
500	"	88,2±0,11	4,0	97,4±0,67	
1000	"	87,0±0,14	3,0	98,9±0,55	4,0
2000	"	81,8±0,14		90,5±0,83	

Анализ полученных данных показал вполне достоверное различие в увеличении размеров пыльцы как по годам развития, так и в зависимости от облучения.

Результаты анализа пыльцевых зерен у измененных растений с хозяйственно-ценными признаками отражены в табл. 3.

Таблица 3

Размеры пыльцевых зерен у измененных растений шафрана

Доза облучения, *р*	Тип изменений	Диаметр пыльцы		Достоверность разницы
		в делениях окуляра-микрометра	в *мк*	
Без облучения	3-рыльцевые	29,2±0,6	84,6±1,8	
2000	4-рыльцевые	31,2±0,7	90,4±2,0	2,0
2000	4-рыльцевые	35,8±0,4	108,8±1,2	8,9
2000	4-рыльцевые	36,2±0,4	105,0±1,3	9,4
2000	4-рыльцевые	36,6±0,4	106,1±1,3	9,8

Как видно, пыльцевые клетки у измененных растений по величине значительно отличаются как от контроля, так и от растений облученных вариантов — средний размер их доходит до 106,1—108,8 *мк*.

Нами изучалось также соотношение фертильной и стерильной пыльцы у растений облученных и необлученных вариантов по годам развития (табл. 4).

Таблица 4

Изменение соотношения фертильной и стерильной пыльцы в зависимости от облучения по годам развития (в %)

Доза облучения, *р*	Всего подсчитано пыльцы	1967—1968 гг.		1968—1969 гг.		Достоверность
		Фертильная	Стерильная	Фертильная	Стерильная	
Без облучения	1662	63±11,1	37±11,1	73±1,0	27±1,0	
100	1065	69±12,1	31±12,1	58±1,5	42±1,5	17,2
250	[illegible]	77± 8,8	23± 8,8	61±1,1	39±1,1	8,6
500	1488	72±10,1	28±10,1	62±1,1	38±1,2	7,3
1000	1466	73± 8,6	22± 8,6	70±1,2	30±1,2	7,0
2000	1063	67±12,6	33±12,6	42±1,5	58±1,5	17,0

Исследования показали, что в первые годы после облучения процент фертильной пыльцы при дозах 250, 500, 1000 *р* повышается. К третьему году, наоборот, фертильность пыльцевых клеток в опытных вариантах в сравнении с контролем достоверно снижается. Следовательно, работы по гибридизации шафрана целесообразно проводить в первые годы после облучения, ибо в последующем фертильность пыльцы снижается.

Таблица 5

Определение жизнеспособности пыльцы шафрана методом проращивания

Интервалы посева, дни	% проросших пыльцевых зерен					
	через 24 ч			через 48 ч		
	10%	20%	30%	10%	20%	3 %
В день сбора	41	43	16	44	49	26
1	5	13	13	6,5	16	15
5	1		9	1	3	9,5
12	0,5	0,8	1,4	0,8	1,5	1,4
18	—	един.	един.	—	—	—
21	—	един.	—	—	—	—

Для качественной характеристики цветов важным показателем является жизненность пыльцы. В табл. 5 приведены результаты изучения жизнеспособности пыльцевых зерен методом проращивания их в растворе сахарозы различной концентрации (10-, 20-, 30%-ная).

Свежесобранная пыльца при посеве в день сбора через 5 *ч* начинает прорастать. Процент прорастания в этом случае самый высокий. При посеве пыльцы после суточного хранения жизнеспособность ее резко падает. В небольшом количестве проросшая пыльца обнаруживается до 12 суток. После 18—20 дней хранения способность к прорастанию полностью теряется. Наибольшую жизнеспособность свежесобранной пыльцы следует учитывать при проведении гибридизационных работ.

Выводы

1. В зависимости от методов обработки при исследованиях величина пыльцевых зерен шафрана варьирует в пределах 76—90 *мк*; средний размер 76 *мк*, в толуоле—77,4 *мк*, в ацето-кармине—90,4 *мк*.

2. Жизнеспособность пыльцы шафрана при хранении в течение суток резко снижается. Эту особенность ее следует учитывать при проведении гибридизационых работ, скрещивания проводить свежесобранной пыльцой в день сбора ее.

3. Предпосадочное облучение клубнелуковиц влияет на изменчивость пыльцевых клеток шафрана.

4. В первые годы после облучения в дозах 250, 500 *р* повышается процент фертильной пыльцы. Скрещивания шафрана с его дикими формами следует проводить в первые годы после облучения.

ЛИТЕРАТУРА

Ахунд-заде И. М., Музаферова Р. Ш., 1968. Влияние ионизирующих излучений на изменчивость шафрана — Cr. sativus L. Всесоюзн. научн. конф. по применению изотопов и излучении в с. х. М.

Гребинский С. О. и Ролик Р. П., 1949. Влияние минеральных удобрений на жизнеспособность и размеры пыльцы. «ДАН СССР», т. 68, № 6.

Гурвич Н. Л. и Зудилина В. И., 1939. Шафран. Баку.

Доспехов Б. А., 1968. Методика полевого опыта. М.

Каппнос Г. Е., 1965. Цитоэмбриологический анализ стерильности Crocus sativus L. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 1.
Каплан Б. Г., 1970. Экспресс-расчет основных математико-статистических показателей. Баку, «Маариф».
Матвеева Т. С., 1965. Спонтанная и экспериментально вызванная полиплоидия у некоторых декоративных однодольных растений и ее селекционное значение. Тр. совещания в АН СССР. М., «Наука».
Музаферова Р. Ш., 1970. Первые итоги изучения влияния мутагенных факторов на изменчивость шафрана. Тр. Ин-та генетики и селекции АН Азерб. ССР, т. 6. Баку, «Элм».
Музаферова Р. Ш. 1970 а. Влияние гамма-излучения на клубнеобразовательную способность шафрана. Мат-лы республ. сессии по эксперимент. мутагенезу раст. Баку.
Овчинников Н. Н., 1951. Закономерность изменения размеров пыльцы в пределах куста ржи. «ДАН СССР», т. 88, № 5.
Овчинников Н. Н., Шиханов Н. М., 1953. Неоднородность пыльцы в пределах куста ржи. «ДАН СССР», т. 83, № 5.
Поддубная-Арнольди В. А., 1948. Сравнительно-эмбриологическое исследование диплоидных и тетраплоидных форм гречихи. «Бот. ж.», т. 33, № 2.
Рзакулиев И. М., 1945. Материалы к цитологическому изучению шафрана Cr. sativus L. «Изв. АН Азерб. ССР», № 5.
Шайтан И. М., 1951. Влияние условий развития цветка на разнокачественность пыльцы. «ДАН СССР», т. 76, № 4.

Р. Ш. Мүзәффәрова

Көк соғанаглар шуаландырылмыш зәʼфәран биткисиндә тозчугларын дәјишмәсинә даир

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә һәлә гәдим заманлардан Абшеронда бечәрилән вә Crocus новүнүн мәдәни нүмајәндәләриндән бири олан зәʼфәран биткисиндә шуаландырмадан асылы олараг тозчугларын дәјишмәсиндән бәһс едилир.

Зәʼфәран биткисинин шуаландырмаја һәссаслығы вә бундан асылы олараг биоморфоложи дәјишиклик әввәлләр дә өјрәнилмишдир.

Бунунла әлагәдар олараг, шуаландырылмамыш вә шуаландырылмыш, һәмчинин мүсбәт тәсәррүфат дәјишкәнлијинә көрә сечилмиш зәʼфәран биткиләриндә тоз һүчејрәләри тәдгиг едилмишдир. Тәдгигат нәтичәси көстәрмишдир ки, шуаландырманын тәʼсири илә фертил (дөллү) вә стерил (дөлсүз) тозчугларын нисбәти нормал (контрол) биткиләрдә олдуғу кими позулур.

Шуаландырманын 250, 500 вә 1000 рентген дозаларында фертил тозчугларын фаизи артыр.

Бунунла әлагәдар олараг һибридләшдирмәнин көк соғанагларынын шуаландырылдығы илдә апарылмасы тәвсијә едилир. Даһа сонра тәдгигат апарылан илләрдә шуаландырмадан асылы олараг, тоз һүчејрәләринин орта ирилији вә онларын мүәјјән сәдләрә гәдәр дәјишмә имканлары дәгигләшдирилир. Бундан әлавә, мәгаләдә тозчугларын бир сутка сахланмасынын онларын јашама габилијјәтинин кәскин ашағы дүшмәсинә сәбәб олдуғу да мүәјјәнләшдирилир вә һибридләшдирмә заманы јеничә јығылмыш тозчуглардан истифадә едилмәси мәсләһәт көрүлүр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 581.154:575.24

Г. Н. ИМАМАЛИЕВ

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МУТАГЕНЕЗА В СЕЛЕКЦИИ ВЕГЕТАТИВНО-РАЗМНОЖАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

Получение соматических изменений — спортов у вегетативно-размножаемых растений под воздействием излучений представляет большой практический интерес (Итоги науки, 1960). Плодовые культуры по своим биологическим особенностям считаются удобными для практического применения индуцированных мутаций в их селекции. Так как большинство видов и сортов плодовых в высшей степени гетерозиготны, то возможность вегетативного размножения побегов с индуцированными мутациями весьма перспективна.

При выведении новых сортов у вегетативно-размножаемых растений задача состоит не в создании популяции или чистой линии, стойко передающей свои положительные свойства семенному потомству, а в получении отдельных растений, отличающихся ценными свойствами, интересными для селекционера. Если такое растение удается получить, то его положительные свойства легко закрепляются путем прививки, черенкования и т. д., что дает начало новому сорту—клону.

Константность полового потомства у такого сорта мало интересует селекционера, так как размножение сорта производится вегетативным путем (Дубинин, Глембоцкий, 1967).

Изучение особенностей экспериментального мутагенеза у многолетних плодовых растений продвигается гораздо медленнее, чем у однолетних растений. Несмотря на небольшое количество работ в этом направлении, все же имеется достаточно данных, позволяющих сделать выводы о перспективности этого метода для селекции некоторых важных многолетних культур.

Материал и методика

С целью выявления действия одномоментного и хронического гамма-облучения на рост, развитие и изменчивость морфологических признаков у плодовых и некоторых декоративных культур во время прохождения разных фаз развития, были заложены опыты на гамма-поле ВИУА, черенки облучены в Институте биофизики АН СССР. На гамма-поле были взяты некоторые сорта яблонь, груш и вишни, посаженные в 1959 г. сотрудниками ЦГЛ им. Мичурина на разном расстоянии от источника гамма-облучения.

Одномоментному облучению подвергались черенки яблонь, груш, вишни и некоторых декоративных культур. Работа в этом направлении с некоторыми перерывами ведется с 1961 г. В последние годы автором и сотрудниками лаборатории радиационной генетики Института генетики и селекции АН Азербайджанской ССР также были подвергнуты облучению семена таких культур, как фейхоа, чай, миндаль, черенки маслины, граната и др.

Результаты исследования и обсуждение

Результаты исследований на гамма-поле показали, что растения, посаженные на разном расстоянии от источника облучения (следовательно, получившие разные дозы облучения за сутки), реагировали поразному на хроническое гамма-облучение.

Доза 10 *р* в сутки не вызывает заметных изменений, а дозы в пределах от 10 до 20 *р* ускоряют цветение, созревание плодов и частично вызывают морфологические изменения. Одни и те же дозы (например, 10—20 *р* за сутки) при низкой влажности почвы и воздуха и высокой температуре не дают такого эффекта, как при благоприятных климатических условиях.

По морфологическим изменениям более чувствительными являются яблоня Пепин шафранный (9,2%) и груша Бере желтая (21,2%), менее чувствительным — яблоня Антоновка (2,3%) и груша Бере зимняя (4,7%).

Обратная картина наблюдалась при одномоментном облучении черенков — большой размах изменчивости при неблагоприятных условиях по сравнению с хорошими условиями для роста и развития. Что касается типов изменений, то они одинаковы как при хроническом, так и при одномоментном гамма-облучении. Конечно, при одномоментном гамма-облучении количество изменений (в зависимости от дозы облучения) различно. К обычным можно отнести изменения листорасположения, бифуркатность побегов, наплывы на почвах и нарушение нормального жилкования листа. Наблюдается отклонение от нормы в закладке почек (в пазухах листьев почки не закладываются, побег заканчивается черешком листа; в пазухе одного листа закладывается много почек и т. д.).

Из всех изменений, на наш взгляд, наибольший интерес представляет изменение характера листорасположения. До сего времени среди морфологов нет единого мнения относительно того, какое листорасположение — очередное или супротивное — является более примитивным. Думается, что таковым является супротивное. В наших опытах из растений с очередным листорасположением (яблоня, груша, чай, цитрусовые, шелковица, миндаль и др.) получена масса побегов с супротивным листорасположением, тогда как среди растений с супротивным листорасположением (маслина, гранат, гортензия) не было ни одного побега с очередным листорасположением. Однако этот вопрос окончательно не решен.

Получением такого рода изменений, передающихся по наследству при вегетативном размножении, можно решить некоторые вопросы повышения урожайности чая, шелковицы, лавра благородного, т. е. культур, урожай которых связан с количеством листьев на единице площади побега.

Как видно из данных таблицы, изменение листорасположения от очередного к супротивному увеличивает количество листьев в 1,5 раза. Кроме того, при культуре чая, например, сбору подлежат 3-листковые молодые флеши, при изменении характера листорасположения можно получить 6-листковые флеши. Помимо увеличения урожайности на единицу длины побега такие изменения дают возможность повысить производительность как машинного, так и ручного сбора листа. Хотя при изменении от очередного листорасположения к супротивному расстояние между узлами больше, чем у исходного растения, все же количество листьев на единицу побега увеличивается. Это дает возможность увеличить лист, побегообразование, так как число глазков на побеге больше, чем у исходного растения.

Другой важной стороной этого вопроса является установление причин, вызывающих такие изменения, чтобы направленно использовать их в практической работе.

При действии ионизирующих излучений на соматические клетки чаще всего возникают делеции, другие хромосомные перестройки и генные мутации. Возможность появления генных мутаций в соматических клетках зависит от исходного состояния аллельных генов в гомологичных хромосомах. Вероятность мутирования гена из доминантного состояния (*A*) в рецессивное (*a*) более высокая, чем наоборот ($a \rightarrow A$). Однако некоторые гены при определенных условиях могут мутировать из одного состояния в другое примерно с одинаковой частотой (Асеева, 1931; Лусс, 1935).

У гомозигот и гетерозигот мутации генов от *A* к *a* будут иметь различное фенотипическое проявление. У гетерозигот (*Aa*) мутация $A \rightarrow a = aa$ будет проявляться в фенотипе, но рецессивная мутация у гомозигот по доминантному гену (*AA*) фенотипического проявления в случае полного доминирования не дает (*Aa*), хотя вероятность возникновения таких мутаций как у гомозиготных, так и у гетерозиготных организмов, видимо, одинакова.

При обработке семян и почек растений наследственные изменения возникают во многих клетках. В силу случайности и не направленности мутационного процесса в различных клетках могут возникнуть разные типы изменений. Семена и почки, состоящие из однородных в генетическом отношении клеток, после обработки мутагенами превращаются в генетическую мозаику клеток с различными потенциальными возможностями проявления их в фенотипе. Однако судьба мутантных клеток зависит от степени влияния мутации на жизнеспособность клетки.

Установлено, что материал, обработанный мутагенами, в большинстве случаев приводит к формированию сложных генетически разнородных химерных растений. У одних растений мутационные изменения проявляются в первый же год, а в других сохраняются в течение ряда лет в скрытом состоянии (Привалов, 1961, 1968; Имамалиев, 1966). Для выявления этих изменений необходимо проводить расхимеривание с целью выявления части скрытых полезных спортов (Имамалиев, 1969).

Поскольку указанные культуры являются перекрестноопыляющимися (гетерозиготными) и посев семян, полученных от измененных растений, не дает желаемого результата, для закрепления таких изменений, в нашем опыте проведены окулировка и прививка от измененных побегов. Результаты работ показали, что при окулировке обычно возникшие изменения сохраняются до 2—3 междоузлиев, после чего они исчезают и восстанавливаются признаки исходного сорта. Это связано с тем, что нормальные неизмененные клетки часто быстрее размножаются и при росте побега вытесняют из точки роста измененные клетки. Потому восстанавливается нормальный для данного сорта побег. Чтобы дать возможность измененным клеткам образовать побег, необходимо своевременно проводить удаление нормальной ткани, окулировку и черенкование измененных побегов по возможности 2—3 раза за вегетационный период.

В настоящее время ведется работа по получению изменений, изучению их и разработке методики передачи этих изменений по наследству путем вегетативного размножения независимо от объекта.

Выводы

1. Хроническое гамма-излучение в дозах от 10 до 20 *р* в сутки ускоряет цветение, созревание плодов и при благоприятных климатических условиях вызывает больший спектр изменчивости, чем те же дозы при неблагоприятных условиях. При одномоментном гамма-облучении черенков в тех же дозах наблюдаются обратные результаты.

Среднее количество листьев на единицу длины побега

Культура	Длина побега, *см*		Длина междоузлий, *см*		Число листьев		% к контролю	
	Очередные	Супротивные	Очередные	Супротивные	Очередные	Супротивные	Очередные	Супротивные
Яблоня	15	15	2	2,5	8	12	100	150
Груша	15	15	2	2,4	8	13	100	162
Грейпфрут	21	21	4	6	8	12	100	150

2. Из изученных сортов зимние сорта оказались более устойчивыми как к хроническому, так и к одномоментному гамма-облучению.

3. Как одномоментное, так и хроническое гамма-облучение вызывает появление ряда полезных изменений, из которых особый интерес представляет изменение порядка листорасположения от очередного к супротивному.

4. После разработки эффективных методов передачи этих изменений по наследству вегетативным путем можно рекомендовать облучение для решения некоторых практически важных вопросов в деле увеличения урожайности тех культур, урожай которых составляют молодые побеги и листья.

ЛИТЕРАТУРА

Асеева Т. В., 1931. Вегетативные мутации у картофеля. Тр. по прикл. бот., генетике и селекции, 27, № 4.

Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. Л., 1967. Генетика популяций и селекция. М.

Имамалиев Г. Н., 1966. Влияние гамма-лучей и быстрых нейтронов на изменчивость вишни сорта Владимирская. Сб. «Эксперимент мутагенез с.-х. растений и его использование в селекции». М., «Наука».

Имамалиев Г. Н., 1969. Изменения, вызванные ионизирующими излучениями у коспен. Мат-лы республ. научн. сессии по эксперимент. мутагенезу. 1—3 октября. Баку.

Итоги науки, 1960. Ионизирующие излучения и наследственность. «Итоги науки. Биологические науки», № 3.

Лусс А. И., 1935. Вегетативные мутации. Сб. «Теоретич. основы селекции раст.», т. I. М.—Л., Сельхозгиз.

Привалов Г. Ф., 1961. Изменчивость клена ясенелистного под влиянием Х-лучей и нейтронов. «Изв. Сиб. отд. АН СССР», № 9.

Привалов Г. Ф., 1968. Изучение экспериментального мутагенеза у древесных растений. «Генетика», № 6.

Г. Н. Имамәлијев

Векетатив чохалан биткиләрин селексијасында експериментал мутакенездән истифадә

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә гамма шуасынын мүхтәлиф дозалары илә бирдәфәлик вә тәдричән шуаландырманын алма, армуд вә с. чохиллик биткиләрин бој, инкишаф вә морфоложи әламәтләринин дәјишиклијинә тә'сириндән бәһс едилир.

Тәдгигат нәтичәси көстәрмишдир ки, тәдричән шуаландырмада суткалыг доза 10 ренткендән аз олдугда биткиләрдә интенсив бој артымындан башга һеч бир дәјишиклик мүшаһидә едилмир.

Шуаландырма дозасы суткада 10-дан 22 ренткенә гәдәр олдугда чичәкләнмә вә мејвәләрин јетишмәси тезләшир, әлверишли шәраитдә исә чох мүхтәлиф морфоложи дәјишикликләр алыныр. Бирдәфәлик шуаландырма исә биткиләрдә әввәлчә инкишафын ләнкимәсинә сәбәб олур.

Баш вермиш дәјишикликләрә кәлдикдә, онларын фаизи дозаларла әлагәдар мүхтәлиф олса да, формача ејни типлидир.

Бунлардан ән әһәмијјәтлиси јарпагларын супратив (гаршы-гаршыја) јерләшмәсидир. Бунун сајәсиндә чај, тут вә с. кими мәһсулу јарпагдан ибарәт биткиләрдә мәһсулдарлығы 50%-дәк артырмаг мүмкүндүр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 631.82

Д. М. ГУСЕЙНОВ, Ф. Г. ИСАЕВА

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ

Значение бобовых культур, особенно люцерны, в народном хозяйстве огромно. Однако эффективность удобрений под бобовые культуры в Азербайджане до сего времени изучена недостаточно.

Мы изучали действие различных доз минеральных удобрений на урожайность люцерны в Уджарском районе на сероземно-луговых почвах в условиях орошения. Полевые опыты проводили в 5-кратной повторности, площадь учетных делянок 50 $м^2$, предшественник — хлопчатник, сорт люцерны — 262.

Испытаны суперфосфат и сернокислый калий в дозах; $P_{60}K_{30}$; $P_{90}K_{45}$; $P_{120}K_{60}$ и $P_{180}K_{90}$. В ходе опытов соблюдали агротехнику возделывания люцерны, рекомендованную для района.

Учеты и наблюдения показали, что рациональное применение минеральных удобрений создает благоприятные условия для получения высокого и устойчивого урожая.

Измерения высоты растений в период вегетации показали резкие различия между растениями опытных вариантов и контрольными (табл. 1).

В среднем за 4 года урожай контрольного варианта составил 68,2 *ц га*, тогда как при внесении $P_{60}K_{30}$—77,9 *ц/га*, или на 14% больше. С увеличением дозы минеральных удобрений наблюдается и рост урожая. При внесении максимальной дозы $P_{180}K_{90}$ урожай составил 81,6 *ц/га* — на 13,4 *ц/га* больше, чем в контроле. Наибольшая эффективность достигается при применении доз $P_{90}K_{45}$ и $P_{120}K_{60}$, которые следует признать оптимальными.

Наибольшее содержание валового азота в листьях, стеблях и корнях также наблюдалось в вариантах с внесением $P_{90}K_{45}$ и $P_{120}K_{60}$ (табл. 2).

В период цветения процентное содержание азота в растительных образцах всех вариантов понижается, однако в вариантах с внесением минеральных удобрений оно остается выше контрольного.

Таким образом, содержание азота в растениях меняется в зависимости от дозы минеральных удобрений: чем выше применяемая доза азота, тем больше его обнаруживается в растениях.

Для изучения динамики питательных веществ в почвах брались почвенные образцы для определения аммиачного, нитратного азота и подвижных форм фосфора (табл. 3). При сравнении результатов анализов видно, что содержание аммиака и фосфора спустя 2—3 месяца

Таблица 1

Влияние различных доз минеральных удобрений на рост и урожай сена люцерны

Схема опыта	Средний рост, *см*			Среднее количество ветвей куста			Длина основного корня, *см*	Урожай сена люцерны		
								средн. *ц/га*	Прибавка	
									ц	%
	1967 г.									
	1.VII	15.VII	27.VII	1.VII	15.VII	27.VII	29.VIII			
Контроль (без уд.)	14	48	69	3	11	13	40	50,8	—	—
$P_{60}K_{30}$	17	55	75	4	14	18	44	56,8	6,0	12
$P_{90}K_{45}$	20	59	88	4	18	25	45	59,7	8,9	17
$P_{120}K_{60}$	23	62	80	3	20	29	48	62,6	11,8	23
$P_{180}K_{90}$	22	[illegible]	74	4	21	25	48	56,8	6,0	12
								$P/E=0,98/0,64$		
	1968 г.									
	20.IV	15.V	4.VI	20.IV	15.V	4.VI	5.VII			
Контроль (без уд.)	26	58	68	4	15	18	89	74,2	—	—
$P_{60}K_{30}$	9	64	75	5	19	23	94	86,4	12,2	[illegible]
$P_{90}K_{45}$	30	66	77	6	20	25	95	95,0	20,8	28
$P_{120}K_{60}$	32	65	80	6	21	24	92	96,4	22,2	
$P_{180}K_{90}$	30	60	76	6	18	20	92	84,0	9,8	13
								$P/E=0,16/0,14$		
	1969 г.									
	14.VI	29.VI	20.VII	14.VI	29.VI	20.VII	18.IX			
Контроль (без уд.)	26	39	50	4	9	16	41	33,2	—	—
$P_{60}K_{30}$	32	45	58	4	13	22	47	38,8	5,6	17
$P_{90}K_{45}$	35	52	61	5	11	18	50	48,8	15,6	47
$P_{120}K_{60}$	41	54	60	7	11	23	52	53,4	20,2	62
$P_{180}K_{90}$	36	50	57	5	8	26	44	46,8	13,6	41
								$P/E=3,18/1,40$		
	1970 г.									
	13.IV	29.IV	21.VI	13.IV	29.IV	21.V	30.VII			
Контроль (без уд.)	32	60	78		8	14	73	113,5	—	—
$P_{60}K_{30}$	41	72	97	8	12	17	88	129,6	16,1	14
$P_{90}K_{45}$	52	89	113	11	17	23	95	134,2	20,7	18
$P_{120}K_{60}$	55	91	118	13	20	25	101	143,4	29,9	26
$P_{180}K_{90}$	48	85	110	12	15	21	98	138,6	25,1	22
								$P/E=0,56/0,72$		

после закладки опытов во всех вариантах увеличивается, причем накопление этих элементов по вариантам неодинаково.

В почвенных образцах, отобранных в 1968 г. в фазе цветения (15.V), содержание аммиачного и нитратного азота (N/NH_3 и N/NO_3) в горизонте 0—20 *см* контрольного варианта составило 31,8 *мг/кг* почвы, в горизонте 20—40 *см* — 15,6 *мг/кг*; под влиянием $P_{60}K_{30}$ оно достигло соответственно 33,5 и 17,1 *мг/кг*, а при внесении $P_{90}K_{45}$—39,4 и 18,9 *мг/кг*. По мере увеличения дозы минеральных удобрений содержание минеральных форм азота в почвенных образцах заметно возрастает и при $P_{120}P_{60}$ и $P_{180}K_{90}$ в горизонте 0—20 *см* составляет 49,1 и 53,5 *мг/кг*, а в горизонте 20—40 *см* — 24,7 и 26,3 *мг/кг*.

В конце вегетации растений сумма аммиачного и нитратного азота в почве снижается. Так, в первый срок взятия образцов сумма нитратного и аммиачного азота в контрольном варианте в горизонте 0—20 *см* составила 31,8 *мг/кг*, а в конце вегетации снизилась до 19,9

Таблица 2

Влияние различных доз минеральных удобрений на содержание общего азота (% от абсолютно сухого вещества)

Схема опыта	В период бутонизации			В период цветения		
	листья	стебли	корень	листья	стебли	корень
	3.VIII 1967			28.VIII 1967		
Контроль (без уд.)	3,67	2,11	1,29	3,22	1,78	1,37
$P_{60}K_{30}$	3,86	2,48	1,43	3,39	1,85	1,60
$P_{90}K_{45}$	3,92	2,75	1,54	3,50	2,18	1,85
$P_{120}K_{60}$	4,06	3,02	1,48	3,81	2,11	1,76
$P_{180}K_{90}$	3,39	2,41	1,29	3,02	2,38	1,99
	20.IV 1968			4.VI 1968		
Контроль (без уд.)	3,78	1,95	1,02	3,48	2,13	1,07
$P_{60}K_{30}$	3,98	2,11	1,18	3,55	2,18	1,12
$P_{90}K_{45}$	4,11	2,26	1,33	3,72	2,48	1,28
$P_{120}K_{60}$		2,38	1,46	3,48	2,28	1,08
$P_{180}K_{90}$	3,85	2,01	1,35	3,87	2,34	1,12
	14.VI 1969			29.VI 1969		
Контроль (без уд.)	4,05	2,05	0,96	3,98	1,97	1,02
$P_{60}K_{30}$	4,08	2,08	0,98	4,02	2,02	1,08
$P_{90}K_{45}$	4,18	2,18	1,02	4,12	2,14	1,14
$P_{120}K_{60}$	4,28	2,20	1,08	4,18	2,12	1,22
$P_{180}K_{90}$	4,18	2,12	1,08	4,28	2,08	1,18

Таблица 3

Влияние различных доз минеральных удобрений на динамику азота, фосфора в почве (*мг/кг* абсолютно сухой почвы)

Схема опыта	Глубина, *см*	NNH_3		NNO_3	P_2O_5		NNH_3		NNO_3	P_2O_5	
		водн.	поглощен		водн.	щелочнорастворим.	водн.	поглощен.		водн.	щелочнорастворим
		15.V 1968					27.IX 1968				
Контроль (без уд.)	0—20	3,1	17,4	11,3	0,38	15,3	1,8	11,7	6,4	0,28	8,0
	20—40	1,4	7,4	6,8	0,12	7,4	1,3	8,6	3,2	0,16	6,2
$P_{60}K_{30}$	0—20	3,4	17,6	12,5	046	15,9	2,3	13,6	6,0	0,32	9,8
	20—40	1,6	8,1	7,4	0,16	7,4	1,4	9,4	2,6	0,16	6,4
$P_{90}K_{45}$	0—20	4,2	20,6	14,6	0,52	18,3	3,8	13,4	7,6	0,44	10,4
	20—40	2,2	9,4	7,3	0,21	9,2	1,6	9,3	3,4	0,21	6,8
$P_{120}K_{60}$	0—20	4,6	26,4	18,1	0,56	21,6	4,5	14,5	8,6	0,42	11,4
	20—40	2,4	11,2	11,1	0,26	9,2	2,4	9,7	4,7	0,18	7,8
$P_{180}K_{90}$	0—20	5,1	28,3	20,1	0,60	24,6	4,6	15,6	9,4	0,60	15,4
	20—40	2,2	12,7	11,4	0,24	11,7	2,1	10,7	6,7	0,26	8,5
		13.VIII 1969					19.IX 1969				
Контроль (без уд.)		2,8	16,3	9,4	0,28	19,8	1,2	13,5	7,2	0,26	17,3
	20—40	1,2	7,6	3,6	0,16	8,4	0,5	7,2	3,4	0,12	7,6
$P_{60}K_{30}$	0—20	3,6	18,6	11,3	0,44	22,4	1,4	15,8	8,4	0,36	19,6
	20—40	1,4	8,4	5,7	0,21	9,4	0,7	7,4	3,9	0,14	8,1
$P_{90}K_{45}$	0—20	4,2	20,4	14,2	0,48	20,4	1,7	17,6	9,1	0,52	23,6
	20—40	1,8	9,6	6,9	0,24	10,1	0,8	8,4	4,2	0,28	11,4
$P_{120}K_{60}$	0—20	4,8	24,3	16,0	0,54	23,4	2,1	20,4	11,3	0,64	25,4
	20—40	2,4	11,2	7,6	0,26	11,6	0,9	9,7	5,1	0,30	12,6
$P_{180}K_{90}$	0—20	5,0	27,1	16,4	0,60	23,0	2,5	24,4	12,2	0,68	29,8
	20—40	2,4	13,2	8,2	0,28	11,3	1,2	12,2	5,8	0,36	13,4

мг/кг; снижение наблюдается и в вариантах с внесением минеральных удобрений.

Примерно такого же порядка изменения количества нитратного и аммиачного азота под влиянием внесения минерального удобрения отмечены и в опытах 1969 г.

В почвенных образцах, взятых с опытного участка как в 1968, так и в 1969 г. с вариантов с внесением удобрений, в большинстве случаев количество водорастворимой, а также определяемой по щелочному методу фосфорной кислоты было больше, чем в вариантах без удобрений.

Таким образом, внесение в почву различных доз фосфорных и калийных удобрений ($P_{60}K_{30}$, $P_{90}K_{45}$, $P_{120}K_{60}$, $P_{180}K_{90}$) способствует усилению роста растений, увеличению числа ветвей и повышению урожая сена люцерны в среднем за 4 года на 9,7—20,8 *ц/га* (14—30%) по сравнению с контролем. Наилучший результат получен от применения $P_{90}K_{45}$ и $P_{120}K_{60}$. От применения минеральных удобрений увеличивается содержание усвояемых форм азота и фосфора в почве и улучшается поступление их в растения, что в конечном итоге и сказывается на урожае.

Ч. М. Һүсејнов, Ф. Һ. Исајева

Минерал күбрәләрин јончанын мәһсулдарлығына тә'сири

ХҮЛАСӘ

Минерал күбрәләрин мүхтәлиф дозаларынын јонча биткисинин бој, инкишаф, мәһсул вә отун кејфијјәтинә тә'сирини өјрәнмәк мәгсәдилә 1967—1970-чи илләрдә Азәрбајчан ССР ЕА Торпагшүнаслыг вә Агрокимја Институту нәздиндәки Учар дајаг мәнтәгәсинин боз-чәмән торпағында тәчрүбә апарылмышдыр.

Апарылан тәчрүбәләр нәтичәсиндә мүәјјән едилмишдир ки, минерал күбрәләрин мүхтәлиф дозаларда $P_{60}K_{30}$, $P_{90}K_{45}$, $P_{120}K_{60}$ вә $P_{120}K_{90}$ верилмәси нәтичәсиндә биткинин боју, инкишафы сүр'әтләнир вә мәһсулдарлыг да хејли артыр. Белә ки, јончанын от мәһсулу орта һесабла 4 ил әрзиндә 9,7-дән (14%) 20,7% (30%) сентнерә чатмыш, күбрә верилмәмиш саһәјә нисбәтән әлавә мәһсул алынмышдыр. Ән јахшы нәтичә $P_{90}K_{45}$ вә $P_{120}K_{60}$ верилмиш саһәдән алынмышдыр.

Јонча саһәсинә минерал күбрәләр верилмәси нәтичәсиндә мәһсулдарлыг артмагла јанашы, мәһсулун кејфијјәти дә хејли јахшылашыр.

Тәчрүбә көстәрмишдир ки, фосфор вә калиум күбрәләринин бирликдә верилмәси нәтичәсиндә торпагда битки тәрәфиндән асан мәнимсәнилән гида маддәләринин мигдары күбрәсиз шәраитә нисбәтән хејли артмышдыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 631. 416

Р. Г. ҺҮСЕЈНОВ, Ф. Һ. АХУНДОВ

ЈҮКСӘК НӘМЛИК ШӘРАИТИНДӘ ГАТЫ ВӘ МҮРӘККӘБ ФОСФОР КҮБРӘЛӘРИНИН ЧӘМӘН-БАТАГЛЫ ТОРПАГДА ЧЕВРИЛМӘСИ

Фосфор күбрәләринин еффектлилији, онларын торпагда чеврилмәси вә удулмасы илә сых әлагәдардыр. Удулманын мүсбәт чәһәти верилмиш күбрәнин торпагдан јујулуб битки көкләриндән узаглашмасынын гаршысынын алынмасы, мәнфи чәһәти исә гида маддәләри битки тәрәфиндән чәтин мәнимсәнилән бирләшмәләрә кечмәсидир. Чеврилмә вә удулманын интенсивлији фосфор күбрәләринин формаларындан да асылы олараг дәјишир.

Әдәбијјатда гаты вә мүрәккәб фосфор күбрәләринин чеврилмәсинә аид тәдгигат ишләри әсасән торпагларда там тарла су тутумунун 60—70% нәмлијиндә апарылмышдыр. Су илә там дојдурулмуш торпагларда фосфор күбрәләринин чеврилмәсинә аид тәчрүбәләр чүз'и мигдарда апарылдығындан тәдгигатымызы бу саһәјә һәср етмишик.

Фосфор күбрәләринин чәлтик биткиси алтында бечәрилән чәмән-батаглы торпагда (Шәки рајону, Орчоникидзе адына колхоз) чеврилмәсини өјрәнмәк үчүн тәчрүбә гојулан саһәнин 0—30 *см* дәринлијиндән торпаг көтүрүләрәк, ади шәраитдә гурудулмуш, дөјүлмүш, әзилмиш вә 1 *мм*-лик әләкдән кечирилмишдир. Тәчрүбә чини габларда, лабораторија шәраитиндә 3 тәкрарда апарылмышдыр. 1 *кг* торпаға 200 *мг* тә'сиредичи маддә һесабы илә (P_2O_5) күбрәләр верилмиш вә мүәјјән мүддәтдән сонра торпаг нүмунәләри көтүрүлүб анализ олунмушдур. Анализ үчүн нүмунәләр көтүрүлмәздән әввәл бүтүн торпаг диггәтлә гарышдырылмыш вә һигроскопик нәмлији тә'јин едилмишдир.

Лабораторија шәраитиндә гаты вә мүрәккәб фосфор күбрәләрин чеврилмәсини өјрәнмәк үчүн ашағыдакы күбрә формаларындан истифадә едилмишдир.

1) ади суперфосфат—тәркибиндә фосфор, әсасән монокалсиумфосфат—$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ формасында олуб, 70—80%-и суда һәлл олан, галан мигдары исә ситрат мәһлулунда (лимон туршусунун аммонјаклы мәһлулунда) һәлл олан бирләшмәдир;

2) икигат дәнәвәр суперфосфат—тәркибиндә фосфор ади суперфосфатда олдуғу кимидир;

3) пресипитат—тәркибиндә фосфор, дикалсиум фосфат $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ формасындадыр, анчаг ситрат мәһлулунда һәлл олан бирләшмәдир;

4) аммофос—тәркибиндә фосфор моно-аммониум фосфат $NH_4H_2PO_4$ формасында олуб, әксәр һиссәси суда һәлл олан бирләшмәдир;

5) нитрофоска—тәркибиндә фосфорун 50%-ә гәдәри суда һәлл олунан аммониум фосфат $NH_4H_2PO_4$, 50%-и исә ситрат мәһлулунда һәлл олунан дикалсиум фосфат—$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ формасындадыр.

Чини габларда гојулмуш тәчрүбәләрдә мүхтәлиф мүддәтләрдә торпаг нүмунәләри көтүрүләрәк фосфорун суда, 1%-ли аммониум карбонат мәһлулунда, 0,5 *Н* сиркә вә хлорид туршусунда һәлл олан бирләшмәләри тә'јин едилмишдир. Суда һәлл олан фосфор Дениже, мүтәһәррик фосфор Б. П. Мачигинә көрә, 0,5 *Н* сиркә вә хлорид туршусунда һәлл олан фосфор Ф. В. Чириковун гысалдылмыш үсулу илә анализ олунмушдур.

Фосфатларын мигдары бир-бириндән чыхылмыш (мүтәһәррик фосфордан суда һәлл олан, сиркә туршусунда һәлл оландан һәр икиси, хлорид туршусунда һәлл оландан һәр үчү), верилмиш күбрәләрдән удулмасы һесабланмышдыр.

Гаты вә мүрәккәб фосфор күбрәләринин лабораторија шәраитиндә чеврилмәси көстәрир ки, фосфору торпаға верәркән гыса мүддәтдә удулур. Удулма интенсивлији тәчрүбәнин сонракы күнләриндә хејли зәифләјир. Удулманын фазинин күбрәнин формаларындан асылы олараг мүхтәлифлији гејдә алынмышдыр. Күбрәләр торпаға верилдикдән 3 күн сонра верилмиш күбрәдән 3,34—3,63% суда һәлл олунан P_2O_5 формасында тапылмышдыр. Пресипитат верилдикдә исә бу форма верилмиш күбрәнин 1,31%-ни тәшкил етмишдир. Тәчрүбәнин сон күнләриндә бу фазләр нисбәтән азалмыш, пресипитат верилмиш вариантда исә 90 күндән сонра дикәр формалара чатмышдыр. 150 күндән сонра суда һәлл олунан фосфор күбрә формалары үзрә 0,06%-дән 0,36%-дәк азалмышдыр. Фактики олараг фосфор күбрәләрини верәркән торпагда тапылан суда һәлл олмуш фосфорун мигдары, биткинин бу гидаја олан тәләбини өдәјә билмир. Биткинин истифадәсиндә нисбәтән дәјанәтли форма мүтәһәррик фосфор һесаб едилир. Мүтәһәррик фосфорун мигдары 3 күндән сонра верилмиш ади суперфосфатын 24,65%-ни, аммофосун 26,96%-ни, пресипитатын исә 14,48%-ни тәшкил етмишдир. 15 күндән сонра мүтәһәррик фосфорун мигдары верилмиш күбрә формаларындан үчүнчү күнә нисбәтән чәми 1—3% азалмышдыр. 30 күндән сонра исә торпагда тапылан мүтәһәррик фосфор ади суперфосфатдан 13,48%, икигат дәнәвәр суперфосфатдан 15,64%, нитрофоскадан 16,88%, пресипитатдан исә 14,34% олмушдур. Көрүндүјү кими, 3 вә 15 күндән сонра пресипитат верилмиш вариантда мүтәһәррик фосфорун мигдары дикәр формалара нисбәтән хејли аз тапылмышдыр. Анчаг 30-чу күн күбрәдән кечән форма дикәр күбрә формаларындакылара чатмышдыр. Тәчрүбәнин 90 вә 150 күнүндән сонра көтүрүлмүш торпаг нүмунәләриндә мүтәһәррик фосфор пресипитат верилән вариантда дикәр формалара нисбәтән чүз'и дә олса артмышдыр. Мәсәлән, 90 күндән сонра торпагда мүтәһәррик фосфорун мигдары ади суперфосфат верилән верилмиш күбрәдән 8,75%, икигат дәнәвәр суперфосфатдан 9,84% пресипитат верилмиш вариантда исә 10,44% олмушдур. Нитрофоскада исә бу көстәричи 11,21%-дәк јүксәлмишдир.

Тәчрүбәнин 150 күнүндән сонра пресипитат верилмиш күбрәдән ејни мигдарда (10,78%) галмыш, дикәр формаларда исә азалмыш, ади суперфосфатда 5,52%, икигат дәнәвәр суперфосфатда 7,14%, аммофосда исә 8,99% олмушдур.

Р. Г. Һүсејнов (1960) Ј. И. Чумановун мә'луматларына әсасән көстәрир ки, фосфор күбрәләрини торпаға верәркән 100 күндән сонра суда һәлл олан P_2O_5 тозшәкилли суперфосфатда 19,0, пресипитатда 18,0, аммофосда исә 22,0 *мг/кг* олмушдур. 165 күндән сонра исә карбонат екстратларында P_2O_5 күбрә формалары үзрә мүвафиг олараг 139,3, 156,0, 156,9 *мг/кг* тәшкил етмишдир.

Көрүндүјү кими, тозшәкилли суперфосфат дикәр күбрә формаларына нисбәтән торпагда интенсив удулур.

Чәдвәл

Гаты вә мүрәккәб фосфор күбрәләринин јүксәк нәмлик шәраитиндә чәлтикалты чәмән-батаглы торпагларда чевриламәси

(лабораторија тәчрүбәси)

Тәчрүбәнин схеми	P_2O_5 суда һәлл олан			P_2O_5 мүтәһәррик			P_2O_5 0,5 н $C_2H_4O_2$-дә һәлл олан			P_2O_5 0,5 н HCl-дә һәлл олан		
	чәмиси мг/кг	верилмиш күбрәдән		чәмиси мг/кг	верилмиш күбрәдән		чәмиси мг/кг	верилмиш күбрәдән		чәмиси мг/кг	верилмиш күбрәдән	
		мг/кг	%		мг/кг	%		мг/кг	%		мг/кг	%
3 күндән сонра												
1. $N_{ашК_х}$ (Фон)	1,46	—	—	5,20	—	—	712,20	—	—	1119,72	—	—
2. Фон+$P_с$	8,72	7,26	3,63	54,51	49,31	24,65	884,94	116,17	58,08	1308,92	16,46	8,23
3. Фон+$P_{и.д.с.}$	8,15	6,69	3,34	51,41	46,21	23,10	884,94	191,84	59,92	1308,92	16,46	8,23
4. Фон+$P_{пр}$	4,08	2,62	1,31	34,16	28,96	14,48	898,36	154,58	77,29	1317,52	11,64	5,82
5. Фон+$P_{ам}$	8,24	6,78	3,39	59,13	53,93	26,96	898,36	125,45	62,72	1317,52	11,64	5,82
6. Нитрофоска	8,43	6,97	3,48	50,02	44,82	22,41	898,36	134,37	67,18	1317,52	11,64	5,82
15 күндән сонра												
1. Схем галыр	1,43	—	—	4,66	—	—	680,86	—	—	1174,50	—	—
2. „	5,85	4,42	2,21	47,34	42,68	21,34	858,34	130,38	65,19	1364,16	12,18	6,09
3. „	6,37	4,94	2,47	50,60	45,94	22,97	858,34	126,60	63,30	1362,42	10,44	5,22
4. „	4,12	2,69	1,34	36,07	31,41	15,70	858,34	143,38	71,69	1364,16	12,18	6,09
5. „	6,47	5,04	2,52	52,65	47,99	23,99	858,34	124,45	62,22	1362,42	10,44	5,22
6. „	6,54	5,11	2,55	49,42	44,76	22,38	859,39	128,66	64,33	1362,42	9,39	4,69
30 күндән сонра												
1. Схем галыр	1,42	—	—	5,01	—	—	712,36	—	—	1233,54	—	—
2. „	4,89	3,47	1,73	31,97	26,96	13,48	878,07	135,28	67,64	1424,00	24,75	12,37
3. „	5,34	3,92	1,96	36,29	31,28	15,64	891,51	148,51	71,75	1424,00	11,75	5,87
4. „	3,58	2,16	1,08	33,69	28,68	14,34	891,07	147,87	73,93	1425,78	13,53	6,76
5. „	6,07	4,65	2,82	36,70	31,69	15,84	878,07	129,37	64,68	1415,10	15,85	7,92
6. „	6,47	5,05	2,52	38,78	33,77	16,88	878,07	126,89	63,44	1415,10	15,85	7,92
90 күндән сонра												
1. Схем галыр	1,42	—	—	5,83	—	—	700,24	—	—	1250,01	—	—
2. „	1,69	0,27	0,13	23,34	17,51	8,75	856,03	138,01	69,00	1443,24	37,44	18,72
3. „	1,97	0,55	0,27	25,51	19,68	9,84	868,34	147,87	73,93	1448,37	30,26	15,13
4. „	2,33	0,91	0,45	26,71	20,88	10,44	867,91	145,28	72,64	1443,24	26,16	13,08
5. „	2,10	0,68	0,34	25,64	19,81	9,90	867,31	146,58	73,29	1443,24	26,16	13,08
6. „	2,21	0,79	0,39	28,26	22,43	11,21	867,31	143,85	71,92	1432,98	15,90	7,95
150 күндән сонра												
1. Схем галыр	1,43	—	—	5,50	—	—	741,30	—	—	1410,50	—	—
2. „	1,56	0,13	0,06	16,55	11,05	5,52	900,37	147,89	73,94	1603,00	33,43	16,71
3. „	1,80	0,37	0,18	19,78	14,28	7,14	900,37	144,42	72,21	1603,00	33,43	16,71
4. „	2,15	0,72	0,36	27,07	21,57	10,78	912,97	149,38	74,69	1603,00	20,83	10,41
5. „	1,92	0,49	0,24	23,49	17,99	8,99	900,37	140,59	70,29	1603,00	33,43	16,71

И. М. Попова (1956) гејд едир ки, торпага преципитат күбрәси вә раркән тәчрүбәнин илк дөврүндә аммониум карбонат чөкинтисиндә әлдә едилмиш, 100 күндән сонра бәрабәр мигдары чохалмышдыр.

Аммофосун торпагда зәиф удулмасына сәбәб сәрбәст туршулуғун олмасы вә преципитатлашмасыдыр: $2CaCO_3+2NH_4H_2PO_4=2CaHPO_4+(NH_4)_2CO_3+H_2O+CO_2$. Өз нөвбәсиндә әмәлә кәлән $(NH_4)_2CO_3$ фосфатларын мүтәһәрриклијини артырыр. Аммофосун адсорбсијасы вә фосфорун мүтәһәрриклијинин артырылмасында аммониум карбонатын ролуну А. В. Соколов (1950), Ј. И. Чуманов (1953) вә б. гејд етмишләр.

Битки мәнимсәнилмәси үчүн торпагда ешијат фосфор 0,5 *Н* сиркә туршусунда һәлл олан фосфор һесаб едилир. Бу форма верилмиш күбрәдән тәчрүбәнин илк дөврләриндә чох олмуш, сонунда исә тәдричән јүксәлмишдир. Белә ки, 3 күндән сонра торпагда верилмиш күбрәдән сиркә туршусунда һәлл олан фосфор адсорбсијасында 58,08%, икигат дәнәвәр суперфосфатда 62,72%, аммофосда 67,18%, преципитатда исә 77,29% олмушдур. Көрүндүју кими фосфор күбрәләрини торпаға верәркән әксәр һиссәси 0,5 *Н* сиркә туршусунда һәлл олунан форма ја кечмишдир. Тәчрүбәнин 15 күнүндән сонра бу форма адсорбсијасы вә фосфорун мүтәһәрриклијинин артырылмасы азалмышдыр. Белә ки, верилмиш күбрәдән сиркә туршусунда һәлл олан фосфор адсорбсијасында 65,19%, икигат дәнәвәр суперфосфатда 63,30%, преципитатда 71,69%, нитрофоскада исә 64,33%-ә енмишдир. Аммофос исә тәхминән әввәлки мигдарда, 62,22% галмышдыр. Тәчрүбәнин сонракы күнләри бүтүн формалар үзрә сиркә туршусунда һәлл олан фосфор јүксәлмәкдә давам едир. Белә ки, 150 күндән сонра күбрәдән кечән мигдар фосфор күбрәләринин формалары үзрә 70,29%—75,23% арасында дәјишмишдир. Фосфор күбрәләринин әксәр һиссәсинин (70—75%) 0,5 *Н* сиркә туршусуна кечмәсинә сәбәб удулмуш әсасларын Са вә Mg-дан ибарәт олмасыдыр.

А. Н. Мәһәләтдинов (1970) Газахстанын Кызыл-Орда вилајәти чәлтикалты карбонатлы чәмән-батаглы торпагларында 0,5 *Н* сиркә туршусунда һәлл олан II груп (Ф. В. Чирикова көрә) фосфатларын, адәтән, башга груп фосфатлардан үстүн мигдарда олдуғуну мушаһидә етмишдир.

Торпагда 0,5 *Н* хлорид туршусунда һәлл олан фосфор битки тәрәфиндән нисбәтән чәтин мәнимсәнилән бирләшмә сајылыр. Бу форманың мигдары верилмиш күбрәнин илк дөврләриндә аз, сонра исә нисбәтән артыг олмасы илә фәрләнир. Белә ки, 3 күндән сонра верилмиш күбрәдән хлорид туршусунда һәлл олунан фосфорун мигдары адсорбсијадәнәвәр суперфосфатда 8,23%, преципитат, аммофос вә нитрофоскада исә 5,82% олмушдур. Тәчрүбәнин сонракы күнләриндә бу фаизләр чүзи 90 күндән сонра хлорид туршусунда һәлл едилән форма максимума (18,72%-ә) чатыр. Ка вердикдә 7,95%, ән чох адсорбсијасы суперфосфат вердикдә 18,72% олмушдур. Дикәр күбрә формалары исә аралыг вәзијјәт тутмуш едир. Тәчрүбәнин 150 күнүндән сонра хлорид туршусунда һәлл олунан форма преципитат вә нитрофоска вердикдә күбрәдә 10,41, дикәр формаларда исә 16,71%-ә гәдәр чатмышдыр.

О. Н. Сосновија (1962) чимли-подзол вә чәмән-гара подзоллашмыш торпаглара нитрофоска верәркән суперфосфата нисбәтән аз мигдарда хлорид туршусунда һәлл олан фосфор бирләшмәси тапмышдыр.

Белә ликлә, фосфор формалы күбрәләр торпагла гаршылыглы тә'сир едә биләчәјиндә формалардан асылы олараг аз вә ја чох дәрәчәдә улу-

Торпаға верилмиш ади суперфосфатын дикәр фосфор формалы күбрәләрә нисбәтән јүксәк мигдарда удулмасы И. Ш. Шәмијев (1961), В. Ә. Чәфәрова (1963), М. Г. Шејхов (1967), Г. И. Исмајылов (1969), Ф. Һ. Әлијев (1969) вә башгаларынын тәдгигатларында да көстәрилмишдир.

Торпагда гаты вә мүрәккәб фосфор күбрәләринин ади суперфосфата нисбәтән зәиф удулмасы вә узун мүддәт мәнимсәнилән формада галмасы бу күбрәләрин битки үчүн јүксәк мигдарда јарарлы олмасыны тә'мин едир.

ӘДӘБИЈЈАТ

Алиев Ф. Г., 1969. Эффективность сложных и концентрированных удобрений под кукурузу в условиях серозема Нахичеванской АССР. Автореф. канд. дисс., Баку.

Гусейнов Р. К., 1960. Условия повышения эффективности фосфорных удобрений. Изд. АН Азерб. ССР.

Илялетдинов А. Н., 1970. Биологическая мобилизация фосфора и азота в затопленных почвах, используемых под культуру риса. ИАН Казах. ССР, № 2.

Попова И. М. 1956. Изучение эффективности разных форм фосфатов на светлых сероземах Пахта-Арала. Автореф. канд. дисс., Ташкент.

Соколов А. В. 1950. Агрохимия фосфора. Изд. АН СССР, М.—Л.

Сосновая О. Н. 1962. Особенности действия сложных минеральных удобрений на растения. Автореф. канд. дисс., Киев.

Чуманов Я. И. 1953. Удобрение хлопчатника в условиях орошения. Сельхозгиз, М.

Шамиев И. Ш. 1961. Превращение концентрированных фосфорных удобрений в почве. ИАН Азерб. ССР, № 7.

Р. К. Гусейнов, Ф. Г. Ахундов

Превращение концентрированных и сложных фосфорных удобрений в лугово-болотной почве при высокой влажности

РЕЗЮМЕ

Изучение превращения фосфорных удобрений в почве в лабораторных условиях затопления водой показало, что фосфор нитрофоски, аммофоса и двойного суперфосфата при взаимодействии с почвой поглощается меньше, чем фосфор простого суперфосфата. Меньшее закрепление фосфора в почве и высокое содержание легкоусвояемых форм обеспечивает большую доступность этих удобрений.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 631.41

Т. А. МАМЕДОВА

О КАЧЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ ИРРИГАЦИОННЫХ НАНОСОВ ОРДЖОНИКИДЗЕВСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Орошение в Мильской степи имеет многовековую историю. Длительное орошаемое земледелие привело к глубокому изменению состава и структуры почвенного покрова. Влияние орошения на почвенный покров связано со многими факторами и прежде всего с качественным составом взвешенных наносов, ежегодно отлагающихся на орошаемые поля.

Несмотря на то, что вопрос использования взвешенных наносов в орошаемом хозяйстве является очень важным, состав наносов изучен недостаточно. Имеющиеся данные в основном относятся к оазисам Средней Азии (Молодцов, 1963; Розанов, 1948, 1959; Ковда, Захарьина, Шелякина, 1959). В условиях Азербайджана состав взвешенных наносов изучен слабо. Крайне ограниченные литературные сведения относятся преимущественно к литологическому составу наносов (Горбунов, 1958; Гасанов, 1972).

В Азербайджане взвешенные наносы и их роль в плодородии почв были изучены в условиях орошаемых земель Карабахской степи (Бабаев, 1970, 1973; Салаев, Бабаев, 1972).

Канал им. Орджоникидзе берет свое начало от реки Аракса и проходит с юга-востока на северо-запад по территории Мильской степи на протяжении 64 *км*. Орджоникидзевская оросительная система обслуживает часть территории Агджабединского и Ждановского административных районов площадью 73 000 *га*.

Для изучения роли взвешенных наносов в процессе культурного почвообразования и их влияния на плодородие орошаемых почв были исследованы количественные и качественные составы взвешенных наносов в различных звеньях (канал, распределитель, оросритель) системы. Пробы для определения мутности поливных вод брались по определенным срокам, охвачены периоды до и после орошения в течение 1971—1972 гг. с помощью батометр-бутылки ГГИ (Государственный гидрологический институт).

Известно, что количество взвешенных наносов, ежегодно отлагающихся на орошаемых полях, зависит от мутности речных вод, сильно колеблющейся в различное время года, технического состояния оросительной сети, литологии грунтов и других факторов. Воды Орджоникидзевской оросительной системы обычно мутные и содержат большое количество взвешенных наносов. Наблюдается определенная закономерность в распределении взвешенных наносов в различных звеньях

Таблица 1

Мутность (г/л) оросительных вод и механический состав взвешенных наносов Орджоникидзевской оросительной сети

Место взятия проб	1971 г.				1972 г.				Среднее за 2 года	Содержание фракций (мм), %	
	Апрель	Июнь	Август	Средн.	Апрель	Июнь	Август	Средн.		<0,001	<0,01
Начало канала им. Орджоникидзе (район с. Амирзейтли у р. Аракса)	2,12	1,41	0,37	1,42	8,59	1,25	2,49	4,11	2,76	13,52	50,48
Канал им. Орджоникидзе (начало распределителя 2, совхоз 5)	1,59	1,35	0,62	1,19	8,19	1,16	3,25	4,20	2,69	10,32	39,72
Канал им. Орджоникидзе, (начало распределителя 5, с. Тазакенд)	0,74	1,26	0,33	0,78	6,57	1,06	3,07	3,56	2,66	9,20	35,72
Начало распределителя 2	1,44	1,06	0,37	0,96	7,22	1,06	1,87	3,38	2,17	15,28	43,08
Середина распределителя 2	1,17	0,97	0,24	0,79	6,10	1,09	1,81	2,99	1,89	28,32	55,28
Начало оросителя	1,01	1,05	0,11	0,73	5,71	0,99	1,81	2,84	1,78	13,28	40,30
Середина оросителя	1,04	1,15	0,12	0,77	5,60	0,96	1,70	2,76	1,76	15,52	46,96
Начало распределителя 5	1,11	1,15	0,16	0,81	5,70	0,83	2,17	2,92	1,86	10,52	40,72
Середина распределителя 5	1,02	1,16	0,15	0,77	5,43	0,88	2,04	2,10	1,44	9,92	37,40
Начало оросителя	1,13	1,07	0,14	0,78	4,52	0,84	2,11	2,49	1,64	14,40	45,16
Середина оросителя	1,09	1,15	0,14	0,80	4,63	0,84	2,60	2,49	1,64	13,13	47,20

оросительной сети системы (табл. 1): количество наносов в магистральных каналах составляет 2,66—2,67 *г/л* — несколько больше, чем в средних звеньях (в распределителях 1,89—2,17 *г/л*), в оросителях количества взвешенных наносов заметно снижается (1,64—1,78 *г/л*). По мере движения от магистрального канала к орошаемому полю количество наносов в поливной воде заметно уменьшается.

Таким образом, при поступлении воды из магистрального канала на орошаемое поле по пути осаждается некоторое количество взвешенных наносов. Как показывают предварительные подсчеты, в условиях Мильской степи на каждый гектар поля ежегодно за вегетационный период оросительными водами осаждается в среднем 9—12 *т* наносов. Подобные данные приводятся также В. А. Молодцовым (1958) для оросительных систем Средней Азии и М. П. Бабаевым (1970) для Карабахской степи.

Механический состав взвешенных наносов оросительных вод Орджоникидзевской оросительной системы в основном средне- и тяжелосуглинистый. Содержание физической глины (<0,01 *мм*) составляет 35,72—50,48% (табл. 1).

В распределителях и особенно в оросителях отмечается утяжеление механического состава за счет илистой фракции. В мелких звеньях оросительной сети содержание илистой фракции заметно увеличивается (15,28—28,33%, в магистральном канале — 9,20—13,52%).

Таким образом, от реки к орошаемому полю механический состав становится более тяжелым за счет увеличения в составе наносов высокодисперсных частиц (<0,001 *мм*). Но иногда эта закономерность нарушается.

Содержание питательных элементов во взвешенных наносах является одним из основных критериев при оценке качества наносов. Содержание гумуса в наносах в отдельных звеньях канала различно и колеблется в среднем в пределах 1,18—1,33% (табл. 2). Во взвешенных наносах вод распределителя и оросителя оно несколько увеличива-

Таблица 2

Химический состав взвешенных наносов Орджоникидзевской оросительной системы

Место взятия проб	Гумус, %	Азот валовой, %	Легкогидролизуемый азот *мг/кг*	Фосфор валовой %	P_2O_5 подвижный *мг/кг*	K_2O обменный, *мг/кг*	$CaCO_3$ %	Сумма поглощенных оснований	pH водный
Начало канала им. Орджоникидзе (район с. Амирзейтлы у р. Аракса)	1,28	0,147	105	0,37	22	253	12,24	32,07	8,4
Канал им. Орджоникидзе (начало распределителя 2, совхоз 5)	1,18	0,165	98	0,38	25	261	12,24	33,71	8,5
Канал им Орджоникидзе (начало распределителя 5, с. Тазакенд)	1,33	0,170	91	0,44	25	213	9,13	28,67	8,5
Начало распределителя 2	1,40	0,156	70	0,37	22	304	12,24	24,73	8,5
Середина распределителя 2	1,18	1,125	84	0,35	18	245	10,46	31,16	8,6
Начало оросителя	1,27	0,156	63	0,35	18	330	10,46	29,13	8,6
Середина оросителя	1,37	0,154	84	0,35	22	330	10,46	31,57	8,5
Начало распределителя 5	1,21	0,143	84	0,42	32	322	9,81	26,41	8,5
Середина распределителя 5	1,42	0,123	91	0,40	32	313	10,35	22,25	8,5
Начало оросителя	1,28	0,150	91	0,38	18	295	12,24	25,91	8,5
Середина оросителя	1,34	0,145	63	0,35	22	259	12,24	25,79	8,6

ется. Повышение содержания гумуса в наносах в распределителе (до 1,40%), по-видимому, объясняется тем, что наносы здесь содержат больше илистых частиц.

Взвешенные наносы поливных вод Орджоникидзевской оросительной системы содержат в среднем 0,12—0,17% валового азота и 0,35—0,44% фосфора. Они также богаты подвижными формами питательных элементов: 70—105 *мг/кг* гидролизуемого азота и 18—25 *мг/кг* подвижного фосфора. Характерной особенностью взвешенных наносов является высокое содержание в них обменного калия — 213—330 *мг/кг*, что значительно обогащает орошаемые почвы этим элементом.

Не менее интересно также высокое содержание в составе наносов карбонатов кальция — 9,13—12,24%, которое в различных звеньях оросительной сети сравнительно одинаково. Предварительные данные показывают, что за один поливной сезон с наносами поступает на орошаемые поля 0,9—1,2 *т/га* карбоната кальция.

Сумма поглощенных оснований составляет 22,25—33,71 *мг-экв* на 100 *г* почвы. Среди обменных оснований на долю Са приходится 50—60%, Mg—20—30%, Na—5—10% от суммы обменных оснований.

Показатели pH водной суспензии (8,2—8,7) указывает на щелочную реакцию.

Взвешенные наносы в процессе культурного почвообразования глубоко изменяются.

Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что взвешенные наносы оросительной системы канала им. Орджоникидзе богаты питательными элементами и играют важную роль в плодородии сероземных орошаемых почв данного объекта.

ЛИТЕРАТУРА

Бабаев М. П., 1970 Об агроирригационных наносах орошаемой зоны Мильско-Карабахской степи. Материалы совещания по гидротехнике и мелиорации. Баку.

Бабаев М. П., 1973. Качественный состав поливных вод и ирригационных наносов оросительной сети. «Изв. АН Азерб. ССР», № 3.

Гасанов Ш. Г., 1972. О некоторых диагностических показателях и генетических особенностях почв зоны орошения подгорной равнины Азербайджана. «Уч. зап. АГУ им. С. С. Кирова, серия геол.-геогр. наук», № 1.

Горбунов Н. И., 1958. Минералогический состав и свойства взвеси рек Аму-Дарьи и Куры. Тр. Почв. ин-та им. Докучаева, т. 3. М.

Ковда В. А., Захарьина Г. В., Шелякина О. А., 1959. Значение ирригационных наносов р. Аму-Дарьи в плодородии орошаемых почв. «Почвоведение», № 4.

Молодцов В. А., 1963. Ирригационные наносы оазисов долины р. Зеревшан и дельты р. Мургаб. В сб. «Влияние орошения на почвы оазисов Средн. Азии», М., Изд-во АН СССР.

Розанов А. Н. 1948. О некоторых особенностях культурно-ирригационных наносов. «Почвоведение», № 12.

Розанов А. Н., 1959. Значение ирригационных наносов для генезиса плодородия и мелиорации орошаемых почв. «Почвоведение», № 2.

Салаев М. Э., Бабаев М. П., 1972. К диагностике окультуренных серо-коричневых почв Мильско-Карабахской степи. «Почвоведение», № 2.

Салаев М. Э., Бабаев М. П., 1972а. Предварительная классификация окультуренных каштановых (серо-коричневых) почв Мильско-Карабахской степи. «ДАН Азерб. ССР», № 2.

Т. А. Мәммәдова

Орчоникидзе суварма системиндә ирригасија чөкүнтүләринин кејфијјәт тәркиби

ХҮЛАСӘ

Орчоникидзе системинин мүхтәлиф суварма шәбәкәләриндә суварма суларынын вә асылы һиссәчикләрин кејфијјәт тәркиби өјрәнилмишдир. Иш ардычыл олараг 1971—1972-чи илләрин суварма мөвсүмүндә апарылмышдыр. Суварма суларынын һәр литриндә орта һесабла 1,44—2,76 *г* асылы һиссәчикләр олур. Бу асылы һиссәчикләр тарлада чөкдүрүләрәк торпаға чеврилир, гида маддәләри илә зәнкин олуб (һумус—1,18—1,40%, азот—0,12—0,17%, фосфор—0,35—0,44), механики тәркиби орта вә ағыр килличәлидир.

Бу чөкүнтүләрдә $CaCO_3$ мигдары 10,46—12,24% тәшкил едир. Удулмуш әсаслар (Ca+M+Na) 100 *г* торпагда 22,25—33,70 *мг/екв*-дир. Көрүндүјү кими, Орчоникидзе суварма системи илә кәтирилән чөкүнтү материаллары гида маддәләри илә зәнкин олуб, суварылан торпагларын мүнбитлијинә бу вә ја дикәр дәрәчәдә тә'сир едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 631.4

З. Р. БАЙРАМОВ

СВЕТЛО-КАШТАНОВЫЕ ДАВНООРОШАЕМЫЕ ПОЧВЫ ШАРУРСКОЙ РАВНИНЫ

Орошаемые почвы как особый культурный вариант выделялись А. Н. Розановым (1948), Н. К. Балябо (1954), Н. Г. Минашиной и В. А. Молодцовым (1965), Ш. Г. Гасановым (1969), М. П. Бабаевым (1966).

А. Н. Розанов (1948) орошаемые сероземные и другие почвы в Средней Азии считает подтипами естественных почв. Почвы с сильно измененным в результате длительного орошения профилем А. Н. Розанов предлагал выделить как особый почвенный тип староорошаемых сероземно-луговых почв.

Почвы древнего орошения Мургабского оазиса Н. Г. Минашина и В. А. Молодцов (1965) относили к особому типу культурно-поливных, или, как потом их стали называть, древнеорошаемых, староорошаемых.

Ш. Г. Гасанов (1969) при сравнении орошаемых почв с неполивными каштановыми указывает, что содержание гумуса в орошаемых почвах невысокое и по профилю уменьшается постепенно, что является следствием длительного орошения.

М. П. Бабаев (1966) в Карабахской степи выделяет светло-каштановые почвы как самостоятельный подтип. По мнению, автора, при освоении зональных почв под орошение запасы питательных элементов в первоначальный период уменьшаются, по мере же накопления агроирригационных наносов — постепенно увеличиваются.

В Шарурской равнине светло-каштановые давноорошаемые почвы распространены в центральной части наклонной равнины с абсолютными отметками до 900 *м* (высота постепенно падает к югу и юго-востоку к р. Аракс). Климат описываемого района сухой континентальный. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 308 *мм*, максимум их выпадает в зимне-весенний период.

Почвообразующими породами в зоне распространения светло-каштановых давноорошаемых почв служат карбонатные лессовидные суглинисто-щебнисто-галечниковые делювиальные, а также аллювиальные и пролювиальные отложения.

Для изучения морфологического строения светло-каштановых давноорошаемых почв рассмотрим описание разреза 88, заложенного под хлопчатником на равнинном участке, к юго-западу от с. Дуданга. Почвообразующая порода — лессовидный суглинок.

Таблица 1

Основные физико-химические показатели светло-каштановых давноорошаемых почв Шаурской равнины

№ и местоположение разреза	Гор.	Глубина, *см*	Гигроскопическая влага, %	Гумус, %	$C_{гк}/C_{фк}$	Азот, %	C:N	CO_2, %	Состав обменных оснований, *мг-экв*				pH	Плотный остаток, *г*	Механический состав, %	
									Ca	Mg	Na				<0,001 *мм*	<0,01 *мм*
88,350 *м* на ЮЗ от с. Дуданга, под хлопчатником	$A_{пах}$	0—28	4,68	1,89	0,72	0,12	7,8	3,05	22,24	4,14	1,7	7,8	0,08		23,28	53,56
	AB	28—52	4,29	1,95	0,54	0,15	7,5	4,92	20,52	3,87	1,3	7,6	0,08		18,44	40,44
	B_1	52—87	4,35	0,82	Не опр	Не опр.	Не опр	5,89	20,33	3,34	1,5	8,0	0,14		25,17	50,81
	B_2	87—111	5,00	0,90	»	»	»	5,05	22,62	4,78	1,2	7,2	0,24		18,08	34,64
	C_1	111—150	4,00	Не опр	»	»	»	6,72	2,140	4,88	1,3	7,3	0,35		17,64	35,04
	C_2	150—184	4,21	»	»	»	»	5,89	20,08	3,62	1,4	7,7	0,29		Не опр	Не опр
108,750 *м* на СВ от с. Ульяноташен, под хлопчатником	$A_{пах}$	0—28	5,71	1,68	—	0,14	7,0	4,62	24,31	4,12	1,4	7,1	0,08		38,44	65,64
	AB	28—51	6,21	1,47	—	0,10	8,5	4,80	Не опр	Не опр.	Не опр.	Не опр	Не опр		38,24	66,76
	B_1	51—79	7,41	1,07	—	Не опр.	Не опр	4,80	26,20	3,65	1,5	7,4	0,09		45,08	75,16
	B_2	79—113	7,81	0,83	—	»	»	5,00	Не опр	Не опр.	Не опр.	Не опр	Не опр		47,64	75,72
	C_1	113—145	7,04	Не опр	—	»	»	6,10	24,31	5,59	1,1	7,0	0,07		40,00	68,88
	C_2	145—178	8,13	»	—	»	»	6,47	20,53	6,03	1,1	7,0	0,09		37,42	62,98
112,660 *м* на СВ от с. Зейва, Зележь	A	0—18	7,76	1,84	—	0,12	8,9	4,43	20,73	7,73	1,4	7,5	0,10		36,88	73,04
	AB	0—45	6,49	1,35	—	0,10	7,8	3,70	26,15	3,81	1,3	7,2	0,08		39,08	74,76
	B	45—82	8,57	0,90	—	Не опр.	Не опр	3,70	21,58	7,41	1,3	7,4	0,07		36,24	65,40
	C_1	82—111	5,36	0,75	—	»	»	4,62	21,49	6,92	1,0	7,0	0,09		27,92	64,00
	C_2	111—148	5,38	Не опр	—	»	»	4,90	20,62	5,48	1,1	7,2	0,08		26,92	59,48

$A_{пах}$	0— 28 *см*	— Серовато-бурый с каштановым оттенком, тяжелосуглинистый, пылевато-комковатый, рыхлый, корни, корешки, светлый, переход ясный, от HCl вскипает.
AB	28— 52 *см*	— Светло-каштановый, среднесуглинистый, комковатый, рыхлый, корни, корешки, червороины, пористый, влажноватый, переход постепенный, от HCl вскипает.
B_1	52— 87 *см*	— Буро-каштановый, легкосуглинистый, комковатый, плотноватый, тонкие корни, червороины, ржавые пятна, белоглазки, влажный, переход постепенный, от HCl вскипает.
B_2	87—111 *см*	— Палево-серый, тяжелосуглинистый, неясно комковатый, плотноватый, ржавые и сизые пятна, карбонаты в форме мицелия, влажный, переход постепенный, от HCl вскипает.
C_1	111—150 *см*	— Светло-серый, среднесуглинистый, рыхловатый, ржавые и сизые пятна, белоглазки, влажный, переход постепенный, от HCl вскипает.
C_2	150—184 *см*	— Палево-серый, среднесуглинистый, рыхлый, ржавые пятна, червороины, влажный, от HCl вскипает.

Механический состав светло-каштановых давноорошаемых почв (табл. 1) преимущественно глинистый и суглинистый. Наиболее общим признаком этих почв является наличие в средней части профиля оглиненного горизонта, что хорошо иллюстрируется и данными анализа, где с глубиной отмечается высокое содержание частиц <0,01 *мм* (40,44—75,72%) и <0,001 *мм* (17,64—47,64%). Формирование в этих почвах высокооглиненного горизонта можно рассматривать как результат влияния орошения, способствующего энергичному иллювированию высокодисперсных частиц с верхнего пахотного горизонта в нижележащий. Высокая поверхностная оглиненность, как и другие свойства, также в значительной мере зависит от качества поступающих наносов при поливе оросительными водами из р. Восточный Арпачай.

Количество гумуса в описываемых почвах колеблется в пределах 1,68—1,89%. В распределении гумуса по профилю характерно проникновение его в глубокие слои, где количество гумуса постепенно убывает. В составе гумуса фульвокислоты заметно преобладают над гуминовыми кислотами. Меньшее содержание гуминовых кислот объясняется незначительным поступлением в почву растительных остатков и, возможно, окислительным распадом гуминовых кислот при высоких температурах.

В соответствии с количеством гумуса содержание азота низкое (0,10—0,15%), отношение C:N в пахотном и подпахотном горизонтах узкое (7,0—8,9 и 7,5—8,5).

В светло-каштановых давноорошаемых почвах резко выраженного горизонта накопления карбонатов не обнаруживается, но с глубиной количество карбонатов несколько увеличивается, что может быть объяснено выщелачивающим действием ирригационных вод. Карбонаты находятся в виде мелкой белоглазки, очень мягкой и рыхлой, ниже по профилю они представлены в форме мицелия.

Емкость поглощения светло-каштановых давноорошаемых почв относительно высока (25,10—31,35 *мг-экв* на 100 *г* почвы). Среди поглощенных оснований преобладают катионы $Ca^{\cdot\cdot}$ (20,08—26,20 *мг-экв*). Содержание $Mg^{\cdot\cdot}$ изменяется в пределах 3,34—7,73 *мг-экв*. Столь высокое содержание поглащенного $Mg^{\cdot\cdot}$ может служить диагностическим признаком магниевой солонцеватости орошаемых почв. Солонцеватость в почвах выражена слабо, содержание обменного $Na^{\cdot}$ составляет 1,0—1,7 *мг-экв*. Реакция почвы нейтральная и слабощелочная (pH 7,0—8,0).

Характер распределения и количество легкорастворимых солей свидетельствуют о незасоленности этих почв (плотный остаток 0,07—0,10%), с глубиной увеличивается до 0,24—0,34%. В статье солей преобладают сульфаты и бикарбонаты.

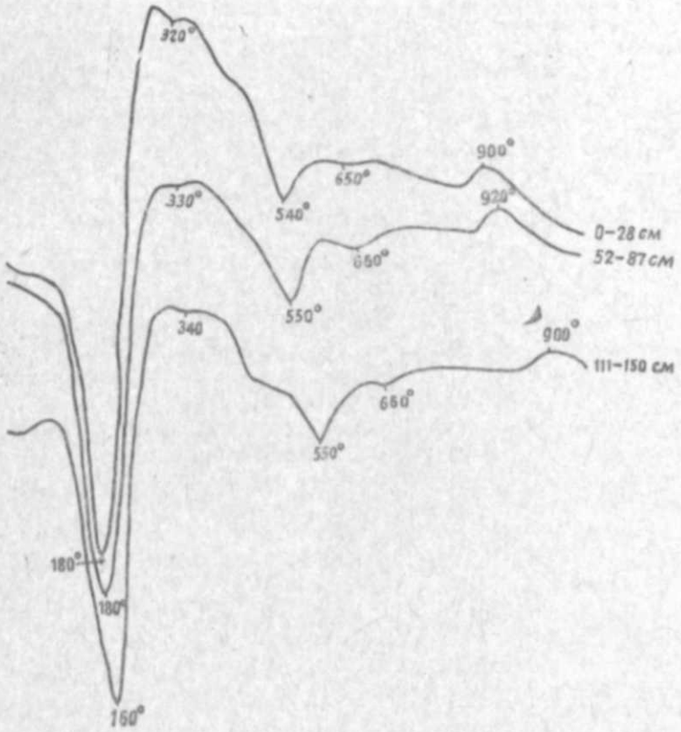
Валовой химический состав светло-каштановых давноорошаемых почв (табл. 2) показывает отсутствие дифференциации профиля по со-

Таблица 2

Валовой химический состав почв и илистой фракции светло-каштановых давноорошаемых почв (разрез 88, % на прокаленную навеску)

Гор., глубина, *см*	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	R_2O_3	TiO_2	MnO	CaO	MgO	SO_3	P_2O_5	Молекулярное отношение SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3
$A_{пах}$ 0—28	58,43	19,40	7,37	27,69	0,79	0,29	3,56	1,57	0,55	0,07	5,10	19,40	4,42
B_1 52—87	60,43	17,50	8,50	28,55	1,48	0,23	2,53	1,55	0,43	0,07	5,89	21,20	4,69
C_1 111—150	59,50	18,51	9,42	28,85	0,87	0,24	2,92	1,72	0,57	0,05	5,35	16,67	4,17
$A_{пах}$ 0—28	55,10	20,29	14,50	34,87	не опр	не опр	0,37	2,60	0,35	0,08	0,08	11,50	2,42
B_1 52—87	53,51	19,05	12,09	31,21	"	"	0,39	2,85	0,37	0,07	4,74	12,85	3,49
C_1 111—150	53,58	18,41	14,10	32,59	"	"	0,41	2,46	0,54	0,08	4,94	9,89	3,30

держанию отдельных окислов. Исключение в этом отношении составляют Fe_2O_3 и MgO. Ровное молекулярное отношение $SiO_2:R_2O_3$ по всем горизонтам, не выходящие за пределы 4,1—4,7, свидетельствует об от-



Термограмма илистой фракции светло-каштановых давноорошаемых почв (разрез 88).

сутствии процессов перемещения отдельных окислов. В валовом составе ила заметно уменьшается содержание CaO, SiO_2, SO_3, накапливаются Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO, молекулярное отношение $SiO_2:R_2O_3$ находится в пределах 2,4—3,5.

На термограмме илистой фракции почв (см. рис.) глубокие эндотермические пики в интервале 160—180° (особенно для глубины 111—150 *см*), 540—550°, 650—660° и экзотермические эффекты при 900—920° позволяют заключить, что основными минералами коллоидной фракции описываемой почвы являются минералы группы каолинита и монтмориллонита.

Обобщая приведенные данные, можно сказать, что светло-каштановые давноорошаемые почвы сухих степей Шарурской равнины под действием длительного орошения заметно изменили свой морфологический облик и характеризуются наличием ирригационных наносов, растянутость гумусового профиля, образованием иллювиального горизонта ($B_к$), накоплением илистой фракции (<0,001 *мм*) в средней части профиля (B_1), местами формированием уплотненного горизонта и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

Бабаев М. П., 1966. Некоторые генетические показатели каштаново-орошаемых почв Карабахской подгорной равнины. «Изв. АН Азерб. ССР», № 1.

Балябо Н. К., 1954. Повышение плодородия почв орошаемой хлопковой зоны СССР. Сельхозгиз.

Гасанов Ш. Г., 1969. Почвы Приараксинской полосы и их рациональное использование. Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Гасанов Ш. Г., Бабаев М. П., 1966. Некоторые генетические особенности каштановых орошаемых почв западного Азербайджана. Тезисы докл. III Всесоюзн. делегатского съезда почвоведов. Тарту.

Минашина Н. Г. и Молодцов В. А., 1965. Оазисные почвообразования и перспективы интенсификации орошаемого земледелия. М., «Наука».

Розанов А. Н., 1948. Об изменении сероземов под влиянием орошения. Тр. венного ин-та им. Докучаева АН СССР, т. 27. М.

З. Р. Бајрамов

Шәрур дүзүнүн гәдимдән суварылан ачыг шабалыды торпаглары

ХҮЛАСӘ

Гәдимдән суварылан ачыг шабалыды торпаглар Шәрур дүзүнүн мәркәзи һиссәсиндә, гуру-бозгыр зонада јајылмышдыр.

Тәдгиг етдијимиз торпаглар суварма илә әлагәдар олараг морфоложи гурулушуну тамамилә дәјишмишдир (әкин гатында структурун позулмасы, нарын дисперс лил һиссәчикләринин ашағы јујулмасы, А+В гатынын узанмасы, әкиналты гатын «кипләшмәси» вә с.).

Бу торпагларын механики тәркиби килли вә ағыр килличәлидир. Орта гатда «кипләшмә» гатына тәсадүф олунур.

Әсас тәркиб һиссәсиндә һумусун мигдары профилбоју тәдричән пајланмышдыр (1,68—1,89%). Һумусун тәркиб һиссәсиндә һумин туршусунун фулво туршуја олан нисбәти 0,5—0,7-ә бәрабәрдир. Профилин ашағы гатларында суварма илә әлагәдар олараг карбонатларын мигдары артыр. Удулмуш әсасларын мигдары 25,1—31,4 *м/екв* арасында дәјишир. Удулмуш Mg-нин мигдары ашағы гатларда артыр ки, бу да суварма илә әлагәдар олараг магнезиумлу шоракәтләшмә әмәлә кәтирир.

Гәдимдән суварылан ачыг шабалыды торпагларын үмуми кимјәви тәркиб анализиндә профилбоју ајры-ајры оксидләрин әсас диференсијасы нәзәрә чарпмыр (SiO_2; R_2O_3 4,1—4,7). Лил фраксијасында исә SiO_2:R_2O_3-ә нисбәти 2,4—3,5-дир. Бу фраксијада каолинит вә монтмориллонит групуна дахил олан минераллар үстүнлүк тәшкил едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 631.43

Т. Б. КАХРАМАНОВА

О ПОВЫШЕНИИ СОЛЕОТДАЧИ ТРУДНОМЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ШИРВАНСКОЙ СТЕПИ

Ширванская степь, являющаяся одним из крупных массивов хлопководства в Азербайджане, имеет большие площади засоленных почв, часть из которых обладает отрицательными мелиоративными свойствами. Нами выполнена серия лабораторных экспериментов с целью повышения солеотдачи этих почв. При промывке применялись химические мелиоранты. Опыты выполнялись в цилиндрах диаметром 5 *см*, высотой 10, 20 *см* и диаметром 15 *см*, высотой 1 *м*. Перед промывкой в почву вносили слабые растворы серной кислоты и отходы нефтехимической промышленности в разных дозах.

Таблица 1

Результаты промывки с применением серной кислоты

Солевые показатели	Исходное содержание, %	Содержание солей после промывки с серной кислотой, %				
		Контроль	0,5%-ной	1%-ной	1,5%-ной	2%-ной
Сумма солей	2,214	1,207	1,202	1,287	1,366	1,477
HCO_3	0,021	0,021	0,033	0,037	0,043	0,049
Cl	0,093	0,013	0,013	0,022	0,013	0,009
SO_4	1,415	0,810	0,797	0,834	0,893	0,967
Ca	0,224	0,213	0,201	0,220	0,221	0,211
Mg	0,029	0,010	0,016	Нет	0,002	0,009
Na+K	0,434	0,141	0,141	0,175	0,194	0,227
$Ca(HCO_3)_2$	0,028	0,028	0,045	0,049	0,057	0,065
$CaSO_4$	0,737	0,698	0,645	0,705	0,703	0,662
$MgSO_4$	0,143	0,050	0,080	Нет	0,010	0,045
Na_2SO_4	0,153	0,409	0,410	0,497	0,574	0,684
NaCl	0,153	0,002	0,022	0,036	0,022	0,015

Примечание. CO_3 в составе не обнаружено.

В настоящей статье приводятся результаты промывки почв с внесением серной кислоты в цилиндрах высотой 10 *см*. В опытах применялись 0,5; 1; 1,5 и 2%-ные растворы серной кислоты, контроль — промывка только водой. Почва для опыта бралась из верхнего генетического горизонта сероземно-лугового солончака аллювиальной равнины Ширванской степи. Промывные нормы применялись из расчета предельной полевой влагоемкости почвы при каждой промывке.

Опытная почва характеризовалась тяжелоглинистым механическим составом, довольно большой плотностью, была растрескана на большие трещины — шириной 0,2—0,5 *см*. Почва сильно засолена. Содержание плотного остатка в опытном горизонте 2,375% с преобладанием сульфатов натрия (1,153%) и кальция (0,737%). Содержание $CaCO_3$ (по CO_2) небольшое (3,22%). pH среды 8,7. Величина поглощенного натрия — 23,26% от емкости поглощения (12,04 *мг-экв*).

Таблица 2

Результаты промывки с применением серной кислоты

Солевые показатели	Содержание солей в фильтрате (*г/л*) при промывке с серной кислотой				
	Контроль	0,5%-ной	1%-ной	1,5%-ной	2%-ной
Сумма солей	7,541	6,185	5,355	11,225	28,492
CO_3	0,042	0,066	0,048	0,024	0,012
HCO_3	0,183	0,207	0,165	0,122	0,140
Cl	0,098	0,080	0,080	0,106	0,186
SO_4	4,920	4,196	3,567	8,113	21,162
Ca	0,392	0,442	0,417	0,375	0,417
Mg	0,177	0,536	0,435	1,265	3,617
Na+K	1,736	0,669	0,558	1,196	2,997
$Ca(HCO_3)_2$	0,243	0,275	0,219	0,162	0,186
$CaSO_4$	1,125	1,268	1,231	1,137	1,258
$MgSO_4$	0,874	2,645	2,147	6,240	17,846
Na_2SO_4	5,064	1,748	1,448	3,422	8,850
NaCl	0,161	0,132	0,225	0,222	0,331
Na_2CO_3	0,074	0,117	0,085	0,042	0,021

Как видно из данных табл. 1, при промывке водой отмечено большее уменьшение содержания солей в почве, чем в вариантах с серной кислотой, когда интенсивность выщелачивания солевых масс по плотному остатку заметно снижается. На первый взгляд кажется, что внесение в почву серной кислоты не только не усиливает процессы солеотдачи, а наоборот, в определенной степени замедляет их. Однако рассмотрение состава фильтратов после промывки опровергает такое мнение. Как видно по анализам фильтратов (табл. 2), одними и теми же нормами промывной воды в вариантах с раствором серной кислоты из почвы уносится гораздо больше солей, чем при промывке только водой. В контрольном варианте фильтратами удалено всего 7,5 *г/л* солей по плотному остатку, а в варианте промывки 1,5%-ным раствором серной кислоты — значительно больше — 11,2 *г/л*. При промывке же 2%-ным раствором серной кислоты интенсивность удаления легкорастворимых солей увеличилась почти в 4 раза (до 28,5 *г/л*).

Такое же соотношение получено и по выносу отдельных ионов, особо четко проявляющееся по содержанию магния и сульфата-иона. По щелочам, наоборот, отмечена обратная картина. Величина CO_3HCO_3 в условиях меньших концентраций серной кислоты оказывается равной или соответствующей показателям контроля, а при больших концентрациях кислоты — уменьшается в 2—3 раза. Все это отразилось на сопряженности солевых масс. Сернокислый кальций по вариантам опыта уносится из почвы с фильтратами почти в равном количестве, а количество удаленного сернокислого магния увеличилось довольно резко при промывке с серной кислотой. В случае 0,5%-ного раствора серной кислоты интенсивность выхода сернокислого магния более чем в 3 раза превышала контроль, а в варианте с 2%-ным раствором — более чем в 20 раз.

Хлористый натрий легко вымывается во всех вариантах, но при промывке с серной кислотой вынос этой соли оказывается большим, чем при промывке только водой. В отношении соды проявилось своеобразное явление: концентрация ее в случаях слабых растворов серной кислоты оказалась значительно больше, чем в контрольном варианте, а при больших концентрациях уменьшилась в 1,5—3,5 раза, что, возможно, связано с сильным нейтрализующим действием серной кислоты. Вынос двууглекислого кальция при больших концентрациях серной кислоты по сравнению с контролем значительно уменьшился. Этот факт мы склонны объяснить усиленным внедрением при таких концентрациях кислоты кальция этой соли в почвенно-поглощающий комплекс.

Таким образом, серная кислота является одним из активных мелиорантов в повышении солеотдачи трудномелиорируемых засоленных почв Ширванской степи. Количество удаленных солей от общего запаса их в почве до промывки оказывается довольно высокое, что, пожалуй, является результатом сильного воздействия серной кислоты, повышающей растворимость сравнительно инертных солей и образующей вторичные соли.

Т. Б. Гәһрәманова

Ширван дүзү шәраитиндә чәтин мелиорасија олунан торпагларын дузвермә габилијјәтинин артырылмасы

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә сулфат туршусунун мүхтәлиф (0,5, 10, 15 вә 2,0%) фаизли мәһлулунун ағыр шоранларын јујулмасы дөврүнә, һәмчинин торпагларын дузвермә габилијјәтинә тә'сириндән бәһс едилир.

Тәчрүбәләр лабораторија шәраитиндә һүндүрлүјү 10, диаметри 5 *см* олан силиндр габларда апарылмышдыр.

Мүәјјән едилмишдир ки, шоран торпаглары сулфат туршусу (1,5 вә 2,0%-ли) мәһлулу илә јујаркән торпагдан сүзүлән филтратда дузларын мигдары ади су илә јума вариантына нисбәтән 3—4 дәфә артыг олур. Филтратда $MgSO_4$ вә Na_2SO_4 дузларын мигдары үстүнлүк тәшкил едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК. 634.83 : 752.2

Һ. Һ. АБДУЛЛАЈЕВ, Ф. Һ. ШӘРИФОВ

ФИЛЛОКСЕРА ОЛАН САҺӘДӘ 60 ЈАШЛЫ ТӘНӘКЛӘР

Франсадакы филлоксера бөһранындан сонра ССРИ-дә вә харичдә филлоксераја гаршы мүхтәлиф үсулларла мүбаризә тәдбирләри һәјата кечирилмишдирсә дә, ону тамамилә арадан галдырмаг вә белә ликлә, филлоксера мәсәләсини бирдәфәлик һәлл етмәк мүмкүн олмамышдыр. Доғрудур, һексахлорбутадиенин тәтбиги вә филлоксераја давамлы чалагалтыларын истифадәси мүәјјән мүсбәт рол ојнамышдыр, лакин бунларын да һәлледичи ролу олмамышдыр. Филлоксераја давамлы чалагалтылардан истифадә филлоксера мәсәләсини мүвәггәти һәлл едир, белә ки, чалагла салынмыш тәнәк узун мүддәт јашаја билмир вә тәсәрүфата баһа баша кәлир. Бундан әлавә, чалаг ишиндә аффинитетлик вә адаптасија мәсәләси сон вахтлар хүсусән Азәрбајчанда, демәк олар ки, унудулмушдур. Һәлә 1930-чу илләрдә Ј. И. Принс Кировабад—Газах зонасы торпагларынын әһәнкилији илә әлагәдар олараг бурада Берландијери груплу чалагалтылардан истифадә едилмәсини мәсләһәт көрүрдү. О, мүхтәлиф чалагалтылары республикамыза кәтирмиш вә онлардан коллексија јаратмышды. Сонралар аффинитетлијә даир апарылан тәдгигатлар да (Ф. Һ. Шәрифов, 1963—1966) мүәјјән етди ки, Берландијери груплу чалагалтылар шабалыды вә әһәнкли торпагларда, «Рипаријах Рупестрис 104—14» чалагалтысы јүнкүл торпагларда јахшы нәтичә верир.

Республикамыз чалаг әкин материалына олан тәләбаты өдәјә билмәдијинә көрә, 1963-чү илдән е'тибарән харичдән мүхтәлиф чалагалты үзүм сортлары кәтирилмәјә башланды. Бу әкин материалы илә салынмыш үзүмлүкләрин һамысынын вәзијјәти үмумијјәтлә гәнаәтбәхш дејилдир. Товуз, Газах вә Шамхор рајонунун үзүмлүкләриндә чалагалты илә чалагүстүнүн ујғун кәлмәдији һазырда көз габағындадыр.

Үзүмлүкләрин бир гисминдә чалагалты илә чалагүстүнүн бөјүмә күчүнә, бир гисминдә аффинитетлијә, дикәр гисминдә адоптасија мәсәләсинә фикир верилмәмишдир. Бу мәсәләјә республикамызын елми идарәләри вә назирликләри һәмишә аз диггәт јетирмишләр. Елә буна көрә дә Азәрбајчанда чалагла салынан үзүмлүкләрин бир гисминин агибәти бүкүнкү кимдир.

Бунунла белә, өз көкү үзәриндә олан үзүмлүкләрдәки ајры-ајры көһнә тәнәкләр јахшы инкишафына вә мәһсулдарлығына көрә диггәти чәлб етмишдир.

Кечән әсрин ахырларында вә әсримизин әввәлләриндә алман колонистләринин Кировабад, Шамхор вә Товузда салдыглары үзүмлүкләрдән бә'зи коллар индијәдәк галыр вә мәһсул верир. Лакин гејд етмәк лазымдыр ки, онлара хидмәт лазыми сәвијјәдә дејилдир. Фәрди сечмә јолу илә һәмин тәнәкләрдән әкин материалы тәдарүк едилмиш вә 1973-чү илдә тәчрүбә мәгсәди илә баг салынмышдыр. Кәләчәкдә бу тәнәкләр үзәриндә елми-тәдгигат ишләри давам етдириләчәкдир.

Көһнә үзүмлүкләрдәки тәнәкләр үзәриндә апарылан мүшаһидәләрин нәтичәси чәдвәлдә верилмишдир.

Чәдвәл

Мүхтәлиф сортлардан олан өз көкү үзәриндә битән јашлы тән әкләрин бә'зи биоложи көстәричиләри (1971—1973)

Сортлар	Мүшаһидә мәнтәгәси	Киләләрин јетишмәј башламасы	Вегетасија мүддәти, күнлә	Зоғларын орта узунлуғу, *см*-лә	О чүмләдән јетишмиш һиссә, %-лә	Бир салхымын орта чәкиси, *г*-ла	Бир тәнәкдәки салхымын миг-дары, әдәдлә	1 тәнәјә дүшән мәһ. *кг*-ла	Гида сах. *У*,*Э*×1,5 *м* тәш. едир. шәкәр, %-лә	Туршуғуг, *г/л*-лә
Тәбризи	Шамхор	19/VII	141	154	100	166	19	3,2	20,2	4,1
	Газах	20/VII	146	182	100	174	20	3,5	2,0	4,6
	Кировабад	16/VII	139	196	100	191	18	2,9	21,2	3,7
Бајанширә	Шамхор	23/VII	152	169	100	154	22	3,4	17	6,0
	Газах	25/VII	149	170	100	167	23	3,8	17,1	6,6
	Кировабад	20/VII	154	174	100	174	21	3,6	18,4	5,9
Тавкери	Шамхор	22/VII	156	189	100	129	17	2,2	19	5,8
	Кировабад	20/VII	159	216	100	154	11	2,8	20,2	5,3
	Газах	26/VII	157	133	100	136	29	3,9	21	4,4
Ркасителі	Шамхор	25/VII	159	139	100	129	26	3,4	22,3	4,1

Јухарыда көстәрилдији кими, көһнә үзүмлүкләр әсасән ләғв едилмиш, аз галмыш һиссәјә исә лазыми дәрәчәдә гуллуг олунмамышдыр (Кировабадын «Харабајери» шө'бәсиндән башга). Лакин бунунла белә, чәдвәлдән ајдын көрүнүр ки, бу тәнәкләр һәлә һәјат габилијјәтини сахламышдыр, онларын бој вә мәһсулдарлыг көстәричиләри чох да ашағы дејилдир. Зоғларын орта узунлуғу, онларын јетишмә дәрәчәси чалагла салынмыш чаван, өз көкү үзәриндә олан үзүмлүкләрдән чох чүз'и фәрг-ләнир (бир гәдәр зәифдир). Мәһсулун кәмијјәт вә кејфијјәт көстәричиләри дә нормал үзүмлүкләрә јахындыр. Кировабад мәнтәгәсиндә Тавкери сортунда салхымын орта чәкиси 254 *г*-дыр.

Бурада көһнә үзүмлүкләрә хидмәт иши јахшыдыр. Демәли, дикәр мәнтәгәләрдәки көһнә үзүмлүкләрә хүсуси хидмәт ишини тәшкил етмәклә тәнәјин бојуну, мәһсулун кәмијјәт вә кејфијјәт көстәричисини бир гәдәр галдырмаг мүмкүндүр.

Јухарыда дејиләнләрдән белә нәтичәјә кәлмәк мүмкүндүр ки, чалаг иши республикада гајдаја салынмыш олса да, 60—70 јашлы, өз көкү үзәриндә битән вә һәјат габилијјәтини нормал сахламыш тәнәкләрдән, фәрди сечмә јолу илә әлдә едилмиш әкин материалындан салынмыш үзүмлүкдә кәләчәкдә елми-тәдгигат ишләрини давам етдирмәк лазымдыр.

Г. Г. Абдуллаев, Ф. Г. Шарифов

Виноградному кусту на зараженном филлоксерой участке 60 лет

РЕЗЮМЕ

На виноградниках, заложенных в конце XIX—начале XX в. немецкими колонистами в группе западных районов Азербайджана, до сих пор существуют отдельные участки и кусты. На некоторых приусадеб-

ных участках имеются кусты более 100-летнего возраста. Эти виноградники являются корнесобственными. Кусты имеют нормальный рост и плодоношение.

Проведенные нами наблюдения показали, что улучшением ухода за кустами, находящимися на старых виноградниках, можно усилить рост и повысить их урожайность. Путем индивидуального отбора следует заготавливать черенки с таких кустов для закладки опытных участков и тщательно изучать их биологию с целью установления их филлоксероустойчивости.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри сериjасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 576.893.16

М. А. МУСАЕВ, М. Х. МАККАЕВ

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ УЩЕРБУ, ПРИЧИНЯЕМОМУ ТОКСОПЛАЗМОЗОМ ЖИВОТНОВОДСТВУ

Хотя токсоплазмоз человека и животных изучается весьма интенсивно, в отечественной и иностранной литературе очень мало конкретных данных об экономическом ущербе, наносимом животноводству этим зоонозом.

Не ясно представляя себе размеры ущерба, ветеринарные специалисты очень часто недооценивают токсоплазмоз и не проводят необходимых лечебно-профилактических мероприятий. В результате заболевание в хозяйстве остается без должного внимания, наносит урон животноводству и служит источником заражения людей.

Поэтому исследования этой стороны токсоплазмозной проблемы представляет значительный интерес.

Хартли с соавт. (Hartley a. o., 1954), Хартли и Маршалл (Hartley and Marshall, 1957) в Новой Зеландии наблюдали аборты у токсоплазмозных овец за несколько недель до ягнения (абортировали 10—25% зараженных овец). Авторы считают, что аборты, вызванные токсоплазмозом, наносят большой ущерб экономике их государства.

Смит (Smith, 1961), изучая эпизоотии тоскоплазмоза у овец в Австралии, наблюдал большое количество случаев внутриутробной смертности плода. Более низкий процент плодовитости овец, наблюдаемый в Новой Зеландии, Джекобс (Jacobs, 1961) связывает с заражением молодых овцематок токсоплазмозом в ранний период их беременности.

Беверли и Уотсон (Beverley, Watson, 1959, 1961) считают, что этот зооноз в Англии является одной из основных причин абортов, мертворождений и бесплодия у овец, а также заболевания ягнят с летальным нередко исходом.

В СССР у домашних животных, положительно реагирующих на токсоплазмоз, разные виды патологии родов (аборты, мертворождение, рождение нежизнеспособного молодняка) и бесплодие маток наблюдали И. Г. Галузо с соавт. (1965), М. А. Мусаев, Э. С. Кочарли (1966). О. М. Шавгулидзе (1970) подсчитал экономический ущерб в результате снижения молочной продуктивности коров при токсоплазмозе: в среднем убыток на одну корову составляет 86,7 руб.

И. З. Кастровец (1968), ежедневно взвешивая экспериментально зараженных овец, выявил определенную потерю в весе в процессе переболевания как острой, так и скрытой формой токсоплазмоза.

По данным Гейслер (Geissler, 1955), из яиц, полученных от экспериментально зараженных токсоплазмозом птиц, низок выход цыплят, эмбрионы часто погибают в процессе инкубации.

Экономический ущерб, наносимый звероводству токсоплазмозом, определяется главным образом большим отходом как молодых, так и взрослых зверьков, а также бесплодием самок (Новинская, 1966).

Однако подобных данных в литературе очень мало, а специальных глубоких исследований по этому вопросу вообще нет.

Мы изучили продуктивность (настриг шерсти, выход приплода и живой вес) овец, положительно реагирующих по серологическим реакциям на таксоплазмоз. Опыты проводились в 1968—1969 гг. на племенной овцеводческой ферме колхоза им. Омара-Чохского Гунибского района Дагестанской АССР, расположенной в окрестностях Махачкалы. Данные по настригу и длине шерсти, живому весу и по выходу приплода взяты в отделе овцеводства Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства, ведущего точный учет в этом хозяйстве индивидуально по каждой овце.

Работа методически выполнялась следующим образом. Перед осеменением в октябре обследовали на токсоплазмоз 341 овцу по реакции связывания комплемента (РСК). Из этих животных 45 реагировали положительно и считались опытными, а оставшиеся 296 животных — контрольными. Из числа опытных животных не пришли в охоту 11,1%, а из контрольных — 3,5%. После осеменения за всеми овцами вели наблюдение.

В январе одна овца из числа опытных абортировала. Путем исследования сыворотки крови через 15 дней после аборта по реакции агглютинации и РСК у нее были исключены бруцеллез, паратиф, аборт травматического происхождения, а также другие болезни. Сыворотка крови от абортировавшей овцы давала положительную реакцию на токсоплазмоз в разведении 1:5 и 1:10 в 3 креста.

В мае провели учет выхода ягнят от 40 осемененных положительно реагирующих и 296 контрольных овец. Из числа положительно реагировавших одна овца абортировала, от 5 не получено приплода. От давших приплод из положительно реагировавших на токсоплазмоз 34 овец получено 35 ягнят. Все они, за исключением одного, были нормальными. Таким образом, в целом выход ягнят от 45 положительно реагировавших овец составил 75,5%. От 296 здоровых контрольных овец объягнилось 285, от них получено 289 ягнят, выход ягнят составляет 97,6%.

При повторном исследовании через 7 месяцев из числа 45 опытных овец реагировали положительно на токсоплазмоз только 17, в том числе у 5 овец отмечено повышение титра специфичных антител.

В другом опыте отобрали 98 не реагирующих и 45 реагирующих положительно на токсоплазмоз овец. Сопоставляли живой вес, настриг и длину шерсти у опытных и контрольных животных.

Вес одной овцы с отрицательной реакцией на токсоплазмоз в среднем составил 45,7 *кг*, а с положительной — 43,9 *кг*. Настриг шерсти от одного животного с отрицательной реакцией равнялся 4 *кг*, с положительной — 3,9 *кг*. Разница в длине шерсти у этих групп животных не обнаружена.

Следовательно, от каждой овцы, реагирующей по РСК на токсоплазмоз, недополучают в среднем по 100 *г* шерсти и 1,8 *кг* мяса в живом весе. В денежном исчислении по существующим для Дагестана закупочным ценам доход от одной овцы, положительно реагирующей на токсоплазмоз, на 2,75 руб. меньше, чем от здоровой овцы, не считая потери от приплода. При наличии в Дагестане 3 млн овец и 10% зараженных экономический ущерб составляет 825 тыс. руб. в год.

Мы также подсчитали ущерб, наносимый токсоплазмозом скотоводству. С этой целью на молочно-товарной ферме колхоза им. Хизроева Хунзахского района была выделена группа из 96 коров, имеющих отягощенный акушерский анамнез, т. е. коровы, которые абортировали, последние 2 года рожали мертвых телят, те, чьи телята гибли, не достигнув 3-месячного возраста, или были яловыми 2 года подряд.

Среди коров этой группы при исследовании на токсоплазмоз были выделены 35 положительно реагирующих (36,4%), а среди 113 коров контрольной группы (коровы, среди которых за 2 последние года не наблюдались патология родов и гибель новорожденных) — 8 голов (7%).

За 2 года от 35 коров, реагирующих положительно на токсоплазмоз, получено и сохранено до 3-месячного возраста 13 телят (37%), а от 61 коровы, давшей отрицательную реакцию, получено и сохранено 39 телят (64%). Таким образом, среди коров, положительно реагирующих на токсоплазмоз, выход телят на 27% ниже по сравнению с контрольной группой.

Молочная продуктивность коров, положительно реагирующих на токсоплазмоз, была на 20—25% ниже, чем с отрицательной реакцией. При наличии в республике до 90 000 дойных коров с молочной продуктивностью в среднем на одну корову 1400 *л* и закупочной стоимостью 1 *ц* молока 21 руб. ущерб в денежном выражении для Дагестана составляет 5292—6615 тыс. руб. в год.

Приведенные данные показывают, что токсоплазмоз является в экономическом отношении серьезным заболеванием, требующим своевременного проведения в хозяйствах нужных лечебно-профилактических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

Галузо И. Г., Голосов В. И., Горбунов З. И., 1965. Токсоплазмоз овец. В кн. «Токсоплазмоз животных». Алма-Ата, «Наука».

Кастровец И. З., 1968. Экспериментальный токсоплазмоз овец. В кн. «Паразиты животных и растений». М., «Колос».

Мусаев М. А., Кочарли Э. С., 1966. Материалы о распространении и лабораторной диагностике токсоплазмоза в Азербайджанской ССР. В кн. «Токсоплазмоз животных». Киев, «Здоровье».

Новинская В. Ф., 1966. Токсоплазмоз ферменных животных. В кн. «Проблемы токсоплазмоза животных». Алма-Ата, «Наука» Каз. ССР.

Шавгулидзе О. М., 1970. Эпизоотология и диагностика токсоплазмоза животных в Грузинской ССР. Автореферат дисс. Тбилиси.

Beverley J. K., Watson W. A., 1959. Ovine abortion due to toxoplamosis Nature, 184, 20—41.

Beverley J. K., Watson W. A., 1961. Ovine abortion and toxoplasmosis in Yorkshire. Veterin. Rec., 73, 1, 6—11.

Geissler H., 1955. Untersuchungen über die Toxoplasmose beimin Huhn unter besonderer Berucksichtigung der Serodiagnostik. Zbl. Vee. Med., 2, 3, 251—283.

Jacobs L., 1961. Toxeplasmosis in man and animals. N. Z. Vrt. J., 9, 75—81.

Hartley W. J. a. o. 1954. Toxoplasmosis as a cause of perinatal mortality and abortion in sheep. Austr. Vet. J., 30, 216.

Hartley W. J., Marshall S., 1957. Toxoplasmosis as a cause of ovine perinatal mortality. N. Z. Veterin. J., 5, 4, 119—124.

Smith C., 1961. Ovine foetal resorption caused by Toxoplasma gondii infection Nature, 189, 939.

М. Э. Мусајев, М. Х. Маккајев

Токсоплазмозун һејвандарлыға вурдуғу мадди зијан һаггында материаллар

ХҮЛАСӘ

Әдәбијјатда бу барәдә чүз'и мә'лумат олдуғуну нәзәрә алараг мүәллифләр Дағыстан МССР-дә тәчрүбә апармышлар. Мүәјјән едилмишдир ки, токсоплазмоза мүсбәт реаксија верән ана гојунлардан алынан гузуларын сајы 22% аз олур. Һәр мүсбәт реаксија верән гојундан 100 *г* јун, 1,8 *кг* аз әт көтүрүлүр. Буну пула чевирдикдә һәр гојун үчүн 2 ман. 75 гәп., Дағыстан МССР үчүн исә 841 мин ман. тәшкил едир.

Токсоплазмоза јолухмуш инәк саглам инәјә нисбәтән 20—25% аз сүд верир ки, бу да пулла һесабландыгда республика үчүн беш милјон манатдан чох тәшкил едир.

АЗӘРБАЈҸАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 577.472(28)

С. Б. ГАДЖИЕВА

ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ БИОХИМИЧЕСКОГО И ВИДОВОГО СОСТАВА ПЛАНКТОНА МИНГЕЧАУРСКОГО И ВАРВАРИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

Изучение биохимического состава гидробионтов имеет важное значение, так как для повышения рыбопродуктивности наряду с изучением численности и биомассы кормовых организмов требуется знание их пищевой ценности.

Биохимический состав кормовых организмов планктона пресных водоемов в разное время изучали А. Лебединцев (1908), Вундш (Wundsch, 1922), Е. И. Казаков и М. В. Пронина (1941), З. А. Виноградова (1962), Б. Я. Слободчиков (1956). Работ такого плана по пресным водоемам Азербайджана в литературе нет.

Нами в течение 1969—1970 гг. исследован химический состав кормовых организмов Мингечаурского и Варваринского водохранилищ, имеющих важное рыбохозяйственное значение. Определение видового состава зоопланктона выполнено Н. Ф. Лиходеевой.

В работе впервые приводятся результаты химического анализа доминирующих видов (диатомовые и нитчатые водоросли, Diaphanosoma brachyurum, Daphnia longispina hyalina, Sinodiaptomus sersi, Arctodiaptomus acutilobatus, группы видов Mesocyclops dybowskii Cyclops vicinus, Macrocyclops fuscus, науплии копепод) планктона указанных водохранилищ.

В Мингечаурском водохранилище сбор планктона проводился сетью Джеди (газ № 72) на 6 станциях, а в Варваринском — в его нижнем и верхнем участках. Камеральная обработка материала выполнена по общепринятой методике (Киселев, 1969). После камеральной обработки и взятия образцов на содержание сухого остатка оставшийся материал высушивали при 60—65°, измельчали в ступке и использовали для анализа на содержание золы, жиров, белков (в этом случае досушивали его до постоянного веса при 105°).

Содержание сухих веществ определяли путем высушивания до постоянного веса при 105°С части предварительно обсушенной на фильтровальной бумаге пробы. Минеральные вещества определяли по общепринятому в рыбной промышленности способу. Навеску в фарфоровом тигле озоляли в муфельной печи при 450—500°. Белки определяли по методу Лоури, основанном на совместном применении биуретового метода и фенольного реактива Фолина (Lowry a. o., 1951); содержание жира — по Сокслету путем экстракции его серным эфиром. Калорийность устанавливали расчетным методом, при этом руководствовались упрощенной методикой, разработанной Э. Ф. Костылевым (1965). Статистическая обработка материала производилась по П. Ф. Рокицкому (1964).

В наших исследованиях биохимический состав планктона был обусловлен главным образом присутствием в нем Copepoda, Cladocera и фитоформ. Для определения возможного влияния каждого из этих видов организмов на биохимический состав тотальной пробы планктона нами был отобран ряд проб со значительным преобладанием каждого из указанных планктеров.

Зависимость общего биохимического состава планктона от его видового состава представлена в табл. 1.

Из данных таблицы видно, что содержание сухих веществ (фактор, весьма важный при расчетах кормовой ценности сырого вещества) в планктоне максимально в тех случаях, когда в пробах преобладали фитоформы. Так, в Варваринском водохранилище в состав биомассы входили нитчатые водоросли, и содержание сухого вещества здесь составляло 27,5—40,7% от сырого веса. Пониженное содержание сухого вещества в первом случае объясняется примесью 10,5% копепод. В пробах Мингечаурского водохранилища доминировали диатомовые водоросли, сухое вещество составляло в среднем 13,3±0,37%. Среди животных форм планктона увеличение количества сухих веществ наблюдалось и при доминировании в пробах копеподитных и науплиальных стадий копепод, а также таких видов, как M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus, науплии копепод. Например, в пробах, где преобладали науплиальные и копеподитные стадии A. acutilobatus, содержание сухих веществ достигало 10,2—11,3%, превышая среднее для «копеподных» проб (8,0%).

Минимальное количество сухих веществ отмечено при преобладании в пробах кладоцер: D. brachyurum (7,4%) и D. longispina hyalina (7,5%).

Сумма органических веществ в сухом веществе планктона Мингечаурского водохранилища была повышенной в пробах со значительным количеством A. acutilobatus (в среднем 90,18%), D. longispina hyalina (90,6%) и группы видов M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus, науплии копепод (94,0%). Минимальная для всего периода исследования сумма органических веществ отмечена для пробы, состоящей в основном из нитчатых водорослей (8,7%). Но в пробах с доминированием диатомовых и других водорослей сумма органических веществ высока (в среднем 87,6%), что обусловлено большим количеством углеводов — в среднем 47,0%. Количество органических веществ в пробах с доминированием D. brachyurum было равно 74,1—89,6%.

Естественно, при том подвижном равновесии, которое существует в планктоне между различными видами организмов, в пробах чаще заметно «положительное» или «отрицательное» воздействие на содержание органических веществ различных организмов или групп организмов. Так, в пробах, 52—53% от общей биомассы планктона состоящих из S. sarsi, содержание органического вещества равнялось 84,0—90,7%. Повышенное количество органических веществ во втором случае объясняется, по-видимому, большей долей в составе A. acutilobatus (33%) (в первом случае — 23%). Та же причина обусловливает максимальное повышение содержания органических веществ в пробах, состоящих из Nithschia.

Такое же явление было отмечено З. А. Виноградовой (1962) и Э. Ф. Костылевым (1965) для «копеподных проб», среднее содержание органических веществ в которых, равное 89,9%, повышается до 94,0% за счет личинок креветок и сагитт.

В сыром веществе планктона (табл. 2) сумма органических веществ

Таблица 1

Биохимический состав и калорийность доминирующих видов планктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ (числитель—пределы колебания, знаменатель—среднее значение)

Доминирующие виды или группа видов	Водохранилище	Сухое вещество, % от сырого веса	% на сухое вещество					Калорийность, *ккал/г* сухого вещества
			Сумма органических веществ	Белки	Жиры	Углеводы	Зола	
Diatomea	Мингечаурское	11,1—15,9 / 13,3±0,37	89,5—92,6 / 87,6±0,48	12,5—46,0 / 33,2±3,90	6,3—10,0 / 7,4±1,48	35,8—60,3 / 47,0±3,90	7,4—28,6 / 12,5±1,07	3,27—4,13 / 3,97±0,28
Nithschia	Варваринское	27,5—40,7 / 34,1	8,7—29,7 / 19,2	1,8—3,00 / 2,4	2,0—3,5 / 2,8	5,0—6,4 / 14,1	70,3—91,2 / 80,8	0,46—1,40 / 0,93
D. brachyurum	Мингечаурское	6,1—88 / 7,4±0,21	74,1—89,6 / 83,2±0,56	28,9—53,0 / 40,8±2,43	21,2—26,3 / 24,3±0,06	10,5—25,6 / 17,8±3,02	10,4—25,6 / 16,6±3,0	4,41—4,90 / 4,67±0,05
D. longispina hyalina	Мингечаурское	7,5—[illegible],5 / 7,5	90,5—90,6 / 90,6	67,3—67,3 / 67,3	15,8—19,8 / 17,8	3,5—7,5 / 5,5	9,5—9,5 / 9,5	4,62—4,71 / 4,67
A. acutilobatus	Варваринское	6,1—11,3 / 8,0±0,51	86,7—94,8 / 90,1±0,54	41,0—53,0 / 48,1+3,63	21,6—39,4 / 32,1±2,75	3,5—12,7 / 8,9+[illegible],62	6,0—14,2 / 9,9±1,14	5,03—5,90 / 5,36±0,16
S. sarsi	Мингечаурское	9,1—11,6 / 9,8	83,8—98,7 / 90,5	53,0—56,3 / 56,8	20,2—29,4 / 22,7	4,8—20,9 / 12,58	1,3—16,2 / 9,5	4,97—5,34 / 5,12
		7,4—9,0 / 7,9	84,0—90,7 / 86,9	508—66,2 / 61,1	15,5—19,4 / 17,4	2,4—17,7 / 8,4	9,3—16,0 / 13,1	4,25—4,73 / 4,47
M. dybowskii, M. fuscus C. vicinus,	Мингечаурское	7,2	90,2	59,6	18,5	12,1	9,8	4,66
Nauplii Copepoda	Варваринское	10,0	94,0	74,0	15,8	4,2	6,0	4,68
		10,5	87,6	46,5	14,8	16,3	12,4	4,36

Таблица 2

Биохимический состав (%) и калорийность сырого вещества доминирующих видов планктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ (числитель—пределы колебания, знаменатель — среднее значение)

Доминирующие виды или группа видов	Водохранилище	Сумма органических веществ	Белки	Жиры	Углеводы	Зола	Калорийность, *ккал/л*
Diatomea	Мингечаурское	9,94—13,88 / 11,60±0,35	1,98—7,33 / 4,32±0,62	0,77—1,15 / 0,97±0,03	4,14—8,02 / 6,31±0,40	0,96—4,52 / [illegible] ±0,08	0,45—0,55 / 0,53±0,002
Nitzschia	Варваринское	3,57—8,17 / 5,87	0,06—0,83 / 0,45	0,81—0,96 / 0,89	2,05—6,38 / 4,22	19,3—37,1 / 28,2	0,19—0,39 / 0,29
D. brachyurum	Мингечаурское	4,55—7,91 / 6,22±0,13	1,83—4,68 / 3,15±0,30	1,31—2,25 / 1,80±0,04	0,90—2,01 / 1,32±0,08	0,91—1,59 / 1,170±0,11	0,27—0,43 / 0,35±0,04
D. longispina hyalina	Мингечаурское	6,79—6,80 / 6,79	5,04—5,04 / 5,04	1,19—1,49 / 1,34	0,26—0,56 / 0,41	0,71—0,71 / 0,71	0,35—0,36 / 0,36
A. acutilobatus	Мингечаурское	5,28—10,20 / 7,20±1,23	2,97—5,74 / 3,89±0,24	1,90—2,96 / 2,53±0,14	0,21—1,01 / 0,82±0,04	0,39—1,45 / 0,80±0,08	0,32—0,59 / 0,43±0,07
S. sarsi	Варваринское	8,97—11,31 / 8,92	4,83—6,53 / 5,38	2,27—3,14 / 3,28	0,52—2,41 / 1,30	0,29—1,73 / 0,91	0,49—0,59 / 0,47
M. dybowskii, M. fuscus, C. vicinus, Nauplii Copepoda	Мингечаурское	6,36—7,56 / 6,78	4,57—4,90 / 4,79	1,29—1,44 / 1,38	0,18—1,59 / 0,72	0,69—1,44 / 1,06	0,33—0,38 / 0,35
	Варваринское	6,49	4,29	1,33	0,87	0,72	0,34
	Мингечаурское	9,40	7,40	1,58	0,42	0,62	0,47
	Варваринское	9,20	4,88	1,55	1,71	1,30	0,46

была наибольшей в пробах, где доминировали диатомовые водоросли (в среднем 11,60±0,35%), а наименьшей — при нитчатых (5,87%).

Среди копепод максимальная величина органических веществ отмечена в пробах, где преобладали M. dybowskii, M. fuscus, C. vicinus, науплии копепод—9,3%, а минимальная—S. sarsi (6,78%), среднее положение занимали A. acutilobatus—7,20%. При доминировании в планктоне D. longispina hyalina и D. brachyurum содержание органических веществ почти одинаково и равно в среднем соответственно 6,79 и 6,22%.

Содержание белковых веществ в планктоне зависит от количества D. longispina hyalina, S. sarsi, M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus. Так, максимальное среднее содержание белков отмечено для D. longispina hyalina—67,3%. За весь период исследования максимум белковых веществ (7,40% на сырое и 74,0% на сухое вещество) отмечен для пробы, состоящей из M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus, науплии копепод. Сравнительно небольшая величина белковых веществ (46,5% на сухое и 4,88% на сырое вещество) в пробе с доминированием этой группы видов из Варваринского водохранилища объясняется, по-видимому, влиянием фитоформ, биомасса которых составляла около 9% от общей биомассы планктона.

Для диатомовых водорослей среднее содержание белков находилось на уровне 33,2±3,90% (в сухом) и 4,32±0,62% в сыром веществе. В пробе, где фитоформы составляли 80,5% от общей биомассы планктона, количество белков уменьшилось до минимума: 12,5 и 1,98% соответственно. Минимум белковых веществ отмечен для нитчатых водорослей: 2,4% в сухом и 0,45% в сыром веществе планктона.

Среди животных форм планктона небольшое количество белковых веществ содержат D. brachyurum: в среднем 40,8±2,43% на сухое и 3,15±0,30% на сырое вещество. Количество белковых веществ в копеподитных стадиях A. acutilobatus выше, чем во взрослых особях, достигая 50,59—59,59% от сухого веса. Это и явилось основной причиной повышенного содержания белковых веществ в осенних пробах планктона, состоящих в основном из копеподитных и науплиальных стадий A. acutilobatus и Cyclopidae.

Содержание жиров было максимальным в пробах, где преобладали A. acutilobatus (в среднем 32,1±2,75% на сухое и 2,53±0,14% на сырое вещество), а минимальным там, где доминировали фитоформы: 2,8 и 0,89% — нитчатые, 7,35 и 0,97% — диатомовые.

Среди кладоцер количество жира у D. brachyurum больше (в среднем 24,3±0,06% и 1,80±0,04%), чем у D. longispina hyalina (17,8 и 1,34%).

Среди копепод Мингечаурского водохранилища минимальное количество жира отмечено у S. sarsi—17,4% и у группы видов M. dybowskii, M. fuscus, C. vicinus, науплии копепод—15,8%; в Варваринском водохранилище жирность этих видов — соответственно 18,5 и 14,8%. Повышенная жирность пробы Варваринского водохранилища, состоящей из S. sarsi, объясняется значительным содержанием в ней A. acutilobatus.

Динамика углеводов в доминирующих видах планктона в основном обратна динамике жирности. Так, максимальное количество углеводов отмечено у водорослей — 47,0±3,90% на сухое и 6,3±0,40% на сырое вещество, а минимальное — у D. longispina hyalina (5,47 и 0,41%).

Среди копепод Варваринского водохранилища наибольшее содержание углеводов отмечается при доминировании группы видов M. dybowskii, M. fuscus и др. — 16,3% на сухое и 1,71% на сырое вещество. Копеподы Мингечаурского водохранилища характеризуются меньшим содержанием углеводов, максимальное количество их отмечается у A. acutilobatus — 8,9±1,62%.

В пробах с доминированием A. acutilobatus содержание углеводов

постепенно уменьшается по мере увеличения количества копеподитных и науплиальных стадий. Так, в пробах, где преобладали копеподитные стадии, углеводов было 7,06—8,97%, а в пробах, состоящих в основном из взрослых особей — 10,85—12,73% от сухого вещества. Содержание углеводов при преобладании D. brachyurum равнялось в среднем 1,32±0,08% на сырое вещество.

Содержание минеральных веществ было максимальным в пробах, где преобладали нитчатые водоросли — в среднем 80,8% на сухое и 28,20% на сырое вещество.

Среди кладоцер Мингечаурского водохранилища наибольшим содержанием золы характеризуются D. brachyurum (16,6±3,00% на сухое и 1,17±0,11% на сырое вещество), а среди копепод — S. sarsi (13,1 и 1,06), что объясняется, по-видимому, наличием у первых хитиновых образований, а у вторых — примесью в пробах значительного количества фитоформ (5,8—10%). В пробе с доминированием S. sarsi из Варваринского водохранилища количество фитоформ равно всего 3,8%, что понизило содержание минеральных веществ до 9,8%.

Количество золы у A. acutilobatus и D. longispina hyalina из Мингечаурского водохранилища почти одинаково—в среднем 9,9±1,14% и 9,5% на сухое и 0,80±0,08 и 0,71% на сырое вещество.

Калорийность растительных форм значительно уступает таковой животных форм планктона. Так, если калорийность водорослей равна в среднем 0,93 и 3,97±0,28 *ккал/г*, то копепод и кладоцер — 4,36—5,36 *ккал/г* сухого вещества. Среди копепод наибольшая калорийность отмечена при доминировании в планктоне A. acutilobatus (5,12 в Варваринском и 5,36 *ккал/г* Мингечаурском водохранилище), а наименьшая — S. sarsi (соответственно 4,66 и 4,47 *ккал/г*) и M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus, науплии копепод (4,36 и 4,68 *ккал/г* сухого вещества).

Калорийность сырого вещества кладоцер почти одинакова и равнялась в среднем для D. brachyurum 0,35±0,04%, а D. longispina hyalina — 0,36 *ккал/г*.

Повышенная калорийность сырого вещества фитоформ объясняется главным образом высоким содержанием сухих веществ и суммы органических. Калорийность нитчатых водорослей вследствие низкого содержания в них органики минимальна — 0,29 *ккал/г*.

Выводы

1. Биохимический состав планктона Мингечаурского и Варваринского водохранилищ обусловлен доминирующими в нем Copepoda, Cladocera и фитоформами.

2. Наибольшее содержание сухого вещества было у фитоформ (13,3—34,1%), а наименьшее — у кладоцер (7,4—7,5%). Среднее положение занимают копеподы.

3. Максимальное содержание почти всех органических веществ отмечено у копепод: в среднем 91,1% сумма органических веществ, 57,7—белка и 20,2%—жира; а минимальное — у фитоформ: соответственно 53,4; 17,8 и 5,1% на сухое вещество. Количество органических веществ у кладоцер незначительно ниже, чем у копепод.

4. Динамика углеводов и золы у указанных групп планктона носит противоположный характер. Максимальное количество углеводов (10,5%) и золы (46,6%) отмечено у фитоформ, а минимальное — у копепод — соответственно 10,4 и 10,1% на сухое вещество.

5. Калорийность животных форм планктона почти вдвое выше растительных: если средняя калорийность фитоформ равна 2,45, то копепод — 4,78, а кладоцер — 4,67 *ккал/г* сухого вещества.

6. Среди фитоформ наибольшую пищевую ценность имеют Diatomea — 3,97±0,28 *ккал/г* сухого и 0,53±0,002 *ккал/г* сырого вещества;

среди Copepoda — A. acutilobatus—соответственно 5,24 и 0,45 *ккал*. Исследованные виды Cladocera имеют равнозначную пищевую ценность.

7. Сравнение биохимического состава исследованных видов показало более высокую пищевую ценность вещества из Мингечаурского водохранилища. Если калорийность A. acutilobatus из Мингечаурского водохранилища равна в среднем 5,36 *ккал*, то из Варваринского — 5,12 *ккал/г*. Калорийность доминирующей группы организмов (M. dybowskii, C. vicinus, M. fuscus, Nauplii копепод) из Мингечаурского водохранилища на 0,32 *ккал* выше, чем из Варваринского.

8. Калорийность сырого вещества исследованных видов планктона из обоих водохранилищ почти одинакова.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградова З. А., 1962. Біохімічна характеристика планктону Дніпровсько-Бугского лиману. В кн. «Наук. зап. Одеськ. біол. ст.», № 4.

Казаков Е. И. и Пронина М. В., 1941. Химический состав различных форм планктона и бентоса. Тр. лаб. генезиса сапропеля Ин-та горюч. ископ. АН СССР, в. 2, М.-Л.

Киселев И. А., 1969. Планктон морей и континентальных водоемов, т. I. Л., «Наука».

Костылев Э. Ф., 1965. К методике определения суммарных и удельных калорийностей биологических объектов. «Гидробиол. ж.», т. I, № 5.

Лебединцев А., 1908. Результаты анализа осенней воды и планктонных уловов озера Ильменя Новгородской губернии. Изд. Никольского рыбоводного завода, № 11.

Рокицкий П. Ф., 1964. Биологическая статистика. Минск «Высшая школа».

Слободчиков Б. Я., 1956. Химический состав основных представителей озера Севан. «Изв. АН Арм. ССР, серия биол. и с.-х. наук», № 12.

Lowry O., Rosenbrough N., Farr A., Randau R., 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent, I. Biol. Chem., 193.

Wundsch H. H., 1922. Die stoffliche Zusammensetzung der Süsswasserfauna in ihrer Bedeutung für die Konsumenten Verh. Internat. Ver. Limnol., Kiel.

С. Б. Һачыјева

Минкәчевир вә Варвара су анбарлары планктонунун нөв вә биокимјәви тәркибләринин гаршылыглы әлагәси

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә илк дәфә олараг Минкәчевир вә Варвара су анбарлары планктонунун доминант нөвләринин (диатом вә сапвары јосунларын, Diaphanosoma brachyurum, Daphnia longispina hyalina, Sinodiaptomus sarsi, Arctodiaptomus acutilobatus, Macrocyclops fuscus, Cyclops vicinus. Mesocyclops dybowskii, Nauplii Copedoda), кимјәви тәһлилинин нәтичәси верилир.

Планктонун битки (јосун) формаларында чохлу гуру маддәјә (13,3—34,1%) тәсадүф едилир. Гуру маддәнин минимал көстәричисинә исә шахәбығчыглы хәрчәнкләрдә (7,44—7,50%) раст кәлмишик.

Гуру маддәдә үзви маддәләрин мигдарына көрә биринчи јердә күрәкајаглы хәрчәнкләр (орта һесабла үзви маддәләрин мигдарынын 91,1%-ни тәшкил едир ки, бунлардан 57,7% зүлалларын, 20,22%-и исә јағларын пајына дүшүр), ахырынчы јердә исә битки формалары (53,4, 17,79, 5,1%) дурур.

Көстәрилән групларда карбоһидрат вә күл маддәсинин динамикасына кәлдикдә исә, әксинә мәнзәрә алыныр. Битки формаларында карбоһидратын (10,51%) вә күлүн (46,6%) максимал көстәричиләринә, күрәкајаглыларда исә бунларын (10, 42 вә 10,12%) минимал көстәричиләринә тәсадүф едилир.

Планктонун һејван групунун калорилији (гуру маддәјә көрә күрәкајаглыларда 4,78, шахәбығчыгларда исә 4,67 *ккал/г* битки групунун (2,45 *ккал/г*) калорилијиндән, демәк олар, 2 дәфә чохдур.

Өјрәнилән нөвләрин биокимјәви тәркибинин мүгајисәси көстәрир ки, онларын гуру маддә һесабы илә јүксәк гидалылығы Минкәчевир су анбарындадыр. Һәм һалда исә калорилик һәр ики су анбарында, демәк олар ки, ејнидир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 597.0/5—11

М. О. ӘҺМӘДОВ

КҮР-АРАЗ ОВАЛЫҒЫ КӨЛЛӘРИНДӘ БАЛЫГ ОВУНУН ДИНАМИКАСЫ, ЕҺТИЈАТЫ ВӘ ПРОГНОЗУ

Азәрбајчан вәтәкә балыгларынын овланмасында Күрәтрафы көлләр мүһүм әһәмијјәт кәсб едир. Һазырда Күр әтрафында балыг тәсәррүфаты әһәмијјәти олан көлләрин сајы хејли азалмышдыр. Вахты илә бурада балыгла зәнкин көлләрдән Сарысуда 1965, Гарасуда 1962, Сорсорда 1963, Шилјанда 1965-чи иләдәк балыг овланмыш, сонра исә онлар гурумуш вә ја батаглыға чеврилмишдир. Инди Күр-Араз овалығында балыг тәсәррүфаты әһәмијјәти олан анчаг Һачыгабул, Аг көл вә Нахалыхчала галмышдыр ки, бунларын да гурума тәһлүкәси вардыр.

Азәрбајчанда балыг овунун ән сабит дөврү 1931—1935-чи илләр һесаб олунур. Бу илләр әрзиндә 544,1 мин сентнер балыг овланмыш, о чүмләдән Күрәтрафы көл вә ахмазларда овланылан балығын мигдары 148,4 мин сентнер олмушдур ки, бу да үмуми овун 27,2%-ни тәшкил едир.

Лакин Күр чајынын низама салынмасы (1953), Минкәчевир вә Варвара су анбарларынын јаранмасы, кәнд тәсәррүфатынын еһтијачларыны өдәмәк үчүн чәкилән суварма каналлары вә с. Күр-Араз овалығы көлләринин балыг еһтијатынын азалмасына бөјүк тә'сир көстәрмишдир. Тәкчә буну гејд етмәк кифајәтдир ки, әкәр 1953-чү иләдәк Һачыгабул көлүндә балыг ову орта һесабла 3.514 сентнер, Сарысу—Нахалыхчалада 6026 сентнер олдуғу һалда, 1953—1972-чи илләрдә мүвафиг сурәтдә орта иллик балыг ову 394 вә 902 сентнерә енмишдир. Белә ликлә, 1953—1972-чи илләрдә әввәлки дөврә нисбәтән балыг ову Һачыгабулда 9, Нахалыхчалада исә 6,6 дәфә азалмышдыр.

Ашағыдакы шәкилдә сон 20 ил әрзиндә балыг овунун динамикасы верилмишдир ки, бу да Күр-Араз овалығы көлләриндә балыг овунун вәзијјәти һаггында ајдын тәсәввүр јарадыр.

Үмумијјәтлә, Күр-Араз овалығы көлләриндә балыгларын овланма динамикасыны нәзәрдән кечирдикдә мә'лум олур ки, бурада балыглар кәскин сурәтдә азалмышдыр. Белә ки, һазырда Нахалыхчалада 1 *ha*-ја дүшән балығын мигдары орта һесабла 20,1 *кг/ha* вә Һачыгабулда 24,6 *кг/ha* тәшкил едир. Һалбуки А. Н. Державинин (1956) јаздығына көрә, әввәлләр бу көлләрдә 1 *ha*-дан 150 *кг*-дәк балыг овланырды.

Балыгларда тәбии өлүм вә балыгларын биокүтләси П. В. Тјурин (1962) вә Л. С. Бердичевски (1964) гајдасы илә һесабланмышдыр. Бу мүәллифләрин фикринчә, бүтүн јаш груплары үчүн ејни өлүм фаизи

1-чи чәдвәл

Аг көлдә чәки вә сыф балыглары вә биокүтләнин һесабланмасы

Јашы, илләр	Бир әдәдин чәкиси, *г*-ла	Јаша көрә чыхым, әдәдлә	Тәбии өлүм фаизи, чәки К=30%, сыф үчүн К=27%, әдәдлә	Јаш групунун чәкиси, *кг*-ла	Јаша көрә чыхым, әдәдлә	Дифференсиасија едилмиш өлүм %	Дифференсиасија едилмиш өлүм әдәд	Јаш групунун чәкиси, *кг*-ла
			Чәки					
2	61	1000	300	61	1000	20	200	61
3	183	700	210	128	800	10	80	148
4	303	490	147	148	720	10	72	218
5	565	343	103	194	648	5	27	366
6	833	240	72	200	621	5	30	517
7	957	168	50	161	590	5	30	564
8	1116	118	36	132	560	5	28	625
9	1637	82	24	134	532	5	26	871
10	1900	58	17	110	504	10	50	957
11	2145	40	12	86	454	20	91	975
12	2590	28	8	72	365	[illegible]	109	945
13	2918	[illegible]	6	58	256	40	102	747
14	3228	14	4	45	54	50	77	497
			Сыф					
2	272	1000	270	272	1000	10	100	272
3	489	730	197	357	900	5	45	440
4	870	533	144	464	855	5	43	744
5	1396	389	95	543	812	5	41	1123
6	1950	294	79	573	771	5	38	1502
7	2553	215	58	549	733	[illegible]	73	1861
8	4170	157	42	655	660	20	130	2752
9	4942	115	31	568	530	30	159	2609
10	5850	84	23	491	371	[illegible]	148	2220
11	6500	61	16	396	223	50	110	1449

көтүрмәк мәгсәдәујғун дејилдир; һәр јаш групу үчүн ајрылыгда тәбии өлүм фаизи—дифференсиасија илә олан өлүм фаизи көтүрүлдүкдә даһа дүзкүн нәтичә әлдә етмәк мүмкүндүр.

2-чи чәдвәл

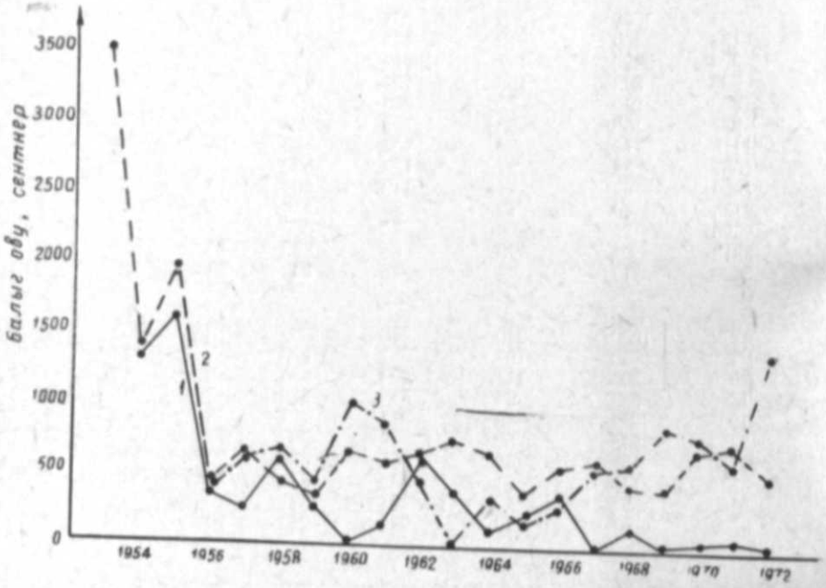
Күр-Араз овалығы көлләриндә балыг овунун прогнозу, сентнерлә

Балыгларын нөвү	Һачыгабул: 1967—72-чи илләрдә овланмышдыр, сентнерлә 1	Һачыгабул: прогноз 1973—1974 2	1974—1975 3	1975—1976 4	1976—1977 5	Аг көл: 1	Аг көл: прогноз 2	3	4	5	Нахалыхчала: прогноз 1	2	3	4	5
Чәки	38	40	45	50	60	354	560	565	580	585	345	450	485	425	490
Наха	20	28	30	32	40	82	106	110	110	115	121	200	210	215	220
Сыф	6	10	20	20	30	21	33	35	35	40	55	145	150	150	150
Чапаг	8	10	10	10	10	1	12	15	15	15	62	90	100	100	100
Күлмә	3	5	10	10	10	95	156	160	165	170	123	95	110	115	120
Саирә	—	—	—	—		14	48	50	50	60	196	200	212	215	220
Чәми:	75	93	110	122	150	567	915	935	955	985	902	1180	1267	1280	1310

Тәдгиг олунан көлләр ичәрисиндә Аг көл бир гәдәр мүстәсналыг тәшкил едир. Белә ки, бурада 14 јашлы чәкијә вә 10—11 јашлы сыфлара тәсадүф олунур. Мәһз Аг көлдә чәки вә сыф балыгларынын јаш групларынын сајы чох олдуғундан, һәм Тјурин, һәм дә Бердичевски үсулу илә бу балыглар үчүн тәбии өлүм фаизинин һесабланмасы 1-чи

чәдвәлдә көстәрилмишдир. Бу гајда илә һесабладыгда чәки үчүн тәбии өлүм әмсалы 30% (чохсајлы) вә сыф үчүн 27% (азсајлы) гәбул едилә биләр.

1-чи чәдвәли нәзәрдән кечирдикдә мә'лум олур ки, чәки үчүн биокütläни әсасән 5 јашында, дифференсиасија илә олан тәбии өлүмдән 8—10 јашда вә сыф үчүн исә мүвафиг сурәтдә һәр ики гајда илә ән чох биокütläни 8 јашда әлдә етмәк мүмкүндүр. Демәли, балыг вәтәкәләриндә балыг ову јухары јаш группары һесабына апарыларса, даһа јүксәк балыг мәһсулу әлдә едиләр.



Шәкил. Күр-Араз овалығы көлләриндә балыг овунун динамикасы. *1*—Һачыгабул; *2*—Нахалыхчала; *3*—Ағ көл.

Балыгларын әсас биоложи хүсусијјәтләринин өјрәнилмәси әсасында апарылан һесабламалар көстәрир ки, балыг тәсәррүфатынын дүзкүн апарылмасы шәраитиндә гыса вахт әрзиндә балыг мәһсулдарлығыны хејли артырмаг вә онун кејфијјәтини јахшылашдырмаг мүмкүндүр. Су һөвзәләринин мәһсулдарлығы илк нөвбәдә вәтәкә балыгларынын биоложи хүсусијјәтләриндән асылыдыр; бөјүмә сүр'әти чох олдугда, јеткинлик сүр'әтләндикдә, јемдән сәмәрәли истифадә едилдикдә вә с. һалларда онлар чох мәһсул верә биләр.

Күр-Араз овалығы көлләриндә кәләчәкдә балыг овунун мигдарыны мүәјјән етмәк мәгсәди илә Дементјеванын (1964) үсулу әсасында һесаблама апарылмышдыр. Бу һесабламаја көрә 2-чи чәдвәлдә һәр үч көлдә балыг овунун сонракы 4 ил үчүн (1977-чи илә дәк) мигдары верилмишдир. 2-чи чәдвәлдән ајдын олур ки, 1971—1977-чи илләрдә балыг ову ики дәфәјәдәк артачагдыр. Кәләчәкдә битки илә гидаланан балыгларын һесабына, һәмчинин ганунсуз ов едәнләрлә мүбаризәни күчләндирмәк, көлләрин биоложи режимини јахшылашдырмаг јолу илә даһа чох балыг овламаг мүмкүндүр.

ӘДӘБИЈЈАТ

Бердичевский Л. С., 1964. Биологические основы рационального использования рыбных запасов. Изд-во ВИНИТИ.

Державин А. Н., 1956. Куринское рыбное хозяйство. Изд-во АН Азерб. ССР, Баку.

Дементьева Т. Ф., 1964. Методика оценки относительной численности популяции, формирования промыслового стада и темпа использования его рыболовством. Труды, ВНИРО, т. 50.

Тюрин П. В., 1962. Факторы естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства. Вопросы ихтиологии, т. 2, вып. 3 (24).

М. О. Ахмедов

Динамика, запасы и прогноз уловов рыбы в озерах Кура-Араксинской низменности

РЕЗЮМЕ

В статье даются сведения об улове рыб в озерах Аджикабул, Акгель и Нахалыгчала за последние 20 лет. Указаны основные причины снижения улова. Приведены данные по прогнозу улова рыбы на ближайшие годы, который к концу 1977 г. может быть увеличен примерно в 2 раза по сравнению с 1967—1972 гг.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолоҝија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 598.2/9—15

Д. Г. ТУАЕВ, Н. И. КУРБАНОВ

К ГНЕЗДОВАНИЮ СЕРОГО ГУСЯ (*Anser anser* L.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Запасы серого гуся — широко распространенного вида — за последние 50 лет сильно сократились. Этому способствовало сокращение естественных мест обитания этих ценных охотничье-промысловых птиц, неумеренная повсеместная охота на них и другие причины.

В работах А. Я. Тугаринова и Е. В. Козловой-Пушкаревой (1935, 1938), Ю. А. Исакова (1951), Н. К. Верещагина (1950), посвященных зимовкам птиц, имеются материалы и по серому гусю. По данным В. В. Виноградова (1967), на оз. Аггель в 1963—1964 гг. на 100 *га* тростниковых ассоциаций гнездилась одна пара серых гусей, а в 1966—1967 гг., после перевода водоема на режим заказника, число гнездящихся пар увеличилось в 2,7 раза.

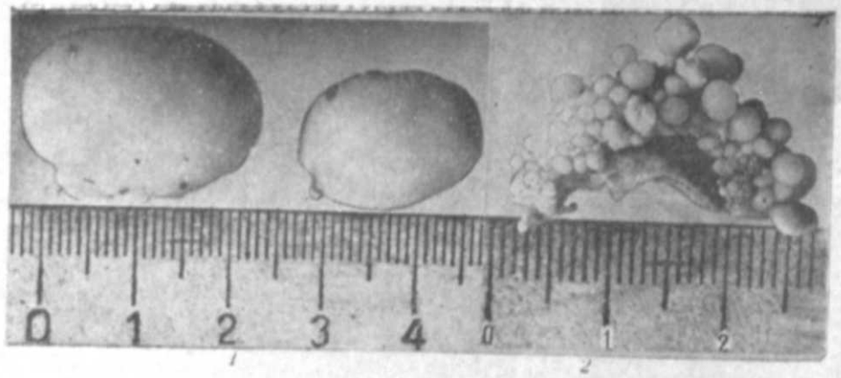


Рис. 1. Семенники (*1*) и яичники (*2*) серого гуся (март)

Нами в течение ряда лет обследованы почти все водоемы республики, но гнездования серого гуся нигде не обнаружено даже в местах, где он раньше гнездился. Единственные и сравнительно большие гнездовья этого вида сохранились на оз. Аггель (Агджабединский р-н).

В 1972—1973 гг. на этом озере мы собрали материал, анализ которого позволил получить новые данные о гнездовании серого гуся в Азербайджане.

Озеро Аггель занимает акваторию в 5000 *га*. Оно богато тростниковыми зарослями, мелковидными разливами, поросшими травянистой и другой растительностью. До 50-х годов уровень воды озера подвергался периодическим колебаниям, а в некоторые годы летом оно целиком пересыхало из-за забора воды р. Каркарчай на полив сельскохозяйственных культур. В настоящее время гидрорежим озера относительно стабилен. Оно пополняется главным образом за счет коллекторных вод.

Сложившаяся экологическая обстановка позволяет серым гусям регулярно гнездиться на озере. По нашим наблюдениям, в 1972 г. здесь гнездилось в среднем 570 пар, в 1973 г. — 620 пар серых гусей. Плотность гнездования составила 14 гнезд на 100 *га* тростниковых зарослей.

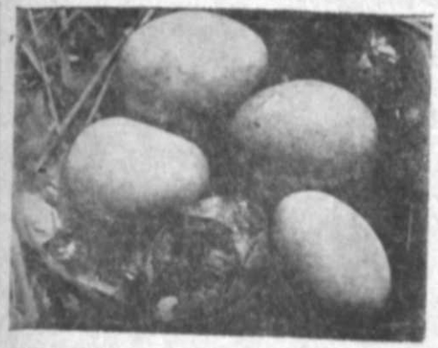


Рис. 2. Кладка серого гуся. Вылупление птенца.

Рис. 3. Четырехдневный птенец на гнезде (апрель)

На благополучное гнездование гусей, в том числе на характер размещения, яйцекладку, вывод гусят и т. д., оказывает влияние окружающая обстановка. В весенние месяцы на оз. Аггель производится лов рыбы. Постоянное присутствие людей, движение лодок и прочие беспокоящие птиц факторы приводят к тому, что хорошие гнездовые угодья гусями не заселяются.

Прилет серых гусей на гнездовья зависит от характера весны и происходит в период с 9 февраля по 8 марта:

Год	Прилет первых птиц	Время откладывания первого яйца
1971	8. III	—
1972	5. III	23. III
1973	9. II	2. III

В это время и до начала третьей декады марта старые самцы бывают с увеличенными семенниками. Добытые в апреле гуси имели семенники уже с меньшими весовыми показателями (табл. 1). Следовательно, процесс спаривания у гусей наибольшей активности достигает во второй декаде марта.

Таблица 1

Дата	Вес семенника, *мг*		Размеры, *мм*		Упитанность
	правого	левого	правого	левого	
10.III	2600	4500	22×16	25×19	Отличная
15.III	2700	2800	20×13	24×16	Отличная
12.III	1800	2100	19×12	22×14	Хорошая
28.IV	2200	2850	19×13	21×13	Хорошая

У всех добытых экземпляров упитанность была достаточно высока, подкожный жир — в виде сплошного слоя.

Строятся гусиные гнезда из жестких частей тростника, а лоток выстилается из наиболее мягких стеблей. В тростниках гнезда всегда устраиваются вблизи открытой воды, что позволяет наседке быстро реагировать на приближающуюся опасность. Размеры гнезд (средние по 20 измерениям) приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Наружный диаметр, *см*	Внутренний диаметр, *см*	Глубина, *см*	Высота от воды, *см*
Минимум	60	20	5	16
Максимум	128	45	8	50
В среднем	87,7	31,8	6,2	32

Яйцекладка начинается 2—23. III. В кладке бывает 3—6 яиц, чаще 4—5. Минимальные размеры яйца (из 30 измерений) 82,3×58,0 *мм*, максимальные 88,2×63,0 *мм* (в среднем 84,8×59,2 *мм*), вес — соответственно 138 и 191,2 *г* (179,5 *г*).

Наиболее раннее появление выводков гусей зарегистрировано

Таблица 3

Состав корма	Колич. жел.	%
Cramineae L.	6	66,6
Imperata cylindrica (L.) P. B.	1	11,1
Sorgum halepense (L.) Pers.	1	11,1
Paspalum digiteria Poir.	2	22,2
Eriochloa succineta (Frin) Kunth.	1	11,1
Echinochloa crus galli (L.) R. et. Sch.	1	11,1
Arundo donax L.	3	33,3
Phragmites communis (L.) Frin.	5	55,5
Eragrostis sp.	1	11,1
Calamogrostis sp.	1	11,1
Calamogrostis epigeios Rot.	1	11,1
Cyperacea St.-Hill.	6	66,6
Cyperus sp.	2	22,2
C. fuscus L.	2	22,2
C longus L.	1	11,1
C. rotundus L.	2	22,2
C. glomeratus L.	4	44,4
Carex sp.	2	22,2
Cladium moriseus L.	2	22,2
Fimbristilis dichotoma Vehe	1	11,1
Mariscus cyri A. Grossh.	1	11,1
Schoenoplestus sp.	1	11,1
Sch. tabernemontani G. Palla	1	11,1
Bolboshoenus compactus Grov.	1	11,1
Chenopodiaceae L.	1	11,1
Salsola sp.	1	11,1
Adriplex sp.	1	11,1
Compositae L.	1	11,1
Artemisia sp.	1	11,1
Polygonaceae	1	11,1
Polygonum sp.	1	11,1
Rumex sp.	1	11,1
Resaceae Juss.	1	11,1
Ruvus sp.	1	11,1
Iuncaceae L.	2	22,2
Iuncus spp.		22,2
Lemnaceae Dum	1	11,1
Limna tritulca L.	1	11,1
L. minor L.	1	11,1

29. III и 3. IV. В конце июня молодняк серых гусей поднимается на крыло. К этому времени формируются суточные кормовые кочевки. Однако регулярных кормовых перелетов на поля еще не наблюдается.

Серые гуси растительноядны. Анализ содержимого желудков показал, что в первые дни молодняк питается на мелководье вегетативными частями тростника (Phragmites communis L.), семенами рдеста (Potamogeton lucens L.). Основным кормом для взрослых гусей служат злаки (Ph. communis), осоковые (Carex), в меньшей мере (не более 22,2% от объема всего содержимого)—Paspalum digitaria, Cyperus fuscus, C. rotundus, Schoenoplectus, Fimbristilis dichotoma, Juncus sp. (табл. 3, анализ 9 желудков). В желудках обнаружена также небольшое количество неопределимых остатков, состоящих из листьев мезофильных видов.

Таким образом, в связи со сложившимися экологическими условиями серый гусь в относительно массовом количестве в республике гнездится только на оз. Аггель. Поскольку Аггель представляет собой водоем, где природные условия еще сохраняются в естественном виде, сюда прилетает на зимовку масса водоплавающих и болотных птиц, а летом гнездятся серый гусь, пеликаны, редкие белохвостые пигалицы, султанские куры, в озере много уток и лысух. Считаем крайне неотложной организацию на базе этого водоема государственного заповедника.

ЛИТЕРАТУРА

Верещагин Н. К., 1950. Зимовки и промысел водоплавающей птицы в Азербайджане. Тр. Ин-та зоол. АН Азерб. ССР., т. XIV. Баку.

Виноградов В. В., 1965. О гнездовании и зимовке водоплавающих и болотных птиц на озерах Аггель и Мильской степи. География ресурсов водоплавающих птиц в СССР, т. I.

Виноградов В. В., 1967. Биологические ресурсы водноболотных охотничьих угодий Мильской степи, их производительность и перспективы хозяйственного использования. Тр. заповедников Азербайджана, вып. 2.

Виноградов В. В., 1970. К гнездованию серого гуся на Каспии. В сб.: «Гуси в СССР». Тр. Межведомств, совещания. Таллин.

Исаков Ю. А., 1940. Экология зимовки водоплавающих птиц на Южном Каспии. Тр. Всесоюзн. орнитол. заповедника Гасан-Кули, вып. I, М.

Исаков Ю. А., 1947. Упитанность птиц и методы ее изучения. «Зоол. ж.,», XXVI, вып. 2.

Исаков Ю. А., 1951. Кызыл-Агачский заповедник в заливе им. С. М. Кирова. В кн.: «Заповедники СССР».

Исаков Ю. А. и Птушенко Е. С., 1952. Отряд гусеобразные. Птицы Советского Союза, т. IV. М.

Туаев Д. Г., 1970. Перспективы существования зимовок и гнездовий водоплавающих птиц в Азербайджане и предложения по их сохранению и рациональному использованию. Тр. IX Международн. конф. биологов-охотоведов.

Туаев Д. Г., Васильев В. И., 1970. К анализу и экологии водоплавающих птиц Азербайджана. «Изв. АН Азерб. ССР», № 3.

Тугаринова А. Я. и Козлова-Пушкарева Е. В., 1935. Зимовка птиц в Талыше. Тр. АзФАН СССР, зоол. сер., т. XXIII.

Тугаринова А. Я. и Козлова-Пушкарева Е. В., 1938. Жизнь птиц на зимовке в Кызыл-Агачском заповеднике им. С. М. Кирова. Тр. АзФАН СССР, сер. зоол., т. XXXIV.

Д. Г. Туаjев, Н. И. Гурбанов

Азәрбаjчанда боз газын jуваламасына даир

ХҮЛАСӘ

Сон илләрдә республикамызда боз газын саjы азалмышдыр. Азәрбаjчанда бу гушун jуваламасына анчаг Аг көлдә тәсадүф едилир.

Боз газын еколокиjасынын мүхтәлиф чәһәтләринә даир мә'лумат

әлдә етмәк үчүн 1972—1973-чү илләрдә Ағ көлдә (Ағчабәди рајону) тәдгигат ишләри апарылмышдыр.

Мүәллифләр мүәјјән етмишләр ки, бу гушлар февралын 9-да (1973) вә мартын 5-дә (1972) учуб кәлмәјә башлајыр, март ајынын биринчи јарысындан үчүнчү онкүнлүјүнәдәк јумуртлајыр. Јувада 3-дән 6-дәк јумурта олур. 4 вә 5 јумурта олан јувалара даһа чох тәсадүф едилир.

Боз газын јумуртадан чыхмыш чүчәләри мартын 29-да вә апрелин 3-дә мүшаһидә едилир. Чүчәләр илк күндән гамышын (*Phragmites communis*) вегетатив һиссәләри илә гидаланыр.

Боз газын мә'дә вә чинәданы ичәрисиндәки гида галыглары топланыб тәдгиг олунмушдур. Һәмин материалларын тәһлили көстәрмишдир ки, бу гушларын гида тәркибинин чох һиссәсини *Gramineal* вә *Cyperaceae* тәшкил едир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК. 597.0/5.

Л. В. СТРАЖНИКОВА

К БИОЛОГИИ МОЛОДИ ЛЕЩА В МИНГЕЧАУРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Лещ является одной из основных промысловых рыб Мингечаурского водохранилища. В работе Ю. А. Абдурахманова, А. И. Набиева, П. К. Меликовой (1963) есть краткие сведения о биологии молоди леща, относящиеся, правда, к начальному периоду становления водохранилища. В первые годы существования водохранилища изучением молоди леща занимался Г. С. Аббасов (1959, 1962, 1963). За прошедшее время гидрохимический и гидробиологический режимы водоема изменились. Поэтому выяснение изменений в биологии молоди леща в Мингечаурском водохранилище имеет важный научный и практический интерес.

Материал по биологии молоди леща собирался в 1971 г. в различных участках водохранилища волокушей (длина 15 *м*, ячея в крыльях и матне 8 *мм*). Добытая молодь состояла из сеголеток, годовиков и двухлеток.

Основную массу (58%) молоди, выловленной в августе, составляли сеголетки размером 3,5 до 5,5 *см*, линейный и весовой рост характеризуется следующими показателями:

Длина, *см*	3,0—3,5	3,5—4,0	4,0—4,5	4,5—5,0	5,0—5,5	5,5—6,0	6,0—6,5	6,5—7,0
Вес, *г*	1,0	1,3	1,7	2,3	3,0	3,8	5,0	6,0
Прирост, *г*	—	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	1,2	1,0
Колич. экз.	9	45	114	117	69	56	52	45

Размер сеголетков колебался от 3,0 до 7,0 *см*, в среднем 5,16 *см*, вес — от 1,0 до 6,0 *г*, в среднем 2,94 *г*.

В сентябре размер сеголетков достигал в среднем 6,6 *см* при колебании от 4,5 до 7,5 *см*, вес — 4,1 *г* (2,3—7,5 *г*), прирост длины — 1,45 *см*, веса — 1,06 *г*.

Сравнение приведенных данных с соответствующими показателями за начальный период становления водохранилища показывает некоторое ускорение темпа роста (по данным Г. С. Аббасова, 1959, длина сеголеток леща в сентябре 1956 г. была в среднем 5,2 *см*, вес 2,0 *г*).

Годовики леща в апреле 1971 г. характеризовались следующими показателями:

Длина, *см*	5,0—5,5	5,5—6,0	6,0—6,5	6,5—7,0	7,0—7,5	7,5—8,0	8,0—8,5	8,5—9,0	9,0—9,5	9,5—1,00
Вес, *г*	2,8	4,6	5,6	6,9	8,6	10,7	12,9	15,7	17,7	22,0
Прирост, *г*	—	1,8	1,0	1,3	1,7	2,1	2,2	2,8	2,0	4,3
Колич. экз.	9	9	6	12	5	7	8	8	7	3

Как видно, длина тела леща колебалась от 5,0 до 10,0 *см* (в среднем 7,3 *см*), вес—от 2,8 до 22,0 *г* (7,9 *г*). В мае средние размеры годовиков увеличились на 0,4 *см*, вес—на 0,4 *г*. В первые годы существования водохранилища средняя длина тела годовиков (Аббасов, 1962) колебалась от 6,4 до 9,9 *см*. По данным Ю. А. Абдурахманова, А. И. Набиева, П. К. Меликовой (1963), годовики леща в мае имели более высокие показатели: размеры 6,5—12,5 *см*, вес—6,0—37,8 *г*; такие же высокие показатели приводит З. М. Кулиев (1967) для леща из Малого Кызылагачского залива.

Данные по изменению веса тела в связи с изменением длины у двухлеток леща (сентябрь — октябрь 1971 г):

Длина, *см*	9,0–9,5	9,5–10,0	10,0–10,5	10,5–11,0	11,0–11,5	11,5–12,0
Вес, *г*	16,5	18,7	21,1	24,2	25,5	27,0
Прирост, *г*	—	2,2	2,4	3,1	1,3	1,5
Колич. экз	12	12	6	3	2	1

Основную массу (83%) молоди составляли рыбы длиной от 9,0 до 10,5 *см*. Вес варьировал в пределах от 16,5 до 21,1 *г* (в среднем 18,3 *г*), длина в среднем составляла 9,77 *см*. Прирост длины с апреля по сентябрь достигал в среднем 2,5 *см*, веса — 10,4 *г*.

Двухлетки леща, пойманные осенью 1971 г., отличались несколько большим и средним весом и длиной, чем экземпляры, пойманные в 1956 г. (Аббасов, 1959).

Индивидуальная упитанность молоди леща в Мингечаурском водохранилище в 1971 г. колебалась в пределах от 1,32 до 2,84, в среднем — 2,03. Такими же показателями упитанности характеризовалась молодь леща в первые годы становления водохранилища (в 1955 г. средняя упитанность была 2,01 — Аббасов, 1959). Сведения об изменении упитанности леща различных возрастов по месяцам приводятся в таблице.

Месяц	По Фультону			По Кларку			*n*
	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	
			Сеголетки				
VIII	1,68	3,05	2,04	1,57	2,64	1,92	507
IX	1,58	2,48	2,00	1,28	2,30	1,76	129
			Годовики				
IV	1,32	2,87	2,09	1,14	2,76	1,88	74
V	1,66	2,20	2,11	1,54	1,92	1,75	68
			Двухлетки				
IX–X	1,71	2,10	1,92	1,59	1,95	1,80	35

Как видно из данных таблицы, более высокими показателями упитанности отличаются годовики, у двухлетних рыб упитанность несколько уменьшается. В течение года упитанность молоди леща остается почти неизменной. Это объясняется, по-видимому, хорошей кормовой базой.

Выводы

1. Темп роста молоди леща в условиях Мингечаурского водохранилища по сравнению с начальным периодом его становления несколько ускорился.

2. По сравнению с другими водоемами темп роста молоди леща в водохранилище несколько ниже, отставание наблюдается и в упитанности.

3. Упитанность молоди леща в течение года почти не меняется, что, по-видимому, объясняется благоприятным состоянием кормовой базы водохранилища.

ЛИТЕРАТУРА

Аббасов Г. С., 1959. Биология молоди основных промысловых рыб Мингечаурского водохранилища. Автореферат канд. дисс. Баку.

Аббасов Г. С., 1962. Биология молоди леща в Мингечаурском водохранилище. Труды зонального совещания по типологии и биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних водоемов южной зоны СССР. Кишинев.

Аббасов Г. С., 1963. Распределение и количественный учет молоди рыб в Мингечаурском водохранилище. «Биология Мингечаурского водохранилища». Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Абдурахманов Ю. А., Набиев А. И., Меликова П. К., 1963. О формировании промыслового рыбного населения Мингечаурского водохранилища. «Биология Мингечаурского водохранилища». Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Кулиев З. М., 1967. Материалы по изучению рыб залива им. С. М. Кирова. «Биологическая продуктивность Куринско-Касп. рыболов. района». Баку, Изд-во АН Азерб. ССР.

Л. В. Стражникова

Минкәчевир су анбарында чапаг көрпәләринин биолокијасына даир

ХҮЛАСӘ

1971-чи илдә, фәсилләр үзрә Минкәчевир су анбарынын мүхтәлиф саһәләриндә чапаг көрпәләринин биолокијасына даир материал топламышыг.

Августда әлдә етдијимиз бир јашы тамам олмамыш көрпәләрин өлчүсү орта һесабла 5,16 *см*, чәкиси исә 2,94 *г* тәшкил едирди. Сентјабрда узунлуг артымы 1,45 *см*, чәкиси исә 1,1 *г* олмушдур. Апрел ајында бир јашлы көрпәләрин бәдән узунлуғу орта һесабла 7,3 *см*, чәкиси исә 7,9 *г* иди. Мај ајында бир јашлы көрпәләрин орта өлчүсү 0,4 *см*, чәкиси исә 0,4 *г* артмышдыр.

1+ јашлы көрпәләрин чәкиси орта һесабла 18,3 *г*, узунлуғу исә 9,47 *см* арасында дәјишир. Апрел ајындан сентјабрадәк узунуна артым орта һесабла 2,5 *г*, чәки артымы исә 10,4 *г* тәшкил едирди.

Минкәчевир су һөвзәсиндә чапаг көрпәләринин долғунлуғу орта һесабла 2,03 иди. Бу, бүтүн ил әрзиндә дәјишмәмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмлари серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 612.815.1:612.32

Ф. Б. АСКЕРОВ, Н. А. ВЕРДИ-ЗАДЕ

МОРФО-ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В МИОКАРДЕ СЕРДЦА ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ РЕЦЕПТОРОВ ЖЕЛУДКА

Работами отечественных морфологов Н. Г. Колосова (1935), Б. Н. Лаврентьева (1943), Б. А. Дольго-Сабурова (1948) и других установлено наличие чувствительных образований во всех без исключения органах и тканях.

Особенно большое количество исследований посвящено изучению влияний с интерорецепторов различных отделов пищеварительного тракта на различные физиологические функции организма. Доказано, что с рецепторов различных отделов желудочно-кишечного тракта можно получить рефлексы на работу сердца, кровяное давление (Кекчев, Анисимов, 1942; Быков, Черниговский, 1947 и др.).

Многочисленными исследованиями А. И. Караева (1953, 1965) установлено, что одним из факторов, способствующих поддержанию относительного постоянства химического состава внутренней среды организма (в частности уровня сахара в крови), является сигнализация с внутренних органов в центральную нервную систему.

Изучение содержания гликогена и морфологических изменений в миокарде сердца при раздражении рецепторов желудка представляет определенный интерес. Цель настоящей работы — исследование гистологическими и гистохимическими методами содержания гликогена и морфологических изменений в сердечной ткани подопытных кроликов на фоне раздражения рецепторов желудка.

Методика. В условиях острого опыта в желудок подопытных кроликов вставляли резиновый баллончик, соединенный с манометром. Желудок раздражали под давлением 20—30 *мм рт. ст.* в течение 15 *мин*, а затем брали материал для гистологического исследования из сердечной ткани левого желудка тут же и через 15, 30, 60 *мин* после раздражения. В каждой группе исследованы по 5 голов подопытных кроликов одинакового веса и возраста. Полученные материалы обработаны соответствующей проводкой и исследованы на гликоген по методу Шабадаша, на морфологию — по методу Ван-Гизона и гематоксилин-эозином.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У контрольных групп животных при обычном микроскопическом исследовании гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону обнаружены равномерно окрашенные мышечные волокна, нормальная и поперечная исчерченность сохранена, ядра мышечных волокон веретенообразные и нервно-мышечные соединения отчетливо видны (рис. 1 и 2).

При окраске по методу Шабадаша обнаруживаются хорошо выраженные глыбки гликогена различной величины — от едва заметных до

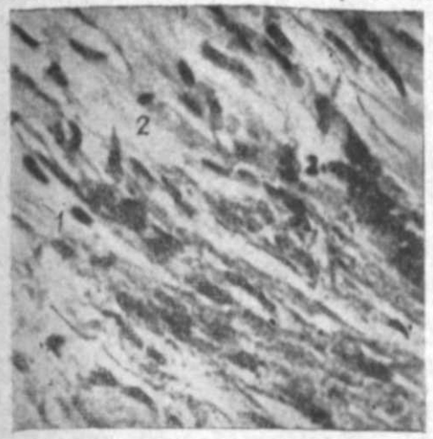


Рис. 1. Окраска гематоксилин-эозином. ув. 40×10, *1*—ядро мышечных волокон, *2*—мышечные волокна

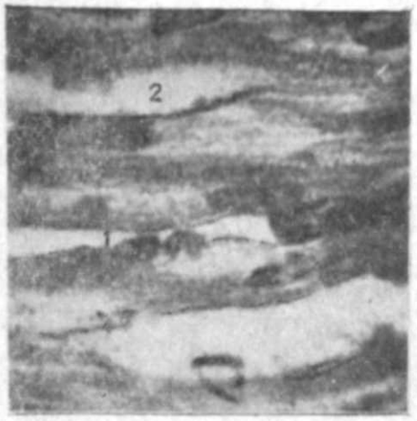


Рис. 2. Окраска по Ван-Гизону, ув. 90×10, *1*—ядро мышечных волокон, *2*—мышечные волокна

1—2 *мк*. Они распределены в мышечных волокнах неравномерно, в основном в виде больших скоплений в межмышечных соединениях или нервно-мышечных связках сердечной ткани (рис. 3).

Рис. 3. Окраска по Шабадашу, ув. 90×10, *1*—глыбки гликогена в виде скоплений между мышечными волокнами

Рис. 4. Окраска гематоксилин-эозином, ув. 90×10.
1 — инфильтрация переваскулярной соединительной ткани вокруг сосуда, *2*—эритроциты в сосуде

У подопытных кроликов тут же и через 15 *мин* после раздражения в препаратах, окрашенных на гематоксилин-эозин, обнаруживается выраженная реакция в виде полнокровия капилляров; даже в небольших переваскулярных гемарагических инфильтрациях между диссоциированными волокнами попадаются волокна с затушеванной поперечной полосатостью. На рис. 4 вокруг сосуда хорошо видны инфильтрации переваскулярной соединительной ткани.

В препаратах, окрашенных по Ван-Гизону, отчетливо видны нерв-

но-мышечные участки, в которых ясно различаются сильно окрашенные цитоплазмы нервных клеток с выраженной гиперхромностью (рис. 5).

Обращает на себя внимание гистоструктура срезов, окрашенных на гликоген по методу Шабадаша: тут же после раздражения наблюдается чрезмерное насыщение мышечных волокон сердечной ткани разнокалиберными гранулами гликогена (рис. 6).

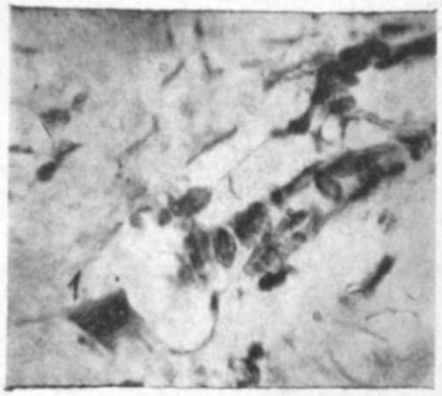


Рис. 5. Окраска по Ван-Гизону, ув. 40×10. *1*—гиперхромные нервные клетки

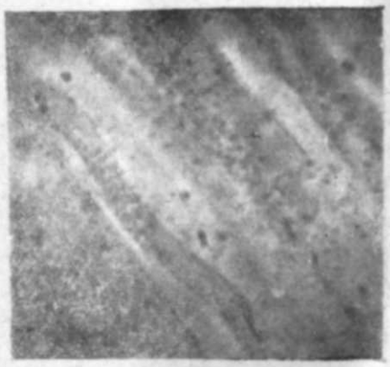


Рис. 6. Окраска по Шабадашу, ув. 90×10. Равномерное распределение глыбок гликогена

У подопытных животных через 15 *мин* после раздражения в препаратах, окрашенных на гликоген, видно неравномерное распределение разнокалиберного гликогена среди тканей миокарда, в мышечных фрагментах гликоген сохранился (в основном в недеятельной части сердечных волокон, рис. 7), в других фрагментах он уменьшен.

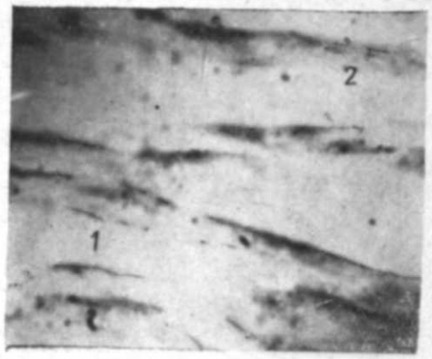


Рис. 7. Окраска по Ван-Гизону, ув. 40×10. *1*—неравномерное распределение гликогена, *2*—мышечные волокна с меньшим количеством гликогена

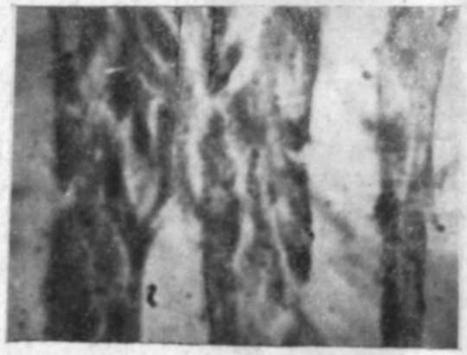


Рис. 8. Окраска по Шабадашу, ув. 90×10. Восстановление глыбок гликогена

В препаратах, полученных через 30 *мин* после раздражения, наблюдается восстановление гликогена (рис. 8). Через 60 *мин* после раздражения это восстановление более заметно, гликоген появляется во всех плоскостях мышечных волокон, особенно около мембран, где наблюдается сплошное его скопление (рис. 9).

В препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону, наблюдается восстановление мышечных волокон и спад реактивности нервномиоваскулярного аппарата сердечной ткани.

Обсуждение результатов

Морфологические изменения в первой фазе действия, т. е. тут же и через 15 *мин* после раздражения, по нашему мнению, связаны с симпатическим эффектом рецепторов желудка.

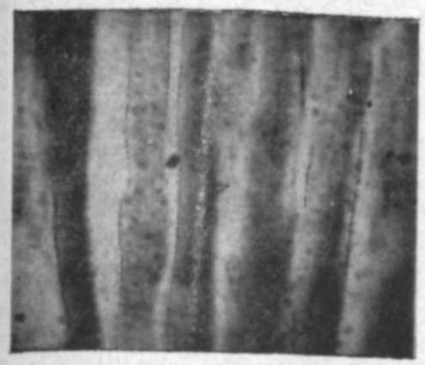


Рис. 9. Окраска по Шабадашу, ув. 90×10. Восстановленные мышечные волокна с гликогеном

За последние годы широкое распространение получали представления об адренорецепторах—клеточных реактивных системах, специфически реагирующих на катехоламины (Матлина, Меньшиков, 1967).

Бета-адренорецепторы возбуждают частоту и увеличивают силу сокращений, усиливают коронарный приток и проницаемость клеточных мембран, способствуют усилению сократительной деятельности сердечной ткани, а в дальнейшем наблюдаются восстановление формы мышечных волокон и спад реактивности нервно-сосудистого аппарата сердечной ткани. Это явление, по нашему мнению, связано с тормозящим действием блуждающего нерва на сердечно-сосудистую систему.

И. Л. Кедер-Степановым и М. Г. Удельновым (1951) установлено, что ацетилхолин проявляет активное стабилизирующее действие — во всех измененных условиях он оказывает компенсаторное действие, стабилизирующее сокращение сердца.

Исследованиями А. И. Караева и Л. Г. Гашимовой (1965), Ф. Б. Аскерова и С. Б. Мамед-заде (1972) показано, что при раздражении рецепторов желудочно-кишечного тракта усиливаются процессы гликогенолиза в печени и сердечной ткани, а затем — процессы гликогенеза.

По данным А. И. Караева, С. Р. Оджахвердизаде (1952), Т. Г. Курбанова (1964) и других авторов установлено, что в период интероцептивного раздражения повышается тонус симпатико-адреналовой системы и увеличивается содержание адреналина в крови. Все данные свидетельствуют о том, что наблюдаемое нами уменьшение гликогена связано с непосредственным увеличением активности симпато-адреналовой системы, которая действуя на ферментные системы распада гликогена, способствует уменьшению гликогена в мышечных волокнах сердечной ткани.

Некоторое восстановление содержания гликогена в волокнах сердечной ткани на 30 и 60-й минутах после прекращения раздражения рецепторов желудка связано с повышением инсулярной активности крови, которая в дальнейшем активирует синтез гликогена в волокнах сердечной ткани. Это явление очень хорошо подтверждается литературными данными (Drurueft a. o., 1951; Казимирова, 1952; Levin, Welnhouse, 1958; Lemmil, 1941; Satake, 1954; Larner a. o., 1960).

Работами ряда авторов установлено, что повышение содержания сахара в крови вызывает также стимуляцию секреции инсулина как непосредственно на бета-клетки островков поджелудочной железы, так и рефлекторно (Лейбсон, 1962; Лейтес, Лаптева, 1967).

Наряду с изменением функции инсулярного аппарата и в ответ на гликемию меняется деятельность других желез внутренней секреции. Так, по данным Дунера (Duner, 1953), в условиях гликемии уменьшается выделение адреналина.

Следовательно, при повышении уровня сахара в нормальном орга-

низме сейчас же вступают в действие компенсаторные механизмы, тормозящие дальнейшую гипергликемию.

По нашему мнению, дальнейшее накопление гликогена в волокнах сердечной ткани, по-видимому, связано с повышением ваго-инсулярной фазы регуляции глюкозы. В литературе имеются некоторые данные, подтверждающие о взаимосвязи между вагусом и активностью поджелудочной железы и о нормализирующем действии ацетилхолина на работу сердца (Каплан, Турубинер, 1965; Кибяков, Михайлов, 1957).

Обобщая весь экспериментальный и литературный материал, можно сказать, что работа сердца находится под постоянным регулирующим влиянием нервногуморальной системы. Наблюдаемые изменения в начальной фазе носят рефлекторный характер, а в дальнейшем включается и гормональное звено. Если в первой фазе наблюдается изменение реактивности сердечной ткани, выражающееся в повышении реактивности нервно-сосудистого аппарата сердечной ткани и уменьшении глыбок гликогена, то это в основном связано с влиянием симпато-адреналовой системы; дальнейшее восстановление структуры мышечных клеток сердечной ткани и гликогена в структурах сердечных волокон связано с нормализирующим действием ваго-инсулярного эффекта, измененном вследствие длительного раздражения рецепторов желудка.

Выводы

1. В начальной фазе раздражения рецепторов желудка наблюдается повышение реактивности нервно-сосудистого аппарата и уменьшение глыбок гликогена в сердечной ткани.

2. После прекращения раздражения измененное состояние мышечных волокон восстанавливается и содержание гликогена увеличивается; такое явление, по-видимому, связано с нормализирующим действием ваго-инсулярного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

Аскеров Ф. Б., Мамед-заде С. Б., 1972. Морфо-гистохимическое изменение в миокарде при стимуляции рецепторов внутренних органов. Мат. XI научн. конф. физиологов. Баку.

Быков К. М., Черниговский В. Н., 1947. Интерорецепторы желудка. «Физиол. ж.», XXXIII, № 1.

Дольго-Сабурова Б. А., 1948. К учению о рефлекторных зонах в венозной системе. «Бюлл. экспер. биол. и мед.», 25, 61.

Казимирова З. Н., 1952. Участие органов в создании инсулиновой гипогликемии. «Уч. зап. ЛГУ, сер. биол. наук», 24.

Каплан П. М., Турубинер Н. М., 1965. Влияние центрального отдела двигательного анализатора на гликемическое действие инсулина и адреналина. «Пробл. эндокринол. и гормонотер».

Караев А. И., 1953. Интерорецепторы и обмен веществ. «Изв. АН Азерб. ССР», № 12.

Караев А. И., Гашимова Л. Г., 1965. Влияние интерорецептивных стимуляций с желудка на гистохимическую и биохимическую картину гликогена в печени и мышцах сердца. Мат. науч. конф. «Физиология и патология критико-висцеральных взаимоотношений функциональной системы организма». Иваново.

Караев А. И., Оджахвердизаде С. Р., 1952. Интерорецепторы и обмен веществ. Сообщение 5. Рефлексы с хеморецепторов кишечника на адреналинообразовательную функцию надпочечных желез. «ДАН Азерб. ССР», т. 8, № 2.

Кедер-Степанова И. Л., Удельнов М. Г., 1951. «Физиол. ж.», XXXVI, № 2.

Кибяков А. В., Михайлов В. В., 1957. К механизму образования ацетилхолина в парасимпатических нервах сердца. «Физиол. ж.», VIII, № 6.

Кекчев К. Х., Анисимов А. П., 1942. Вегетативный рефлекс при раздражении механо- и терморецепторов желудка. «Бюлл. эксп. биол. и мед.,» 14, в. 1.

Колосов Н. Г., 1935. Материалы по автономной иннервации пищеварительного тракта некоторых позвоночных. Тр. Татарск. инст. теоретич. и клинич. мед., вып. 2. Казань.

Курбанов Т. Г., 1964. Участие системы адреналиноацетилхолиноподобных веществ в реализации интероцептивных обменных рефлексов. Дисс.

Лаврентьев Б. Н., 1943. Чувствительная иннервация внутренних органов. «Ж. общей биол.» 4, IV.

Лейбсон Л. Г., 1962. Сахар в крови. М.

Лейтес С. М., Лаптева Н. Н., 1967. Очерки по патофизиологии обмена веществ и эндокринной системы. «Медицина».

Матлина Э. Ш., Меньшиков В. В., 1967. Клиническая биохимия катехоламинов. М.

Druruet D. R., Wick A. N., Bancroft B. B., Mackay E. M., 1951. Glycose utilization by the extra hepatic tissues. Amer. J. Physiol, 164, 297.

Duner H., 1953. Effect of insulin hypoglucomia on secretion of adrenalin and noradrenaline from the suprarénal. Acta physiel Scand, 28.

Larner J., Willar-Palasi G., Richman D. J. 1960. Insulin—Stimulated glycogen formation in rat diaphragm in shottimee experiments. Arch. biochem a biophys, 86, 56.

Gemmil C. L., 1941. The effect of insulin an glycogen deposition and on glucose utilization by isolated muscles. Bull. Johns Hopkins Hosp., 68, 50.

Levin H. W., Weinhouse S., 1958. In mediate effect of insulin on glucose utilization on normal rafe. J. biol. chem., 232, 749.

Satake V., 1954. Secretion of adrenaline and sympathins. Tohoku. J. exptl. med (suppl 2) 60, 1—158.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 612.58

Г. И. ГАСАНОВ, Н. П. СЕРЕДА

СЕРОТОНИН КРОВИ КРОЛИКОВ В ДИНАМИКЕ ГИПОТЕРМИИ

К нейротропным веществам, играющим существенную роль в формировании приспособительных реакций организма, большинство исследователей относят серотонин, обладающий широким спектором биологического действия (Reid, Volicer, Smookler, 1968).

По мнению некоторых авторов (Feldberg, 1969; Chatonnet, 1959), серотонин является одной из основных субстанций, участвующих в поддержании температурного режима организма. Предполагается (Feldberg, 1967; Myers, 1969), что участие его в регуляции температуры тела осуществляется при изменении в гипоталамусе равновесия между катехоламинами и самим серотонином. В ряде работ (Шаляпина, Бекембетова, 1969) установлено, что под влиянием резерпина, истощающего запас серотонина в клетках, заметно снижается термоустойчивость, а в отдельных случаях (Еремина, Межера, 1970) отмечалась гибель животных после охлаждения, если им предварительно вводился резерпин. Имеются лишь единичные исследования влияния, которое оказывает холодовое воздействие на концентрацию серотонина в крови охлажденных животных (Сааков, Межера, 1970).

В настоящей работе изучена зависимость между содержанием серотонина в крови животного и степенью охлаждения, производимого различными скоростями до терминальной стадии. Сведения подобного рода необходимы для установления роли серотонина в развитии адаптивноприспособительных реакций организма.

Методика

Исследования проводились на кроликах-самцах породы серая шиншилла весом от 1,5 до 2 *кг*.

Искусственная гипотермия воспроизводилась в специально сконструированной камере с автоматическим поддержанием заданного температурного режима (Дадашев, 1966).

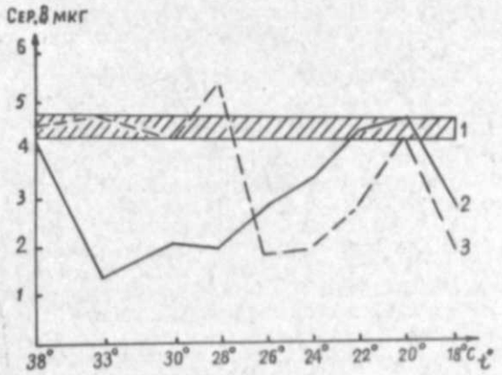
Для изучения влияния различных скоростей охлаждения животные одной группы помещались в предварительно охлажденную до—15° камеру (быстрое охлаждение), другой — в камеру с температурой воздуха внутри +18° (медленное охлаждение).

Температура тела кролика контролировалась с помощью электротермометра ТЭМП-60, датчик которого вводился ректально на глубину 6 *см*.

Кровь для исследования бралась из сонной артерии в температурном интервале 38—18° через каждые 2°С. Серотонин определялся по методу, описанному Юденфрендом (1965) и заключающемуся в экстракции *н*-бутанолом и последующем определении на флуорометрической установке. Установка собрана по описанному ранее способу (Владимиров, Литвин, Утевская, 1973). В качестве приемника излучения был использован ФЭУ-19, питающийся от высоковольтного стабилизированного выпрямителя ВСВ-2. Флуоресценция возбуждалась ртутно-кварцевой лампой СВД-120. Длина волны возбуждающего света 295 *ммк*. Серотонин определялся по интенсивности флуоресценции в области 550 *ммк*. Для построения калибровочной кривой применялся сернокислый серотонин-креатинин фирмы «Reanal» (Венгрия). Результаты обработаны статистически (Рокицский, 1961).

Результаты и обсуждение

Предварительные эксперименты позволили оценить пределы физиологического колебания уровня серотонина в крови интактных животных (4,3—4,8 *мкг/мл*). При быстром охлаждении животного до 33°С (см. рис.) содержание серотонина резко снизилось до 1,4±0,36 *мкг/мл*. Дальнейшее снижение температуры приводит к восстановлению прежнего уровня и при температуре тела +20°С количество серотонина близко к норме (4,7+0,1 *мкг/мл*). При температуре тела 18°С содержание серотонина в крови снова падает и составляет 2,8±0,15 *мкг/мл*.



Изменение содержания серотонина в крови у кроликов при охлаждении:
1—контроль, *2*—быстрое охлаждение, *3*—медленное охлаждение

Иная картина выявилась при медленном охлаждении животного. При помещении животного в термокамеру с температурой +18°С и последующем охлаждении через 45 *мин*, несмотря на понижение температуры тела с 38 до 30°, содержание серотонина в крови было на уровне нормы. При дальнейшем понижении температуры, примерно около 28°, наблюдается небольшой скачок, превышающий норму (5,4+0,84 *мкг/мл*). Однако в интервале 28—26° содержание серотонина резко падает, достигая величин, которые наблюдались при быстром охлаждении.

Восстановление уровня серотонина до нормы также наблюдалось по достижении животным температуры 20°. Последующее снижение температуры до 18° вновь приводило к интенсивному уменьшению серотонина в крови — до 2,0±0,02 *мкг/мл*.

Сравнивая результаты, полученные при быстром и медленном охлаждении, можно отметить общую закономерность: уменьшение содержания серотонина при температуре тела 28—26° и последующее возвращение к норме при 20°С.

Вряд ли снижение концентрации серотонина, наступающее при 28—26°, можно объяснить угнетением серотонинпродуцирующих систем. Скорее это следствие большой потребности тканей в серотонине при действии стрессорного агента, так как известно (Громова, 1966; Соболев, 1972), что состояние напряжения, вызванное внешними факторами, может увеличивать потребление серотонина. Как известно, охлаждение организма резко активирует свободное окисление (Лабори, 1970), способствующее возрастанию теплопродукции (Скулачев, 1972). В этих условиях очевидна потребность организма в антиоксидантах. Серотонин же некоторыми авторами классифицируется как антиоксидант (А. Пульман, Б. Пульман, 1969; Тиунов и др., 1961). Следовательно, можно предположить, что серотонин интенсивно утилизируется тканями при действии охлаждения, принимая участие в окислительных процессах.

Несколько труднее объяснить наблюдаемое возвращение серотонина к норме при +20°С, хотя это можно связать с увеличением выработки серотонина серотонинпродуцирующими элементами до достижения терминального периода.

ЛИТЕРАТУРА

Владимиров Ю. А., Литвин Ф. Ф., Утевская Л. Б., 1973. Применение флуорометрического метода для изучения проницаемости гистогематологических барьеров. «ДАН СССР», 148, № 1.

Громова Е. А., 1966. Серотонин и его роль в организме. М.

Дадашев А. Г., 1966. Аппарат для снижения температуры у теплокровных животных. Тезисы докл. «Развитие физиол. приборостроения для научных исслед. в биол. и мед.», М.

Еремина С. А., Межера Э. П., 1970. Влияние рауседила на формирование компенсаторных реакций при действии холода. Сб. «Механизмы некоторых патологических процессов», Ростов н/Д.

Лабори А., 1970. Регуляция обменных процессов. М.

Пульман А., Пульман Б., 1969. Квантовая биохимия. ИЛ.

Рокицкий П. Ф., 1961. Основы вариационной статистики для биологов. Минск.

Сааков Б. А., Межера Э. П., 1970. Содержание серотонина в крови и тканях собак в динамике искусственной гипотермии. Сб. «Механизмы некоторых патологических процессов». Ростов н/Д.

Скулачев В. П., 1972. Трасформация энергии в биомембранах. М.

Соболев А. С., 1972. К вопросу о механизмах радиозащитного действия серотонина. Автореферат дисс. М.

Тиунов А. А., Васильев Г. А., Парибок В. П., 1961. Противолучевые средства. М.

Шаляпина В. Г., Бекембетова Р. Н., 1969. Материалы второй всесоюзной конф. «Теоретические проблемы действия низких температур на организм». Л.

Юденфренд С., 1965. Флуоресцентный анализ в биологии и медицине. М., «Мир».

Һ. И. Һәсәнов, Н. П. Середа

Һипотермијанын динамикасында ада довшанлары ганынын серотонини

ХҮЛАСӘ

Алынмыш експериментал нәтичәдән ајдын олур ки, һипотермијанын тә'сири илә гандакы серотонинин мигдары дәјишир.

Бизчә, һипотермијанын тә'сири илә ганда серотонинин мигдарынын дәјишмәси онун тохума тәрәфиндән интенсив мәнимсәнилиб, оксидләшмә просесләриндә иштиракы илә сых әлагәдардыр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

К. М. КАГРАМАНОВ, А. Ш. ИБРАГИМОВА, Л. Г. ЭФЕНДИЕВА

О ХИМИЧЕСКОЙ РАЗНОРОДНОСТИ НЕЙРОНОВ СЕНСОМОТОРНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Нейроны коры больших полушарий головного мозга преимущественно холинергичны. Литературные данные (Krnjevic Phillis, 1963; Денисенко, 1965; Ильюченок, 1965; Votava Zdenek, 1966 а, б; Бородкин, 1967; Купалов, Селиванова, 1966 и некоторые исследования нашей лаборатории (Каграманов, 1965; Каграманов, Ибрагимова, 1972) убеждают в том, что в коре мозга одни холиночувствительные нейроны имеют М-, а другие Н-холинергическую природу. Более того, ряд исследований последних лет (Каграманов, 1965; Каграманов, Эфендиева, 1971, 1972; Эфендиева, 1973) наводят на мысль, что химическая гетерогенность в виде М- и Н-холинореактивности может углубляться до уровня рецепторного аппарата даже одного и того же синаптического образования.

В настоящей работе приводятся новые данные, полученные при микроэлектродном изучении специфики холиночувствительных нейронов сенсомоторной области коры мозга.

Опыты проводились на кроликах под уретановым наркозом (800—1000 *мг/кг*). Импульсная активность нейронов регистрировалась с помощью стеклянных микроэлектродов на 2-лучевом осциллографе «Амплиор» с приставкой фотокамеры «Катаматик» фирмы «Альвар-электроник».

Всего зарегистрирована активность 98 нейронов сенсомоторной области коры на глубинах 248—2350 *мк*, в том числе на глубинах 248—918 *мк*—14 нейронов, 923—1491 *мк*—25 нейронов, 1510—2134 *мк*—53 нейрона, 2134—2350 *мк* — 6 нейронов. Эти нейроны в разных пунктах сенсомоторной области коры регистрировались в следующем количестве: в левой передней сенсомоторной коре — 35 нейронов, в левой задней — 27, в передней правой—23, в задней правой—13 нейронов.

О характеристике исследуемых нейронов мы судили по изменениям импульсной активности, наблюдаемым при интракаротидной инъекции атропина. При этом было учтено, что атропин в малых дозах блокирует М-холинорецепторы, а в больших — не только М-, но и Н-холинорецепторы.

Наши опыты показали, что на интракаротидное введение атропина одни корковые нейроны реагируют учащением, а другие — урежением импульсаций. В ряде случаев после повторного введения атропина наблюдаются обратные эффекты, т. е. если после первой инъекции ней-

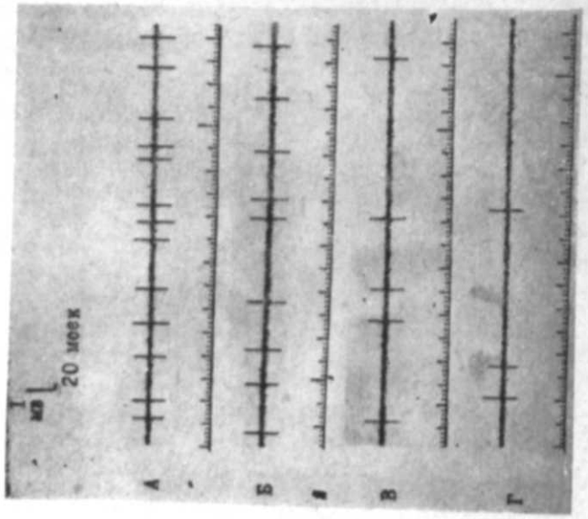


Рис. 1. Импульсная активность нейрона передней левой сенсомоторной коры (глубина 1742 *мк*)
А—до интракаротидной инъекции атропина, *Б*—сразу после инъекции, *В*—через 5 *мин*, *Г*—через 7 *мин* после инъекции. Видно явное урежение импульсации после введения атропина

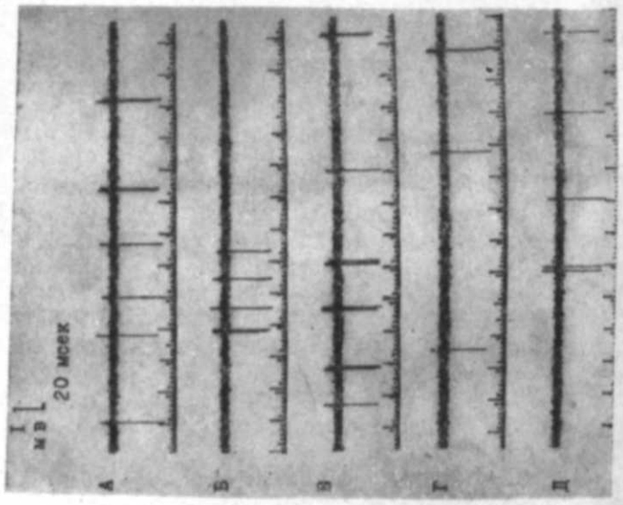


Рис. 2. Подавление активности нейрона задней левой сенсомоторной коры (глубина 1442 *мк*) после первой и повторной инъекции атропина (250 *мкг/кг* при каждой инъекции)
А—до инъекции, *Б*—сразу после первой инъекции, *В*—через 3 *мин* и *Д*—через 6 *мин* после повторной инъекции

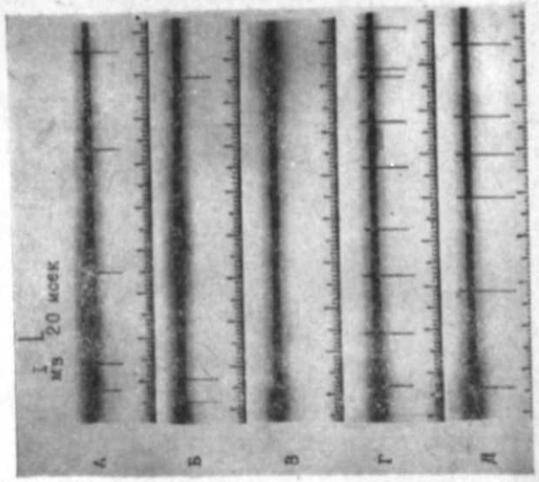


Рис. 3. Урежение импульсной активности нейрона (глубина 1984 *мк*) после первого и учащение ее после повторного введения атропина (250 *мкг/кг* при каждой инъекции)
А—до инъекции атропина, *Б*—через 4 *мин* после первой инъекции, *В*—через 5 *мин*, *Г*—через 4 *мин*, *Д*—через 6 *мин* после повторной инъекции

ронная импульсация замедлена, то после повторной инъекции она учащается и наоборот.

У 60 нейронов отмечалось подавление, а у 38 — усиление импульсной активности после первой инъекции атропина. Из 60 случаев подавления нейронной активности после первой инъекции атропина (250 *мкг/кг*) в 30 случаях атропин вводился повторно. После повторного введения из 30 нейронов у 23 наблюдалось еще большее подавление фоновой активности, а у 7, наоборот, отмечалось учащение импульсаций. Следовательно, у одних нейронов и первая и вторая инъекции холинолитика приводили к подавлению активности, а у других — первая инъекция подавляла, а вторая стимулировала импульсную активность.

Нейроны, активность которых была подавлена, регистрировались на следующих глубинах: 271 — 918 *мк* — 9 нейронов, 1218 — 1481 *мк* — 12 нейронов, 1511—1960 *мк*—25 нейронов и на глубинах 2006—2350 *мк* — 14 нейронов; по областям: в передней правой сенсомоторной коре — 2 нейрона, в передней левой — 12, в задней правой — 11, в задней левой — 16 нейронов (всего 60 нейронов).

На рис. 1 видно подавление импульсной активности нейронов после интракаротидного введения атропина.

Нейроны, активность которых подавлялась и после первой и после повторной инъекции атропина, находились на следующих глубинах: 271—918 *мк*—4 нейрона, 1218—1481 *мк*—6, 1511—1960 *мк*—10, 2006—2350 *мк* — 3 нейрона; по областям: в передней правой сенсомоторной коре — 7 нейронов, в передней левой — 5, в задней правой — 5, в задней левой — 6 нейронов (всего 23 нейрона). На рис. 2 видно урежение импульсной активности как после первой, так и после повторной инъекции атропина.

Нейроны, активность которых первой инъекцией атропина подавлялась, а второй — усиливалась, регистрировались на следующих глубинах: 1029—1441 *мк* — 3 нейрона, 1984 — 2144 *мк* — 4 нейрона. Из этого числа в передней левой сенсомоторной коре регистрировались 3 нейрона, в задней правой—3 и в передней правой—1 нейрон (всего 7 нейронов). На рис. 3 показан случай урежения импульсной активности после первой инъекции и учащения — после повторной инъекции атропина.

Итак, нейроны, у которых импульсная активность была подавлена как после первой, так и после повторной инъекции атропина, в большинстве случаев были обнаружены на глубинах 1511—1960 *мк* в передней правой сенсомоторной коре. Нейроны, у которых после первой инъекции атропина отмечалось подавление, а после повторной — усиление импульсной активности, регистрировались на глубинах 1984—2144 *мк*.

Как было сказано выше, у 38 нейронов из 98 первая инъекция холинолитика способствовала усилению импульсной активности, что выражалось в увеличении частоты импульсации. В 22 случаях из 38 на фоне усиленной импульсации атропин вводился повторно. При этом у 12 нейронов импульсация усиливалась еще больше, а у 10 отмечалось заметное подавление ее. Следовательно, и в числе этих 38 нейронов выявилась химическая разнородность, выражающаяся в том, что активность у одних стимулировалась как первой, так и повторной инъекцией, а у других стимулировалась первой и подавлялась повторной инъекцией атропина.

Нейроны, активность которых усиливалась инъекцией атропина (всего 38 нейронов), находились на следующих глубинах: 249—806 *мк*—5 нейронов, 923 — 1400 *мк* — 10, 1469—1842 *мк* — 19, 2050—2350 *мк* — 4 нейрона. По областям количество регистрируемых нейронов выражалось в следующих цифрах: в передней правой сенсомоторной коре — 17 нейронов, в передней левой — 8, в задней правой — 2, в задней левой — 11 нейронов. На рис. 4 показан случай учащения импульсной активности после инъекции атропина.

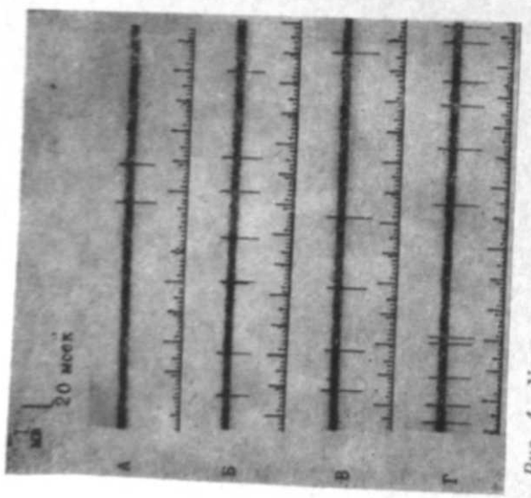


Рис. 4. Учащение импульсной активности нейрона передней левой сенсомоторной коры (глубина 1819 *мк*) после интракаротидного введения атропина

3 *мин*, *Г*—через 5 *мин* после введения

А—до инъекции, *Б*—через 1 *мин*, *В*—через атропина

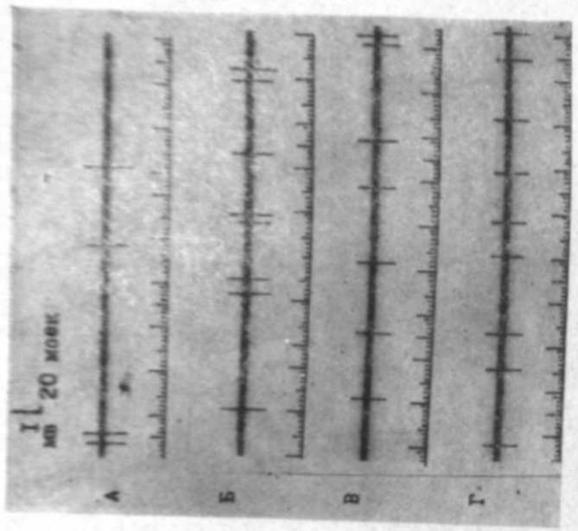


Рис. 5. Учащение импульсной активности нейрона передней левой сенсомоторной коры (глубина 1572 *мк*) после первой и после повторной инъекции атропина (250 *мкг/кг* при каждой инъекции)

А—исходный фон, *Б*—через 3 *мин*, *В*—через 4 *мин* после повторной инъекции атропина и *Г*—через 5 *мин*

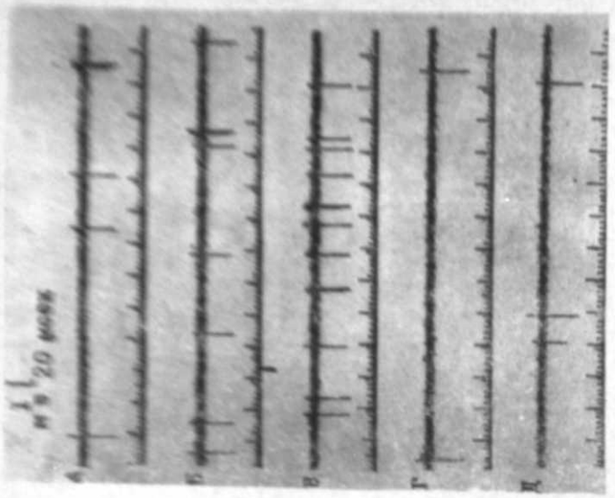


Рис. 6. Учащение импульсной активности нейрона задней левой сенсомоторной коры (глубина 1010 *мк*) после первой инъекции (*В*, *Б*) и урежение—после повторного введения атропина (*Г*, *Д*).

А—активность до инъекции атропина, *Б*—сразу после первого введения атропина, *В*—через 5 *мин*, *Г*—через 4 *мин* после повторного введения и *Д*—через 6 *мин* после повторной инъекции

Нейроны, у которых активность учащалась как после первой, так и после повторной инъекции атропина (рис. 5), находились (всего 12 нейронов) на следующих глубинах: 249—806 *мк* — 2 нейрона, 1010—1400 *мк* — 3, 1510 — 2041 *мк* — 5, 2050—2350 *мк* — 2 нейрона. В передней правой сенсомоторной коре регистрировались 3 нейрона, в передней левой — 4, в задней правой — 2, в задней левой — 3 нейрона.

Нейроны, активность которых учащалась после первой, но подавлялась после повторной инъекции атропина (рис. 6), регистрировались на глубинах: 923—1400 *мк* — 5 нейронов, 1469—1842 *мк* — 3, 2050—2350 *мк* — 2 нейрона; по областям: в передней левой сенсомоторной области коры — 2 нейрона, в передней правой — 4, в задней левой — 3, в задней правой — 1 нейрон (всего 10 нейронов).

Итак нейроны, у которых импульсная активность учащалась как после первой, так и после повторной инъекции атропина, в большинстве случаев обнаруживались на глубинах 1510—2041 *мк* передней левой сенсомоторной коры. Нейроны, у которых первая инъекция апропина приводила к усилению, вторая к — подавлению импульсной активности, регистрировались на глубинах 923—1400 *мк*.

При анализе нашего фактического материала прежде всего видно, что по реакциям к системному введению малых и больших доз холинолитика в сенсомоторной коре мозга различаются 4 типа нейронов: прекращающие свою импульсную активность после введения и малых и больших доз холинолитика; усиливающие свою импульсную активность после инъекции малых и больших доз холинолитика; усиивающие свою импульсную активность после инъекции малых доз и прекращающие ее после инъекции больших доз холинолитика; прекращающие свою импульсную активность после инъекции малых доз и усиливающие ее после инъекции больших доз холинолитиков.

При интерпретации наших данных с точки зрения функциональной нейрохимии можно допустить, что нейроны первого типа являются М-холинореактивными, иначе они не прекратили бы свою импульсацию после инъекции и малых и больших доз М-холинолитика. Нейроны второго типа, очевидно, — нехолинергические, но находятся они под действием тормозных холинореактивных нервных элементов. Основанием для такого объяснения могут служить данные о том, что определенная группа корковых нейронов нехолинергична (Krnjewic, Phillis, 1961, 1962, 1963, Spehlmann, 1963; Stefanis, 1964, Олейник, 1970; Швыркова, 1971; Шерстнев, 1972; Котов, 1973) и в процессе специализации одни синапсы приобрели свойства возбуждающих, а другие — тормозных (Экклс, 1966). Нейроны третьего типа, видимо относятся к числу Н-холинореактивных нервных клеток, но находящихся под действием тормозных М-холинореактивных нейронов. Ибо известно, что малые дозы атропина подавляют М-холинореактивные, а большие дозы — еще и Н-холинореактивные системы. Нейроны четвертого типа, как и второго, по-видимому, нехолинергичны, но находятся под влиянием возбуждающих М-холинергических и тормозных Н-холинергических нейронов. При этом объяснении становится непонятной причина прекращения импульсации у четвертого типа нейронов после введения малых доз и восстановления их импульсации после инъекции больших доз атропина.

Далее из данных наших экспериментов следует, что в основном М-холинореактивные и нехолинергические нейроны занимают глубокие, а Н-холинореактивные — поверхностные слои сенсомоторной зоны коры больших полушарий мозга.

ЛИТЕРАТУРА

Бородкин Ю. С., 1967. Автореф. докт. дисс. Л.
Денисенко П. П., 1965. В кн.: «Центральные холинолитики». М.

Ильюченок Р. Ю., 1965. В кн.: «Нейрогуморальные механизмы ретикулярной формации ствола мозга». «Наука».
Каграманов К. М. 1965. Докт. дисс. М.
Каграманов К. М., Ибрагимова А. Ш., 1972. Мат-лы XI научн. конф. физиологов. Баку.
Каграманов К. М., Эфендиева Л. Г., 1971. Мат-лы IX Всесоюз. научн. конф. по проблемам кортико- висцеральной физиологии. Баку.
Каграманов К. М., Эфендиева Л. Г. 1972. Сб. трудов НИИ клинич. и эксперимент. мед. «Вопросы патологии сосудов и кровообращения». Баку.
Котов А. В., 1973. Автореф. канд. дисс. М.
Купалов П. С., Селиванова А. Г., 1566. Сб.: «Проблемы физиологии и патологии высшей нервной деятельности», вып. 3. Л. «Медицина».
Олейник Г. Н., 1970. Автореф. канд. дисс.
Швыркова А. И., 1971. Автореф. канд. дисс. М.
Шерстнев В. В., 1972. Автореф. канд. дисс. М.
Экклс Дж., 1965. В кн.: «Физиология синапсов». М.
Эфендиева Л. Г., 1973. Автореф. канд. дисс., Баку.

Г. М. Гәһрәманов, Ә. Ш. Ибраһимова, Л. Һ. Әфәндијева

Баш бејин габығынын сенсомотор шө'бәси нејронларынын кимјәви хүсусијјәтләринә даир

ХҮЛАСӘ

Уретан наркозу алтында довшанын бејин габығы сенсомотор шө'бәси нејронларынын импулс фәаллығына холинолитик маддәнин (атропин) тә'сири өјрәнилмишдир. Маддә јуху артеријасына ганахыны истигамәтиндә јеридилмиш, импулс фәаллығы микроелектродла гејдә алынмышдыр.

Холинолитикин аз (250 *мкг/кг*) вә чох (500 *мкг/кг*) дозалары тә'сириндән баш верән реаксијаја көрә, сенсомотор шө'бәдә мүхтәлиф хүсусијјәтли нејронлар—а) холинолитик тә'сириндән импулсларынын сајы азалан вә спонтан фәаллығы сөнән нејронлар; б) холинолитик тә'сириндән импулсларынын сајы артан нејронлар; в) холинолитикин аз дозасы тә'сириндән импулс фәаллығы артан вә чох дозасы тә'сириндән бу фәаллығы азалан нејронлар; г) холинолитикин аз дозасы тә'сириндән импулс фәаллығы јох олан вә чох дозасы тә'сириндән һәмин фәаллығы бәрпа едилән нејронлар гејдә алынмышдыр.

Күман едилир ки, биринчи груп нејронлар М-холинореактив, үчүнчү груп—Н-холинореактив, икинчи вә дөрдүнчү груп нејронлар исә дикәр тәбиәтә малик һүчејрәләрдир. Икинчи груп нејронлар бејин габығынын әсасән сәтһи, дикәр груп нејронлар исә дәрин тәбәгәләриндә мүшаһидә едилмишдир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

УДК 577.15/17 или 615.5

В. Т. КУЛИЕВА, Ф. Т. НАСИРОВА

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА И СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В КРОВИ ЖИВОТНЫХ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАФТЕНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Известно, что в обменных процессах активное и ведущее место принадлежит белково-азотистому обмену. Поэтому для оценки действия на животный организм нафтеновых углеводородов нафталанской нефти мы изучали сдвиги в составе свободных аминокислот и в содержании азотистых компонентов.

Проведенными ранее исследованиями (М. А. Мехтиев, С. С. Баладжаева, Ф. Т. Насирова, Ф. Б. Аскеров, М. С. Гафулов, Т .А. Кулиев и др.) было показано, что из всех компонентов нафталанской нефти наиболее благоприятно влияют на различные обменные процессы нафтеновые углеводороды.

Разделение химиками — академиком А. М. Кулиевым и его сотрудниками — нафталанской нефти на отдельные компоненты и узкие фракции позволило нам наряду с нафтеновыми углеводородами нафталанской нефти изучить воздействие на азотисто-аминокислотный обмен также и их 7 и 8-й фракций, наиболее насыщенных циклопентанпергидрофенантреновыми соединениями.

В настоящей работе мы преследовали цель изучить характер азотисто-аминокислотного обмена при воздействии на организм нафтеновых углеводородов нафталанской нефти и их узких фракций и на примере азотисто-аминокислотного обмена выяснить сходство или различие в биологическом действии на организм нафтеновых углеводородов нафталанской и промышленной (карачухурской) бакинской нефтей.

Исследования проводились на белых крысах-самцах линии Вистар, разделенных на опытные и контрольные группы. Нафтеновые углеводороды и их фракции на подсолнечном масле давались животным опытных групп внутрь в дозе 500 *мг/кг*, а контрольные группы получали соответствующее количество подсолнечного масла. Кровь для анализа брали путем декапитации на 5 и 10-й дни дачи препаратов и через 10 и 20 дней после прекращения применения испытуемых соединений. Таким образом, мы преследовали цель изучить характер сдвигов в обмене азотистых компонентов и свободных аминокислот не только в различные периоды применения данных веществ, но и в различные сроки после прекращения их дачи.

В плазме крови определялись: общий, остаточный и аминный азот,

и свободные аминокислоты. Азотистые компоненты исследовались по методу Аселя и Г. А. Узбекова (1958).

Аминокислоты, выделенные из плазмы, определяли по методу Штейна, Мура (1957) с помощью аминокислотного анализатора типа 6020А (ЧССР).

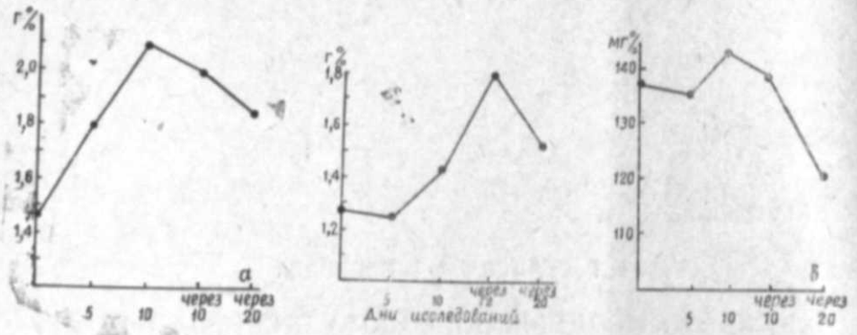


Рис. 1. Динамика содержания общего (*а*) аминного (*б*) и остаточного (*в*) азота в плазме крови крыс при воздействии на организм нафтеновых углеводородов нафталанской нефти

В опытах при применении нафтеновых углеводородов нафталанской нефти и их узких фракций мы наблюдали повышение количества общего и аминного азота при сниженном содержании остаточного азота не только во все периоды применения, но и в периоды последействия — в течение 20 дней после прекращения применения.

Результаты наших иследзований приводятся на рис. 1, 2.

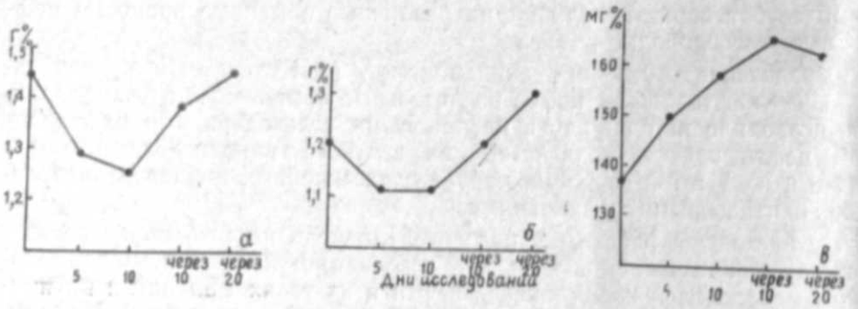


Рис. 2. Динамика содержания общего (*а*), аминного (*б*) и остаточного (*в*) азота в плазме крови крыс при воздействии на организм нафтеновых углеводородов промышленных нефтей

Содержание общего азота при применении нафтеновых углеводородов нафталанской нефти, их 7 и 8-й фракции составляло соответственно 2,1 *г*% (±0,11), 1,93 *г*% (±0,9) и 2,45 *г*% (±0,14) при контрольном показателе 1,45 *г*% (±0,87).

Содержание остаточного азота снизилось с контрольного показателя в 137 *мг*% (±9,43) до 119 *мг*% (±3,83), 133 *мг*% (±5,86) и 115 *мг*% (±1,45). При применении всех трех нафтеноуглеводородных соединений нафталанской нефти содержание аминного азота было повышенным.

Данные о содержании азотистых фракций при даче нафтеновых углеводородов промышленных нефтей представляют совершенно иную

картину. На 5-й день воздействия их на организм наблюдается понижение количества общего и аминного азота, приближающегося к норме лишь через 20 дней после прекращения применения. Количественное содержание остаточного азота постепенно растет, причем оно остается повышенным не только в период дачи нафтеновых углеводородов промышленных нефтей, но и в течение 20 дней после прекращения применения, достигая 165,5 *мг*% (±0,13).

Аминокислотным анализатором идентифицировали: цистеиновую кислоту, таурин, мочевину, аспарагиновую кислоту, аспарагин, гидроксипролин, треонин, серия, глутаминовую кислоту, глутамин, пролин, глицин, аланин, валин, метионин, лейцин, изолейцин, тирозин, фенилаланин и др.

Опыты показали, что при воздействии на организм нафтеновых углеводородов и их узких фракций в течение 5 и 10 дней наблюдается сильное нарастание количества таких аминокислот, как аспарагин, аспарагиновая кислота — более чем в 3 раза, пролин, глицин — почти в 4 раза. Количество тирозина и фенилаланина практически не изменяется.

В наших опытах аминокислоты, являющиеся эссенциальными для роста и развития животных (треонин, метионин), имеют тенденцию к увеличению. Общее количество аминокислот плазмы крови при применении нафтеновых углеводородов возросло почти в 2 раза.

При даче 7 и 8-й фракций мы наблюдали такой же характер сдвигов в содержании свободных аминокислот, причем более ярко сдвиги выражены при воздействии 8-й фракции. Сумма свободных аминокислот при этом выше контроля более чем в 2 раза.

Суммируя весь материал наших исследований, можно заключить, что нафтеновые углеводороды и их узкие фракции, наиболее богатые циклопентанпергидрофенантреном, оказывают благоприятное влияние на азотисто-аминокислотный обмен.

Наши данные свидетельствуют, что нафтеновые углеводороды нафталанской нефти стимулируют усвоение и отложение азотистых компонентов в организме. Это подтверждается увеличением количества общего и аминного азота при снижении остаточного, увеличением привеса подопытных животных.

Полученные нами показатели азотистого обмена хорошо согласуются с результатами Т. А. Кулиева (1972) о сдвигах в содержании общего белка и белковых фракций крови под влиянием нафтеновых углеводородов нафталанской нефти.

По своему биологическому действию на азотистый обмен нафтеновые углеводороды нафталанской нефти резко отличаются от таковых промышленных нефтей. Если нафтеновые углеводороды нафталанской нефти и их фракции способствуют активизации синтетических процессов в организме (повышение уровня общего и аминного азота и снижение остаточного азота, увеличение содержания свободных аминокислот, прибавление веса подопытных животных), то при воздействии нафтеновых углеводородов промышленных нефтей преобладают процессы распада с проявлением токсических явлений. Об этом свидетельствует повышение уровня остаточного азота и уменьшение веса животных.

Как видно, изменения в аминокислотном составе в той или иной мере касаются всех аминокислот. В то же время характер и степень сдвигов отдельных аминокислот различны. Под влиянием нафтеновых углеводородов нафталанской нефти и их фракций создается высокий фон таких аминокислот, как таурин, аспарагиновая кислота, аспарагин, глутамин и глутаминовая кислота, глицин, пролин, аланин, метионин и др. Это, видимо, объясняется тем, что несмотря на одинаковую на-

правленность сдвигов в обмене белка, белковых фракций, азота и аминокислот в крови, все же синтетические процессы здесь протекают не в одинаковой степени. Что же касается некоторых сдвигов в содержании свободных аминокислот в разные периоды применения, то их можно объяснить различной степенью синтеза и взаимопревращений белков крови, содержащих различный набор аминокислот.

Чем же объяснить влияние указанных выше веществ на азот и свободные аминокислоты?

Хорошо известно, что азотисто-белковый обмен у млекопитающих находится под контролем нейрогуморальных систем. По-видимому, испытуемые вещества, оказывая влияние на обмен веществ через нейрогуморальный регуляторный механизм, обусловливают повышение изучаемых компонентов. Возможно, эти вещества непосредственно могут вызывать повышение образования стероидных гормонов, оказывающих огромное влияние на обмен веществ.

Это мнение исходит из известной гипотезы Ю. Г. Мамедалиева (1967) о том, что нафтеновые углеводороды содержат в своем составе циклопентанпергидрофенантреновые кольца, лежащие в основе большого количества физиологически активных соединений — стероидных гормонов, желчных кислот, некоторых витаминов и т. д. Следовательно, в организме нафтеновые углеводороды нафталанской нефти могут служить исходным материалом для синтеза последних.

Эта гипотеза подкрепляется исследованиями М. С. Гафулова, М. А. Мехтиева (1971), наблюдавших влияние нафталанской нефти через гипофиз на образование стероидных гормонов.

По последним данным Ш. М. Гаджиева и М. А. Мехтиева (1974), уже однократное пероральное введение нафтеновых углеводородов нафталанской нефти спустя 6 часов усиливает секрецию кортикостерона. При многократном введении нафтеновых углеводородов нафталанской нефти секреция кортикостерона продолжает увеличиваться в течение 3 суток. Установлено, также, что при введении АКТГ на фоне действия нафтеновых углеводородов резервная способность коры надпочечников не истощается.

Таким образом, наши данные об азотисто-аминокислотном обмене являются еще одним основанием считать, что благоприятное воздействие на организм нафталанской нефти связано с нафтеновыми углеводородами и особенно с их узкими фракциями, которые по своему биологическому действию на обменные процессы в организме резко отличаются от нафтеновых углеводородов промышленных нефтей, влияние которых отрицательно с проявлением токсических признаков.

ЛИТЕРАТУРА

Гаджиева Ш. М., Мехтиева М. А., 1974. Влияние нафталана на организм. «Елм ве хаят», № 4.

Гафулов М. С., Мехтиев М. А., 1971. Влияние длительного применения нафталанской нефти и ее компонентов на гормональную деятельность мозгового слоя надпочечников на АКТГ-функцию гипофиза. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», № 3.

Кулиев Т. А., 1972. Электрофоретическое и иммуноэлектрофоретическое исследование сдвигов в белках сыворотки крови животных при воздействии на организм нафталанской нефти и ее компонентов. Дисс. Баку.

Мамедалиев Ю. Г., 1967. О химическом составе действующего начала лечебной нафталанской нефти. Избр. труды. Баку.

Узбеков Г. А., 1958. Определение аминного азота в белках и аминокислотных калориметрическим нингидринным методом. «Вопр. мед. химии», вып. 4, № 1.

Штейн В. и Мур С., 1957. Аминокислоты и белки. М., ИЛ.

В. Т. Гулијева, Ф. Т. Нәсирова

Нафтен карбоһидрокенләри алмыш һејванларын ганында сәрбәст амин туршуларынын вә азотун мигдарынын дәјишмә динамикасы

ХҮЛАСӘ

Тәдгигат көстәрмишдир ки, тәтбиг дөврүндә нафталан нефтинин карбоһидрокенләри вә әсасән онларын фраксијалары азот-амин туршулары мүбадиләсинә мүсбәт тә'сир едәрәк организмдә анаболик просесләри күчләндирир.

Организмә биоложи тә'сиринә көрә сәнаје нефтинин нафтен карбоһидрокенләри нафталан нефтинин карбоһидрокенләриндән кәскин фәргләнәрәк азот-амин туршулары мүбадиләсинә мәнфи тә'сир көстәрир.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ
Биолокија елмләри серијасы, 1974, № 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
Серия биологических наук, 1974, № 4

Ф. М. ГАДЖИЕВ, Т. В. АЛИЕВ

НОВЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ И ИХ ОБМЕН В ТКАНЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПАРОВ БЕНЗИНА И СТИРОЛА

Летучие продукты нефтехимической промышленности (бензин, стирол, бензол, толуол, ксилол, альфа-метилстирол и т. д.) играют заметную роль в загрязнении окружающей среды и тем самым оказывают вредное действие на организм при длительном соприкосновении с ними.

В отечественной литературе имеются сведения относительно нарушения белково-липидного состава крови в различных органах человека и животных, подвергавшихся воздействию различных ароматических углеводородов (Гельфон, Бялко, 1965; Керимова, 1968; Лукошкина, Павлова, 1971).

Исследованиями Н. В. Лазарева (1963), Loeser, Bornman (1956) установлено, что характерной особенностью углеводородов (бензина и стирола) является их действие на центральную нервную систему.

Вопрос о характере и степени дисфункции нервной ткани и изменении азотисто-аминокислотного обмена в головном мозгу в условиях отравления парами названных агентов промышленной среды в литературе почти не освещен.

Изучение влияния стирола и бензина на азотисто-аминокислотный обмен в головном мозгу может явиться критерием оценки степени отравления организма и иметь определенное значение для клинической медицины в лечении и профилактике токсикозов человека. Данный вопрос представляет интерес также для функциональной биохимии нервной системы.

Опыты выполнены на белых крысах-самцах линии Вистар примерно одного возраста и веса (150—200 *г*), которые помещались в специальную затравочную камеру (объем 700 *л*), снабженную вентилятором для равномерного распределения паров в камере в процессе опыта (в течение 5 *ч*). Необходимая концентрация паров стирола и бензина определялась по формуле Н. С. Правдина (1947). Через определенные промежутки времени в камеру подавался кислород (по формуле Гьютона, 1947), концентрация которого варьировала в пределах 18—21%. Ингаляционное введение паров стирола и бензина проводилось в течение месяца ежедневно причем на 1, 7, 14, 21 и 30-е сутки по 10 животных из каждой группы подвергалось декапитации с последующей экстирпацией головного мозга (в холодной комнате) и его замораживанием. Навески мозга подвергались гомогенизации на 96° этаноле в гомогенизаторе Поттера. Экстракция свободных аминокислот проводилась модифицированным методом Awapara (1948). Содержащий аминокислоты сухой экстракт растворялся в 1,0 *мл* смеси, состоящей из 2,6 *мл* 6*н* HCl и 10,5 *мл* эталона с доведением до уровня 100 *мл* дистиллированной водой.

Количественное определение свободных аминокислот проводилось предложенным нами (1972) новым методом высоковольтного электрофореза и хроматографии на бумаге. Для этого в 2 *мкл* опытной смеси и 2 *мкл* 0,01 *М* раствора стандартной смеси аминокислот раздельно наносили на хроматографическую бумагу марки «С», которая устанавливалась в прибор для высоковольтного электрофореза (по Этфельду и Моррис в модификации В. Н. Кавсана и др., 1969), где и производилось разделение основных (гистидин, аргинин, лизин, орнитин) и кислых (глутаминовая, аспарагиновая и цистеиновая кислоты) аминокислот с выделением нейтральных аминокислот и ГАМК отдельным пятном на электрофореграмме. Длительность электрофореза 45 *мин* при режиме 4200 *в* с использованием пиридинового буфера с pH 6,5 (катодная кювета) и 5,0 (анодная кювета).

После высушивания электрофореграммы (электрофореграмма *А*) участок, содержащий нейтральные аминокислоты, вырезали по гидовой полосе. На бумагу той же марки (ширина 10 *см*) в зоне стартовой линии пришивали вырезанный участок с нейтральными аминокислотами, после чего бумага переносилась в хроматографическую камеру для одномерной двукратной хроматографии в системе—*н*-бутанол:уксусная кислота:вода (4:1:5). Высушенная хроматограмма разрезалась на полосы, которые пришивались к стандартному листу хроматографической бумаги. В направлении, перпендикулярном хроматографии, проводили электрофорез (на приборе вертикального электрофореза фирмы «Labor», тип ОЕ-202) в 1 *М* уксусной кислоте в течение 2,5 *ч* при комнатной температуре и напряжении 900 *в*. Полученная электрофореграмма (*Б*) высушивалась.

Электрофореграммы *А* и *Б* опрыскивали 0,3%-ным раствором нингидрина в ацетоне и выдерживали в сушильном шкафу при +65° (Moor, Stein, 1948). Идентифицированные пятна измельчались и заливались 2,5 *мл* 50%-ного этанола. Элюирование красителя проводилось при комнатной температуре, затем сюда же добавляли 0,5 *мл* 0,5%-ного раствора сульфата меди на 75%-ном этаноле.

Фотометрирование осуществляли на ФЭК-М в кюветах *d*Δ 5,0 с использованием светофильтра № 2. Оптическую плотность пролина измеряли на СФ-4 при длине волны 440 *ммк*. Расчет на количественное содержание отдельных аминокислот проводился по колибровочным кривым, заранее построенным для каждой аминокислоты после разделения стандартной смеси аминокислот в аналогичных условиях опыта, и выражали в *мг* на 100 *г* свежей ткани.

Многочисленные экспериментальные исследования, проведенные нами с использованием данного метода, показали его высокую точность, относительную несложность и надежность, что позволяло проводить количественное определение обычно 21—22 компонентов. Метод позволяет определить 0,01 *мкМ* каждой аминокислоты с точностью ±5—10%. Оптимально определяемое количество аминокислот составляет 0,02—0,03 *мкМ*.

Обсуждение результатов

Наши исследования показали, что при длительном ингаляционном действии паров стирола в дозе 0,05 *мг/л* на организм животных в тканях головного мозга отмечается снижение количественного содержания глутаминовой, гамма-аминомасляной кислот, серина, треонина и фенилаланина начиная с первых дней ингаляции (табл. 1). Концентрация

348—8

Таблица 1

Динамика изменений в содержании свободных аминокислот в тканях головного мозга белых крыс при воздействии паров стирола в дозе 0,05 мг/л на организм животных (в мг на 100 г свежей ткани) ($n=10$) ($M \pm m$)

Аминокислоты	Норма	1-й день	7-й день	14-й день	21-й день	30-й день
Глутаминовая	130,30±2,02	113,33±2,01	115,67+2,20	113,84±2,10	**117,30±2,38**	114,10±3,41
Аспарагиновая	26,60±1,10	26,56±0,77	28,73±1,12	28,53±0,96	**29,27±0,96**	**20,04±1,08**
γ-Аминомасляная	20,61±1,21	19,16±0,61	25,14±1,12	24,47±0,81	**25,15±0,97**	**24,35±1,06**
Гистидин	1,50±0,75	1,19±0,88	1,57±0,11	Следы	Следы	Следы
Аргинин	2,22±0,35	3,51±0,20	3,92±0,30	**1,91±0,80**	**1,25±0,70**	**2,03±0,13**
Лизин	2,20±0,14	3,68±0,23	3,66±0,28	2,30±0,12	**1,53±0,17**	2,14±0,22
Цистин+цистеин	3,10±0,16	5,08±0,40	4,78±0,75	**5,24±0,17**	**5,30±0,33**	4,32±0,16
Цитруллин	0,45±0,03	1,42±0,42	1,65±0,17	Следы	Следы	Следы
Аспарагин	5,32±0,43	3,50±0,36	3,64±0,28	3,68±0,22	**3,52±0,20**	2,08±0,26
Глутамин	46,44±1,91	50,09±1,77	54,54±0,33	55,71±0,73	56,25±0,90	56,72±0,67
Серин	7,60±0,25	**5,69±0,28**	4,64+0,42	5,46±0,29	4,02±0,39	4,50±0,37
Глицин	6,00±0,26	10,46±0,40	9,92+0,35	10,18±0,27	10,02±0,40	10,46±0,40
Треонин	5,30±0,23	6,31±0,34	6,02+0,27	5,45±0,37	4,86±0,27	4,30±0,25
Аланин	5,33±0,38	9,87±0,54	9,78+0,44	7,00±0,16	7,00±0,34	7,23±0,32
Тирозин	1,50±0,10	2,70±0,29	2,34±0,27	**3,15±0,15**	3,25±0,25	2,05±0,14
Пролин	0,51±0,04	1,33±0,06	1,07±0,04	Следы	Следы	Следы
Метионин	0,80±0,05	2,34±0,24	Следы	Следы	Следы	Следы
Фенилаланин	0,95±0,09	0,70±0,17	0,96±0,05	0,63±0,09	**0,47±0,12**	0,30±0,09
Валин	2,54±0,13	3,36±0,19	**3,28±0,22**	1,87±0,12	1,74±0,14	1,00±0,52
Лейцин+изолейцин	3,75±0,17	4,83±0,16	**4,31±0,31**	2,83±0,14	2,83±0,23	1,56±0,17
Общая сумма	272,44	286,11	286,72	272,68	273,56	266,18

Таблица 2

Динамика изменений в содержании свободных аминокислот в тканях головного мозга белых крыс при воздействии малых доз паров бензина (0,3 мг/л) на организм животных (в мг на 100 г свежей ткани) ($n=10$) ($M \pm m$)

Аминокислоты	Норма	1-й день	7-й день	14-й день	21-й день	30-й день
Глутаминовая	130,30±2,02	115,06±2,45	118,60±1,82	123,48±1,28	118,53±2,88	115,00±3,10
Аспарагиновая	26,00±1,10	23,88±0,45	19,65±1,05	16,82±0,58	18,52±1,36	23,68±0,92
γ-Аминомасляная	20,61±1,22	26,98±0,98	25,84±0,63	25,38±1,04	26,16±0,57	27,02±0,75
Гистидин	1,50±0,75	1,24±0,10	1,04±0,06	Следы	Следы	1,34±0,08
Аргинин	2,22±0,35	2,16±0,10	2,15±0,16	**2,30±0,07**	**2,50±0,08**	2,69±0,12
Лизин	2,20±0,14	2,46±0,10	2,43±0,11	2,70±0,09	2,53±0,09	3,11±0,14
Цистин+цистеин	3,10±0,17	6,66±0,22	5,50±0,38	**4,00±0,25**	5,67±0,45	5,86±0,32
Цитруллин	0,45±0,03	1,00±0,08	1,07±0,08	9,93±0,09	1,00±0,06	0,81±0,04
Аспарагин	5,32±0,43	7,62±0,16	8,81±0,14	8,12±0,19	8,54±0,15	8,88±0,21
Глутамин	46,44±1,91	46,88±0,83	53,04±0,74	53,45±0,82	53,62±0,92	48,12±0,76
Серин	7,60±0,25	5,31±0,25	4,40±0,16	4,10±0,15	5,03±0,18	4,08±0,25
Глицин	6,00±0,26	5,76±0,43	5,88±0,23	5,47±0,30	5,38±0,19	8,01±0,76
Треонин	5,30±0,23	2,86±0,10	**3,77±0,27**	3,25±0,25	3,16±0,16	4,68±0,44
Аланин	5,33±0,38	6,08±0,40	7,20±0,54	5,92±0,55	6,48±0,48	6,10±0,22
Тирозин	1,50±0,10	2,15±0,21	3,42±0,16	2,00±0,13	2,26±0,17	2,08±0,21
Пролин	0,51±0,04	0,83±0,09	0,89±0,13	0,90±0,08	**0,88±0,10**	0,64±0,04
Метионин	0,80±0,05	1,22±0,04	Следы	Следы	Следы	1,06±0,28
Фенилаланин	0,95±0,09	0,94±0,14	0,92±0,12	Следы	Следы	1,20±0,10
Валин	2,54±0,13	1,41±0,10	1,65±0,20	**1,47±0,16**	**1,64±0,08**	2,38±0,24
Лейцин+изолейцин	3,75±0,17	3,57±0,30	4,06±0,21	3,17±0,59	3,32±0,30	3,41±0,38
Общая сумма	272,44	264,17	272,32	263,14	265,26	277,15

ряда аминокислот (гистидин, цитруллин, пролин, метионин, валин и лейцин+изолейцин) снижается в основном на 14-й день ингаляционного периода вслед за предварительным возрастанием их уровня. В течение всего ингаляционного периода отмечали количественное повышение аспарагиновой кислоты, цистина+цистеина, глутамина, аланина и тирозина.

Примерно аналогичные по направленности сдвиги в концентрации свободных аминокислот (за исключением аспарагиновой кислоты, аспарагина и глицина) наблюдались в тканях головного мозга крыс при длительном ингаляционном воздействии бензина в дозе 0,3 *мг/л* (табл. 2).

Возрастание уровня одних аминокислот и снижение — других свидетельствует о своеобразии их метаболизма при интоксикациях организма парами стирола и бензина. Так, наблюдаемое во всех случаях ингаляционного воздействия резкое снижение количества глутаминовой кислоты сопровождается повышением концентрации ГАМКа и глутамина. Важную роль этих аминокислот в функциональной деятельности ЦНС установлена многими исследователями (Лукошкина, Павлова, 1971; Лазарев, 1963). Образование ГАМК путем декарбоксилирования глутаминовой кислоты показано в работах Roberts (1956), Roberts, Franke (1960). Исследованиями З. С. Гершеновича и Э. С. Эмирбекова (1966) установлена возможность биосинтеза ГАМК при инкубации гомогенатов мозга при pH 7,5 и 7,0 с глутаминовой кислотой, аргинином или орнитином. С другой стороны, существование взаимосвязи между обменом глутаминовой кислоты и ее амидом-глутамином подтверждена в работах Д. Л. Фердмана (1950) и Д. Л. Фердмана и А. Н. Силаковой (1951). Активирование синтеза глутамина из глутаминовой кислоты путем амидирования отмечается и в наших исследованиях, что вполне согласуется с литературными данными (Френкель, Гордиенко, 1963; Мовсумзаде, 1970; Нилова, 1964). Следует учесть, что активирование этого процесса отмечается как при ингаляционном воздействии стирола, так и при использовании паров бензина в концентрации 0,3 *мг/л*. При воздействии паров бензина происходит снижение аспарагиновой кислоты на фоне возрастания уровня аспарагина. Подобное явление, помимо использования аспарагиновой кислоты в синтезе ее амида, может наблюдаться в результате биосинтеза N-ацетил-L-аспарагиновой кислоты в тканях головного мозга.

В то время как при воздействии паров стирола уровень аланина и глицина заметно повышается, в условиях ингаляции паров бензина происходит достоверное возрастание аланина, содержание же глицина находится на сниженном уровне и повышается лишь к 30-му дню ингаляции. Возможно, что отмеченные сдвиги в содержании аланина связаны с повышенным синтезом его из пировиноградной кислоты. Наши данные подтверждаются результатами проведенных другими исследователями опытов в условиях гипоксии (Ruscak, 1961), введения ряда лекарственных веществ (Dawson, 1953) и при СО-интоксикациях (Френкель, Гордиенко, 1963).

Наблюдаемое в наших опытах со стиролом увеличение содержания глицина на фоне падения уровня серина, по всей вероятности, связано с образованием глицина из последнего. Кроме того, принимая во внимание, что глицин участвует в синтезе креатина, пуринов и порфиринов, легко убедиться в том, что нарушение какого-либо из этих процессов может привести к увеличению глицина в ткани мозга.

Выше было отмечено, что пары бензина и стирола вызывают резкое повышение тирозина в головном мозгу и, снижение уровня фенилаланина. Существование взаимосвязи в биосинтезе этих ароматических аминокислот доказано многими исследованиями.

В наших опытах установлено, что уровень цитруллина в тканях головного мозга при воздействии паров бензина увеличивается более, чем в 2 раза. При этом с 14-го дня ингаляционного периода несущественно повышается содержание аргинина. В опытах же с использованием стирола усиленный синтез этих аминокислот начинается уже с первых дней затравки. Можно предполагать, что указанные выше сдвиги в содержании цитруллина и аргинина происходят в результате активирования промежуточных реакций орнитинового цикла. На возможность наличия этих процессов в тканях головного мозга указывает ряд работ (Бунятян, Давтян, 1967; Dawies a. o., 1961).

Выводы

1. Длительная ингаляция паров бензина (0,3 *мг/л*) и стирола (0,05 *мг/л*) вызывает заметные изменения в концентрации ряда свободных аминокислот в тканях головного мозга.

2. Существенное снижение при воздействии паров стирола (0,5 *мг/л*) наблюдаются в уровне глутаминовой кислоты, гистидина, цитруллина, аспарагина, серина, пролина, метионина и лейцина+изолейцина. При воздействии паров бензина (0,3 *мг/л*) количественное уменьшение наблюдается в уровне следующих аминокислот: глутаминовой, аспарагиновой, гистидина, серина, метионина и фенилаланина.

3. Пары использованных веществ вызывают заметное количественное возрастание уровня ГАМК, цистина+цистеина, глутамина, глицина, аланина, тирозина в тканях головного мозга белых крыс.

ЛИТЕРАТУРА

Бунятян Г. Х., Давтян М. А., 1967. О синтезе мочевины в головном мозге. Биохимия и функция нервной системы. Мат-лы Всесоюзн. съезда по биохимии и функции нервной системы. Л., «Наука».

Гельфон И. А., Бялко Н. К., 1965. Биохимические сдвиги в крови при воздействии альфа-метилстирола. «Профзаболевания в химической промышленности». М.

Гершенович З. С., Эмирбеков Э. С., 1966. «ДАН СССР», т. 167, № 4.

Кавсан В. М., Тайкова Н. В., Серебряный С. Б., 1969. До визначення амінокислотного складу за допомогою високовольтного електроферезу. «Укр. біохим. ж.», № 5.

Керимова Ф. Р., 1968. К химико-токсикологической характеристике стирола. Канд. дисс. Баку.

Козлов Е. А., Алиев Т. В., 1972. К лк сне визначення вільних амінокислот у тканинах головного мозгу білих шур в методом электрофорезу та хроматограф на парері. «Укр. біохим. ж.», № 2.

Лазарев Н. В., 1963. Стирол. «Вредные вещества в промышленности». Л.

Лукошкина Л. П., Павлова Л. П., 1971. Липидно-белковый обмен при хроническом воздействии стирола в эксперименте (сообщение 1). Труды Азерб. НИИ гигиены труда и профзаболевания им. М. М. Эфенди-заде, вып. 6.

Мовсум-заде К. М., 1970. Динамика изменений свободных аминокислот в головном мозгу, печени и сыворотке крови при воздействии на организм нитрила акриловой кислоты. Канд. дисс. Баку.

Нилова Н. С., 1964. Содержание свободных аминокислот в больших полушариях головного мозга крыс при различных функциональных состояниях ЦНС. Автореферат канд. дисс. Киев.

Правдин Н. С., 1947. Методика малой токсикологии промышленных ядов. М.

Фердман Д. Л., 1950. О процессах образования и устранения аммиака в животном организме. «Усп. биохимии», 1, 2.

Фердман Д. Л., Силакова А. И., 1951. Аммиак, глутамин и глутаминовая кислота в скелетных мышцах при гипоксемических состояниях. «ДАН СССР», 80, 4, 657.

Френкель С. Р., Гордиенко Э. Н., 1963. Данные о характере и механизме сдвигов в системе превращения аммиака в мозгу при резких нарушениях его функции под влиянием различных веществ. Мат-лы III Всесоюзн. конф. по биохимии нервной системы. Ереван.

Awapara J., 1948. Aplication of paper chromatography to the estimation of ee aminoacids in tissues. Arch, Biochem, 19, 173.

Dawies R. K., Defalko A. J., Shander D., Kopelman A., Kiyasu J. 1961. Urea sinthesis in the living rat brain. Nature, 191, 288.
Dawson R. M. C., 1953. Cerebral amino acids in fluoroacetata pojsoned anaesthised and hypoglycamic rats. Biochem. Biophys. Acta, 11, № 4, 548.
Loeser A., Bornman G., 1956. Biologisch wirkungen von monomerem. Styrol. Fetteseiten Anstrichmitzel, 58, 3, 181.
Moor S., Stejn W. H., 1948. Photometric ninhydrin method for use in the chromatography of amino acids. J. Biod. Chem., 176, 364.
Guton A. C., 1947. Analysis of respiratory patterns laboratory animales. Am. J. Physiologl., 150, 1, 170.
Roberts E., 1956. Formation and utilization of γ-amino Butyric acid. in Bran In: Progres in neurobiology. I. Neurochem. Eds. Korey S. R. a. J. Nurnberger N. Y., 11.
Roberts E., Frankel S., 1960. Glutamic acid dekarboxylaseim brain: its formation from glutamic acid. J. Biol. Chem., 187, 55.
Ruscak M., 1961. Raised brain and muscle alanin contents during increased glycolysis. Physiol. Biochemeslov, 11, 199.

Ф. М. Һачыјев, Т. В. Әлијев

Баш бејин тохумасында сәрбәст амин туршуларынын јени тә'јини методу, стирол вә бензин бухарларынын узунмүддәтли тә'сири заманы онларын мүбадиләси

ХҮЛАСӘ

Баш бејин тохумасы вә үмумијјәтлә бүтүн биоложи објектләрдә кағыз үзәриндә сәрбәст амин туршуларыны тә'јин етмәк мәгсәдилә јүксәк кәркинликли електрофорез вә хромотографијанын гаршылыглы комбинасијасы нәтичәсиндә ишләниб һазырланмыш јени, јүксәк һәссаслыға малик еффектив метод ирәли сүрүлмүшдүр.

Бу методла һәм саглам, һәм дә стирол (0,05 *мг/л*) вә бензин (0,3 *мг/л*) бухарларынын узунмүддәтли тә'сиринә мә'руз галмыш аг лабораторија сичовулларынын (Вистар чинсли) баш бејин тохумасында сәрбәст амин туршуларынын мигдарындакы дәјишикликләр өјрәнилмишдир.

Тәчрүбә көстәрмишдир ки, истәр стирол, истәрсә дә бензин бухарлары бир ај мүддәтиндә һејванларын баш бејин тохумасында сәрбәст амин туршулары мигдарында әсаслы дәјишикликләрә сәбәб олур.

Сәрбәст амин туршуларынын мигдарында нәзәрә чарпан дәјишикликләр, амин туршуларынын синтезинин азалмасы, гамма-аминојаг туршусу—декарбоксилаза ферментинин фәаллашмасы, һемато-енсефалик барјеринин кечиричилик функсијасынын, һәмчинин баш бејиндә мүбадилә реаксијаларынын позулмасы илә изаһ едилмәлидир.

Үмумијјәтлә, сәнаје зәһәри сајылан бензин вә стирол бухарлары тәдгиг етдијимиз аз дозаларда организмин бир чох мүбадилә реаксијаларыны, о чүмләдән зүлал-амин туршусу мүбадиләсини кәскин сурәтдә позур.

РЕСЕНЗИЈА

ДҮНЈА ТОРПАГЛАРЫ СИСТЕМИ

«Елм» нәшријјаты (1973) мәшһур совет торпагшүнас алими, ССРИ Елмләр Академијасынын мүхбир үзвү, Азәрбајчан ССР Елмләр Академијасынын академики В. Р. Волобујевин «Дүнја торпаглары системи» адлы монографијасыны чапдан бурахмышдыр.

Мүасир дүнја торпагшүнаслығынын бачарыгла системләшдирилмиш мәчмуәси олан бу әсәр ејни заманда мүәллифин бөјүк јарадычы ахтарышларынын бәһрәси кими јүксәк гијмәтләндирилә биләр. Белә јығчам бир монографик әсәрин мејдана чыхмасы торпагшүнаслыг елми саһәсиндә чалышан бүтүн мүтәхәссисләр үчүн фајдалыдыр. Дөрд бөјүк һиссәдән ибарәт бу әсәр 22 фәсли әһатә едир.

Торпагшүнаслыг елминин мүасир вә актуал мәсәләләринә һәср едилмиш бу әсәрин биринчи һиссәсиндә мүәллиф торпаг тәснифатынын әсасларындан бәһс едир. Мә'лум олдуғу кими, һәлә бүкүнәдәк дүнја торпагларынын ваһид елми әсасландырылмыш јығчам тәснифаты јарадылмамышдыр. Тәклиф едилән бүтүн торпаг тәснифатлары мүкәммәл олмадығындан һамы тәрәфиндән ваһид бир таксономик бөлкү кими гәбул едилмәмиш галмышдыр.

В. Р. Волобујевин «Дүнја торпаглары системи» адлы әсәринин биринчи һиссәси бу мәсәләләрә һәср едилмишдир. Һәмин бөлмәдә әввәлчә торпаг тәснифатынын инкишафы мәсәләләри вә мүасир вәзијјәти тәһлил едилир, сонра кенетик торпаг типи тә'лими вә торпаг тәснифатынын әсасларындан данышылыр. Мүәллиф өз торпаг тәснифатыны тәртиб едәркән һаглы олараг торпаға ваһид тәбии күтлә кими бахмыш вә торпағын тәркибини тәшкил едән үзви-минерал системи бу тәснифатын әсасына гојмуш, һәм дә она торпаг формасијалары, торпағын паракенезиси нөгтеји-нәзәриндән јанашмышдыр. Елә бурадача торпагларын инкишафы енеркетика бахымындан әсасландырылмышдыр.

Торпағын тәснифаты мәсәләсини һәлл едәркән мүәллиф һаглы олараг торпагшүнаслыг елминин сон наилијјәтләринә диггәт јетирир. Чүнки бу, торпағын хүсусијјәтләрини тәбии күтлә кими әсасландырмаға, мүхтәлиф торпаг типләри арасында олан үмдә фәргләри, онларын характер чәһәтләрини дәриндән ајдынлашдырыб изаһ етмәјә әсас верир. Әсәрин биринчи һиссәсиндә бир-бири илә јахшы әлагәләндирилмиш фәсилләрдә бир сыра мәфһум вә анлајышларын шәрһи дә верилир. Елми-нәзәри тәрздә үзви-минерал реаксијаларын типләри, торпағын тәснифаты үчүн чох мүһүм ме'јар олан һумус маддә-

* В. Р. Волобуев—Система почв мира, Изд-во «ЭЛМ». Баку, 1973.

синин тәркиби вә онун диагностик әламәтләри, минерал чеврил мәләрин фазалары тәдгиг олунур, торпаг формасијасы мәфһуму лазымынча әсасландырылыр.

Әсәрин икинчи һиссәси даһа мараглы бир мәсәләјә—торпағын координат үсулу илә диагностикасы вә онун әсасларына һәср едилмишдир. Мә'лумдур ки, торпағын диагностикасы торпагшүнасларын диггәт мәркәзиндә дуран ән актуал вә тәдгигата еһтијачы олан бир мәсәлә кими инди дә галмагдадыр. Торпағын мәншәји, систематикасы вә тәснифаты илә мәшгул олан мүтәхәссис илк әввәл торпағы төрәдән амилләрин маһијјәтини, онун диагностик әламәтләрини лазымынча тәһлил етмәдән, һәм дә бу мәсәләдә ән дәгиг ме'јар олан ријази үсуллара әл атмадан чох чәтин ки, е'тибарлы нәтичәләр әлдә едә билсин. Мәһз буна көрә дә мүәллиф һаглы олараг, торпағын диагностик мәсәләләрини мүвәффәгијјәтлә һәлл етмәк үчүн координат үсулунун тәтбиг едилмәсини лазым билмишдир. Торпағын диагностик әламәтләринин координат үсулу илә әмәли сурәтдә һәлли мәсәләсиндә о, әсас е'тибарилә ики вә үч векторлу графикләрдән (вариаграмлардан) истифадә етмишдир. Координат үсулунда торпағын бу вә ја дикәр хассәси үчүн сәчијјәви олан рәгәмләр вариаграмда нөгтәләрлә көстәрилир. Белә үсул, һәр шејдән әввәл, торпаға аид бүтүн фактики материаллардан истифадә етмәјә имкан јаратмагла јанашы, әјани вә ајдын нәзәрә чарпан формада, әсас вә кечид торпаг типләринә хас олан хүсусијјәтләри мүгајисәли шәкилдә гијмәтләндирмәјә дә шәраит јарадыр.

Ајры-ајры торпаг типләрини, онун әламәтләрини тәрәддүд нөгтәләри үзрә даһа дәгиг мүгајисә етмәк үчүн графикдә сәчијјәви хүсуси саһәләр ајрылыр, бу саһәләр мүәјјән ардычыллыгла нөмрәләнир вә өзлүјүндә бир нөв код ролуну ојнајыр. Беләликлә, мәншәји тәдгиг едилән һәр һансы әсас вә кечид торпаг типинин вариаграмда хүсуси код саһәләси үзрә «диагностик гијмәти» мүәјјән едилир. Мүәллиф бу үсулун принсипләрини әјани шәкилдә даһа да ајдынлашдырмаг үчүн әсәрдә әввәлчә мүхтәсәр шәкилдә онун тәртиб едилмәси гајдаларындан данышыр. Бу мәгсәдлә һумусун, карбонатын 0,001-дән кичик (лил) һиссәчикләринин мигдары, торпағын pH-ы, һәмчинин һумусун груп вә фраксион тәркиби үзрә координат графикләри тәртиб едилмиш, код чәдвәлләри верилмишдир. Мүсбәт һалдыр ки, бүтүн бу мә'луматлар карбонатлыға әсасланараг профилбоју торпағын кејфијјәт тәркибини сәчијјәләндирән бир метрлик гаты әһатә етмишдир. Һәмин мәсәләләрин һәллиндә мүәллиф ади торпагшүнаслыг анлајышлары вә терминләри чәрчивәсиндән кәнара чыхмаса да, онун вердији идеја вә фикир, јә'ни координат үсулу кибернетика елми нөгтеји-нәзәринә ујғун кәлир; бу үсулун васитәсилә торпагшүнаслыг саһәсиндә бүкүнәдәк топланмыш материаллары јекунлашдырмаға вә тәкмилләшдирмәјә имкан вардыр. Код графикләри исә торпағы сәчијјәләндирән бүтүн мә'луматларын перфокарта көчүрүлмәсинә шәраит јарадыр ки, бу да өзлүјүндә корелјасија тәдгигатлары үчүн јени имканлар ачыр.

Гејд етмәк лазымдыр ки, торпаг мә'луматларынын координат графикләри үзәринә кечирилмәси, онларын код шәбәкәсинин көмәји илә тәдгиги вә диагностика чәдвәлләринин истифадәси диагностиканы моделләшдирән просесин үнсүрләри олуб, ујғун кәлмәјән әламәтләри рәдд едир. Координат үсулунун үстүнлүкләриндән бири дә будур ки, торпағын диагностикасыны мүәјјәнләшдирән субјектив јанашмалара имкан вермир, әксинә, торпағын истәр бөјүк, истәрсә дә кичик тәснифат бөлкүләринин дүзкүн тә'јин олунмасына көмәк едир.

Әсәрин үчүнчү һиссәси торпаг өртүјүнүн еколожи-кенетик тәһлилинә һәср олунмушдур. В. Р. Волобујевә көрә, торпаг өртүјүнүн кенетик тәһлили ики формада—хејли үмуми торпағын кенетик тәснифаты формасында вә ән мүхтәсәр, јә'ни торпағын еколожи-кенетик анализи формасында апарылмалыдыр.

Биринчи формада, јә'ни торпағын кенетик тәснифаты заманы торпаг диагностикасынын координат үсулундан истифадә едилмишдир. Торпағын еколожи-кенетик анализиндән исә әсас мәгсәд һәр һансы конкрет торпаг өртүјүнүн мәншәјини вә онун бүтүн компонентләрини ајры-ајры кичик торпаг контурларынадәк ајдынлашдырмагдан ибарәтдир. Демәли, торпаг өртүјүнүн еколожи-кенетик анализи конкрет шәраит дахилиндә торпагларын тәкамүл сырасыны мүәјјәнләшдирмәк, бунларын мәкан вә заман дахилиндә битки өртүјү, торпагәмәләкәтирән сүхур вә релјефин инкишафы илә әлагәли сурәтдә вәһдәтини вә күман едилән дәјишкәнлијини ајдынлашдырмаға имкан верир.

Әсәрдә торпаг өртүјүнүн еколожи-кенетик анализинин үмуми мәсәләләри илә јанашы, Авроасија әразисиндә јајылмыш торпагларын бир сыра еколожи-кенетик әлагәләри дә арашдырылыр.

Гафгазын торпаг өртүјүнүн еколожи-кенетик тәһлилинә хүсуси бөлмә һәср едилмишдир ки, бу да Загафгазија республикалары торпаг өртүјүнүн тәснифаты үзрә мүбаһисәли мәсәләләрин һәллиндә вә бир сыра фәргли чоғрафи ганунаујғунлугларын мүәјјәнләшдирилмәсиндә мүһүм әһәмијјәт кәсб едә биләр. Бурада ејни заманда торпаг биркәлији, енеркетика координатлары тәсвир едилир, үзви-минерал реаксија типләри системи үзрә торпагларын тәснифаты тәртиб олунур.

Әсәрин сон—дөрдүнчү јекун һиссәси дүнја торпаг типләринин системләшдирилмәсинә һәср едилмишдир. Һәмин һиссәдә мүәјјән едилмиш торпагәмәләкәлмә синифләринин әсас хүсусијјәтләринә вә торпаг бирликләринә кениш јер верилмишдир.

Авроасија, Гафгаз, Африка, Чәнуби вә Шимали Американын тимсалында торпаг өртүјүнүн еколожи-кенетик тәһлили мүәллифә дүнја торпагларынын кенетик типләрини әсаслы сурәтдә фәргләндирмәјә вә мүәјјәнләшдирмәјә имкан вермишдир.

Тәсадүфи дејилдир ки, тәдгигат нәтичәсиндә 136 кенетик торпаг типи мүәјјән едилмишдир ки, бунларын јарысы мүстәгил кенетик типләр, галанлары исә ибтидаи вә мәншә е'тибарилә табели характердә олан кенетик торпаг типләридир. Лакин тәәссүфлә гејд етмәк лазымдыр ки, китаб дүнја торпаглары системини әһатә етмәсинә бахмајараг, бурада Австралија гит'әсинин торпаглары үзрә еколожи-кенетик тәһлил верилмишдир. Һәм дә верилмиш тәснифат бөлкүләри, Гафгаз мүстәсна едиләрсә, таксономик чәһәтдән тип бөлкүсүндән ашағы дүшмәмишдир. Көрүнүр, буна хәритәләрин мигјасынын кичик олмасы имкан вермәмишдир.

Үмумијјәтлә, бу санбаллы монографија бүтөвлүклә мүһүм нәзәри ахтарышларын јарадычы мәһсулу олуб, кениш охучу күтләси, хүсусилә торпагшүнаслар үчүн дәјәрли һәдијјәдир.

Китабда, кичик мигјасда да олса, верилмиш хәритәләр, бир сыра ориҗинал график вә диаграмлар әсәрлә әјани танышлығы даһа да асанлашдырыр вә анлашыглы едир.

Ш. К. ҺӘСӘНОВ,
И. Ш. ИСКӘНДӘРОВ

МҮНДӘРИЧАТ

Ресензија

СОДЕРЖАНИЕ

Рецензия

Сдано в набор 6/IX-1974 г. Подписано к печати 13/XII 1974 г. Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бум. лист. 3,88. Печ. лист. 10,85. Уч.-изд. лист. 10,25. ФГ 05757. Заказ 348. Тираж 750. Цена 80 коп.

Типография „Красный Восток" Государственного комитета Совета Министров Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, Ази Асланова, 80.

80 гэп.
коп.

Индекс
76396