

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԱԴԱՐԱՆ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 33, 1145—1247

Биол. ж. Армении, 33, 1145—1247

Պատասխանատու խմբագիր՝ Զ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բոնյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-
բարյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուկիդջանյան Վ. Վ. Ֆանարձյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,
Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, Л. С. Гамбарян, В. О. Гулканиян,
В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), Я. И.
Мулкиджанян, В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
կунց (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բաթումյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ծ. Հ. Հասրաթյան, Գ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մամբեկոյան, Մ. Խ. Զալլախյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Խ. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алиханян, Э. А. Асратян, С. А.
Бакунц, Г. Г. Батикян (пред. совета), П. П. Гамбарян, Г. С. Давтян, С. К. Карапетян,
А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, М. Х. Чайлахян.

М. Х. ЧАЙЛАХЯН

ВЕЩЕСТВА ЦВЕТЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Изучение гормональной природы цветения растений в связи с их фотопериодической реакцией показало, что в ее основе лежит бикомпонентная система гормонов: гиббереллины, обуславливающие образование и рост стебля, и вещества типа антезина, обуславливающие образование цветков. В соответствии с разграничением фотопериодической реакции на листовую и стеблевую фазы, изучение внутренних факторов, влияющих на цветение растений, проводилось с помощью листовой и стеблевой (апикальной, почковой, каллусной) моделей. Результаты использования листовой модели показали наличие в растениях двух групп гормонов цветения; данные, полученные с помощью стеблевой модели, указали на локализацию действия гиббереллинов и антезинов в различных зонах апексов и характеризовали потенциальную способность изолированных каллусов нейтральных и фотопериодически чувствительных видов растений к образованию цветков.

Изучение процессов зацветания растений в связи с дифференцированным фотопериодическим режимом различных органов, а также в связи с формовкой, кольцеванием и прививками растений привело нас к представлению о том, что цветение растений зависит от образования в листьях физиологически активных соединений или гормонов цветения, общий комплекс которых был назван нами, как флориген [10].

Спустя двадцать лет, на основании дальнейших исследований, связанных с изучением роли гиббереллинов и других физиологически активных соединений нами была выдвинута концепция о том, что в состав гормонов цветения, т. е. в комплекс флоригена входят две группы веществ гормональной природы: 1) гиббереллины, необходимые для образования и роста цветочных стеблей и 2) вещества, необходимые для образования цветков и предположительно названные антезинами. При этом выяснилось, что длиннодневные виды не цветут на коротком дне за недостатком гиббереллинов, тогда как задержка цветения короткодневных видов на длинном дне обуславливается недостатком антезинов [13, 25].

Анализ условий образования гормонов цветения у растений различных фотопериодических групп показал, что генетическая информация о процессе цветения растений осуществляется двумя путями: 1) непосредственно через внутреннюю наследственную программу и независимо от длины дня и 2) через внутреннюю наследственную программу, но под контролем длины дня. Таким образом было показано, что существует два типа регуляции цветения: автономная и фотопериодическая [15, 26].

У нейтральных видов образование гиббереллинов и антезинов осуществляется целиком автономной регуляцией; у короткодневных видов

синтез гиббереллинов связан с автономной, а синтез антезинов — с фотопериодической регуляцией; у длиннодневных видов синтез антезинов связан с автономной, а синтез гиббереллинов — с фотопериодической регуляцией; у длинно-короткодневных и коротко-длиннодневных видов образование обеих групп гормонов целиком обуславливается фотопериодической регуляцией.

Это представление дает основание считать, что роль гормонов в фотопериодической регуляции проявляется через их изменения в листьях, как органах, воспринимающих фотопериодическое воздействие, а в автономной регуляции — через их изменения в стеблевых почках, стеблях и листьях, как органах, несущих наследственную информацию.

Уже давно установлено, что фотопериодическая реакция цветения растений протекает в две фазы: листовую, которая специфична для фотопериодизма и полностью зависит от длины дня, и стеблевую, которая не специфична для фотопериодизма и не зависит от длины дня [11, 30, 36]. Длительное время исследование фотопериодической реакции цветения было связано с функцией листьев, поскольку прежде всего была разработана листовая модель цветения [8, 9]. Позднее внимание исследователей в проблеме цветения было сосредоточено на апексах, стеблевых почках и сегментах стеблей, и была разработана стеблевая модель цветения в ее трех формах: апикальная [23, 29, 33], почковая [28, 31] и каллусная [14, 15].

Разработка этих моделей привела к необходимости изучения процесса цветения растений на основе комплексного применения всех этих моделей, что позволит быстрее и ближе подойти к распознаванию его физиологической природы (рис. 1).

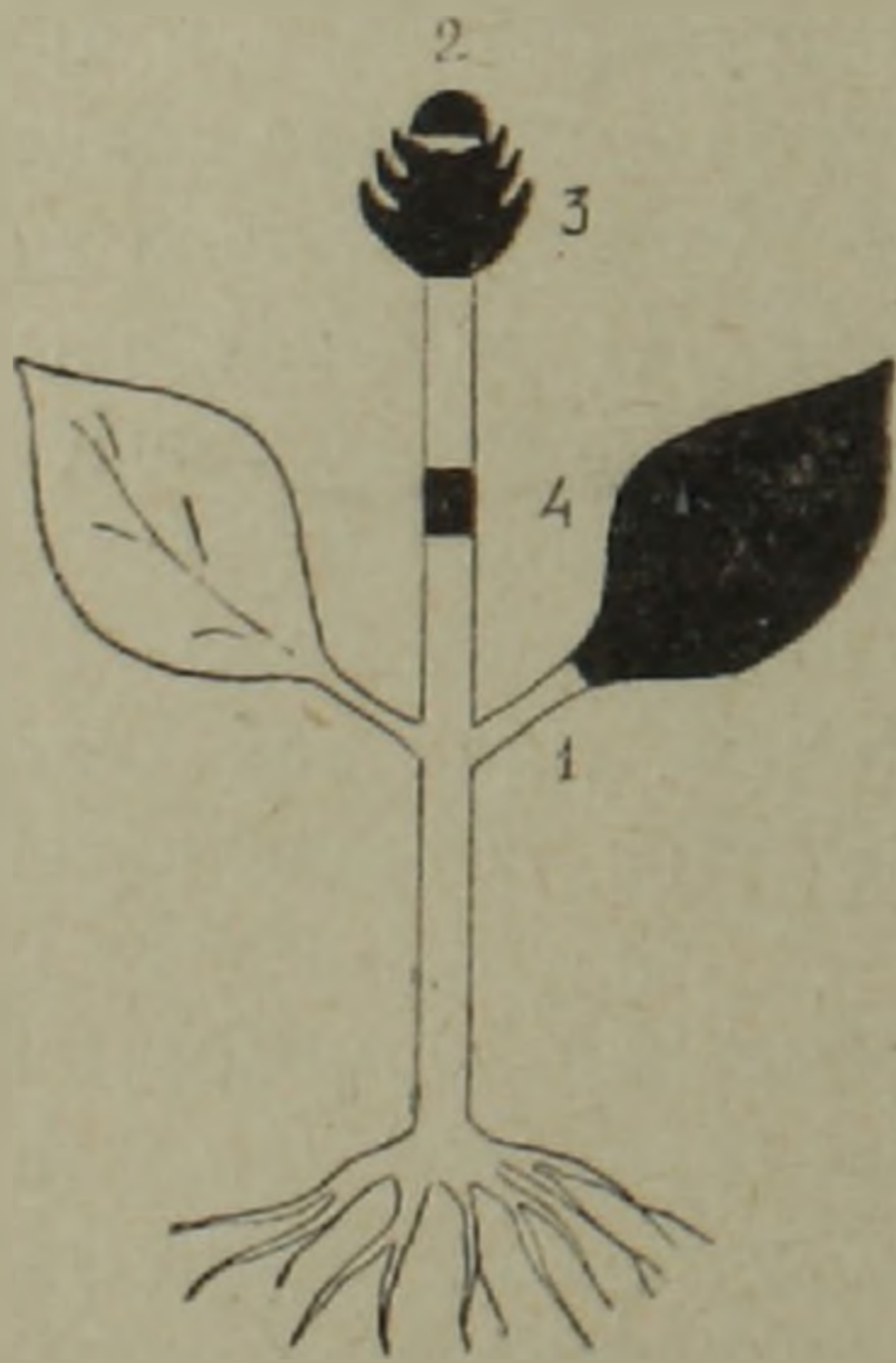


Рис. 1. Модели цветения растений. 1—листовая, 2—апикальная, 3—почковая, 4—калусная.

В настоящей статье приводятся новые данные к обоснованию би-компонентной системы гормонов и ее роли в фотопериодической и автономной регуляциях цветения, полученные с помощью листовой и стеб-

вой моделей. Данные, полученные в этом направлении с помощью почковой модели, опубликованы нами ранее [2, 17].

Материал и методика. Листовая модель. Изучение гормонов или веществ цветения с помощью листовой модели проводилось в двух направлениях: 1) в опытах по передвижению гиббереллинов и веществ типа антезина в целых растениях и 2) в опытах с прививками, в которых компонентами являлись подвой с длинного и привой с короткого дня.

Опыты по передвижению гормонов проводились совместно с Л. П. Хлопенковой на взрослых растениях периллы красной (*Perilla pampinensis*), которые выращивались на длинном дне, затем декапитировались и разделялись на 2 группы. В I группе на каждом растении оставлялось по 2 крупных супротивных листа, а на два междоузлия выше—по 2 побега, сидячих на тех же гранях стебля, что и листья; на этих растениях изучалось передвижение гормонов из нижних листьев в верхние побеги. Во II группе на каждом растении оставлялось по 2 крупных супротивных листа, а на два междоузлия ниже—по 2 побега, сидячих на тех же гранях стебля, что и листья; на этих растениях изучалось передвижение гормонов из верхних листьев в нижние побеги. У половины растений каждой группы (четные варианты) между листьями и побегами в начале опыта было сделано кольцевание стебля. В течение одного месяца производилось смачивание листьев ватой, намоченной в воде (вар. 1 и 2) или в 0,01% растворе гиббереллина (вар. 3 и 4), или индукция листьев коротким 8-час. днем с помощью светонепроницаемых бумажных футляров (вар. 5 и 6), или одновременно индукция коротким днем совместно со смачиванием гиббереллином (вар. 7 и 8). Опыт продолжался два месяца, в течение второго месяца проводились наблюдения за побегами. О передвижении гиббереллинов и антезинов судили по поведению побегов-индикаторов: по ростовой реакции в случае передвижения гиббереллина и по реакции цветения в случае передвижении антезинов.

Опыты с прививками взрослых растений длинно-короткодиевного вида бриофиллума (*Bryophyllum daigremontianum*) проводились совместно с Л. И. Яниной. Часть растений все время выращивалась на длинном дне, другая—на коротком. В I-ой группе прививок в качестве подвоев брались растения длинного дня, которые декапитировались, оставляя на них по 4 крупных листа, и в расщеп стебля к ним прививались привой-верхушки, срезанные с растений короткого дня. После того, как на привоях формировались листья, верхушки были декапитированы, а появившиеся на подвоях боковые побеги были оставлены. В результате все прививочные растения имели подвой с листьями на длинном дне, привой с листьями на коротком дне и побеги между листьями. Во второй группе производили только прививки листьев: на декапитированные подвой длинного дня, имевшие два побега и два листа, расположенные ниже побегов, прививались отрезки стебля с двумя крупными листьями, все время находившимися на коротком дне. Контролем служили привитые растения, целиком находившиеся на длинном или коротком дне.

Таким образом, в обеих группах прививок сочетались компоненты, не индуцированные к цветению, чем и отличались от прививок, ранее проведенных Зевартом и Лангом [38], в которых брались подвой бриофиллума, индуцированные к цветению перестановкой с длинного дня на короткий или же обработкой гиббереллином на коротком дне.

Стеблевая модель (апикальная и каллусная). Изучение гормонов или веществ цветения с помощью стеблевой модели проводилось в двух направлениях: 1) в опытах по изучению изменений, наступающих в апексах растений под воздействием благоприятной длины дня и гиббереллина (апикальная модель) и 2) в опытах по изучению морфогенетических потенций изолированных стеблевых каллусов, взятых с растений различных фотопериодических групп (каллусная модель).

Опыты по изучению изменений в апексах в связи с воздействием длиной дня и гиббереллином проводились совместно с Э. Л. Миляевой и И. А. Гукасян на взрослых

растениях короткодневного вида периллы красной (*P. pankinensis*) и длиннодневного вида—рудбекии (*Rudbeckia bicolor*), которые до опыта выращивались на неблагоприятной длине дня. Растения рудбекии в одной группе в разных вариантах получали индукцию увеличивающимся числом длинных дней (0, 2, 4, 6, 8), в другой—обработывались повышающимся количеством 0,01% раствора гиббереллина, даваемого по одной капле в течение 0, 2, 4, 6, 8 коротких дней. Растения периллы в одной группе в разных вариантах получали индукцию увеличивающимся числом коротких дней (0, 3, 6, 9, 12), в другой—обработывались увеличивающимся количеством гибберелина, даваемым по одной капле в течение 0, 3, 6, 9, 12 длинных дней. Верхушечные части стеблей фиксировались смесью Карнуа, срезы апексов толщиной в 7 мк окрашивались по Фельгену и Браше; подсчитывали митотические индуксы в различных зонах апексов—центральной, медулярной и боковой; статистическая обработка данных проводилась по Студенту-Фишеру. Одновременно производились промеры высоты растений и велись наблюдения за развитием растений.

Опыты по изучению морфогенетических потенций изолированных стеблевых каллусов проводились совместно с Н. П. Аксеновой, Т. В. Бавриной и Т. Н. Константиновой. В качестве тест-объектов были взяты взрослые растения трех сортов табака: нейтрального к длине дня сорта Трапезонд (*Nicotiana tabacum*), короткодневного сорта Мамонт (*N. tabacum*) и длиннодневного сорта Сильвестрис (*Nicotiana silvestris*), которые до опыта выращивались как на длинном, так и на коротком дне. Стеблевые сегменты и каллусы, полученные на них, культивировали в стерильных условиях на среде, содержащей агар, глюкозу, макро- и микроэлементы по Мурасиге и Скугу [32], мезоинозит и тиамин. Культура велась в факторостайных камерах в оптимальных условиях температуры и влажности и на 18 час. освещении люминесцентными лампами. По мере роста каллусов производилось их пассирование, кусочек каллусной ткани пересаживался на стандартную среду с добавлением гидролизата казеина и кинетина, а в первом пассаже также альфа-нафтилуксусной кислоты. Проводились наблюдения за ростом каллусов, их морфогенезом и способностью к образованию вегетативных или цветочных почек.

Результаты и обсуждение. Опыты, проведенные с применением листовой модели цветения, позволили получить новые данные о закономерностях передвижения гормонов цветения в целых растениях и об их действии на цветение побегов у привитых растений. Использование апикальной модели привело к выяснению локализации действия гормонов цветения в апексах растений, тогда как на каллусной модели была показана связь между морфогенезом изолированных стеблевых каллусов и гормональным комплексом цветения.

Закономерности передвижения гормонов цветения в целых растениях. Основные результаты опытов с передвижением гормонов цветения в целых растениях периллы красной представлены в виде схемы. Она показывает, что закономерности передвижения гиббереллина и веществ типа антезина по целому растению различны (рис. 2).

Смачивание нижних листьев гиббереллином (вар. 3), по сравнению с контролем (вар. 1), привело к резкому усилению роста верхних побегов-индикаторов, что свидетельствует о свободном передвижении гиббереллина в акропетальном направлении. При наложении кольца на стебель (вар. 4) ослабевает передвижение в побеги всех органических веществ, в том числе и гиббереллина, однако значительный прирост побегов и в этом случае сравнительно с контролем (вар. 2) говорит о том, что гиббереллин передвигается в акропетальном направлении не только

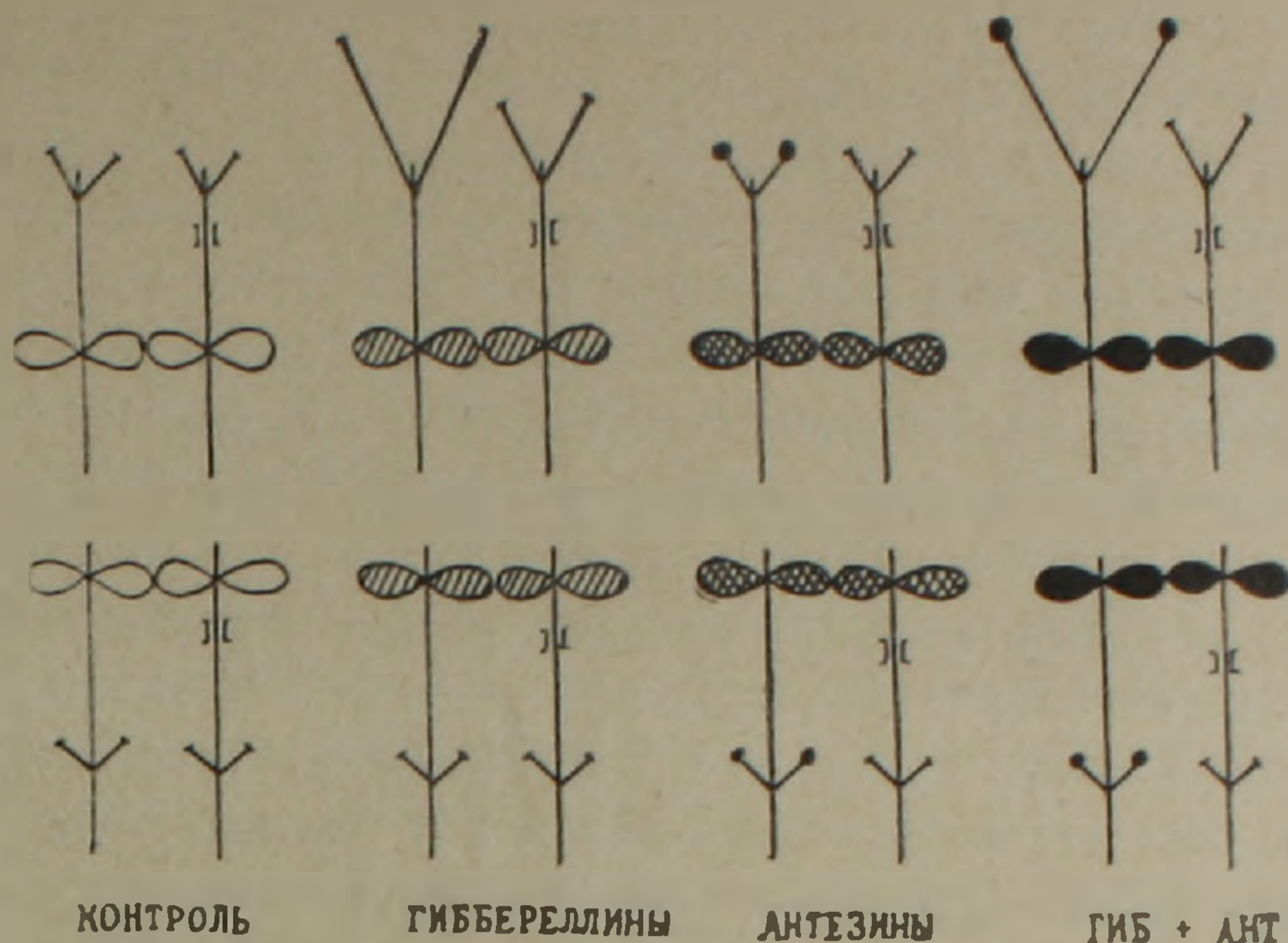


Рис. 2. Транспорт гиббереллинов и антезинов в целых растениях периллы красной. Верхний ряд—транспорт из нижних листьев в верхние побеги; нижний ряд—транспорт из верхних листьев в нижние побеги. Индикатором на гиббереллины является длина побегов, индикатором на антезины—зацветание побегов. Образование цветков на побегах в виде кружков и места кольцевания стеблей отмечены.



Рис. 3. Цветение побегов у привитых растений бриофиллума. А. Прививки верхушек на декапитированные подвои. Слева направо: контрольная прививка на длинном дне, опытная прививки с побегами на длинном дне, опытная прививка с побегами на коротком дне, контрольная прививка на коротком дне. Б—Прививки листьев. Слева направо: контрольная прививка на длинном дне, опытная прививка с побегами на длинном дне, контрольная прививка на коротком дне. ЛД—листья на длинном дне, ЛК—листья на коротком дне, ПД—побеги на длинном дне, ПК—побеги на коротком дне. Образование цветков на побегах отмечено кружками.

по флоэме, но и по ксилеме, перемещаясь в нее, вероятно, по клеткам радиальных лучей. Смачивание верхних листьев гиббереллином (вар. 3) не привело к усилению роста нижних побегов-индикаторов как без кольца, так и с кольцом (вар. 4), что говорит о замедленном передвижении гиббереллина в базипетальном направлении. Поскольку диаметр

стебля ниже листьев в ряде случаев увеличивался, можно предположить, что гиббереллин, связываясь с какими-то соединениями, способствует утолщению стебля и до нижних побегов не доходит.

Индукция нижних листьев коротким днем (вар. 5) приводит к бутонизации и цветению верхних побегов, что указывает на свободное передвижение антезинов в акропетальном направлении; кольцевание (вар. 6) полностью предотвращает бутонизацию и цветение верхних побегов, т. е. задерживает акропетальное передвижение антезинов. Индукция верхних листьев коротким днем (вар. 5) приводит к бутонизации и цветению нижних побегов (в те же сроки, что и верхних побегов), что говорит о свободном передвижении антезинов в базипетальном направлении; кольцевание (вар. 6) предотвращает бутонизацию и цветение нижних побегов, полностью задерживая передвижение веществ. При одновременной индукции листьев коротким днем и смачивании их гиббереллином (вар. 7 и 8) проявляются те же закономерности, что и при раздельном воздействии.

Сопоставление закономерностей передвижения двух групп гормонов, входящих в комплекс флоригена, дает возможность сделать заключение, что здесь имеются существенные различия — в целых растениях транспорт гиббереллинов происходит преимущественно в акропетальном направлении и по флоэме и ксилеме, тогда как транспорт антезинов осуществляется в одинаковой мере в акропетальном и базипетальном направлениях и только по флоэме [20]. Эти результаты подтверждают ранее полученные данные как по передвижению гиббереллинов [4, 5], так и по транспорту веществ типа антезина [12, 16]. Однако основной вывод заключается в том, что получен новый аргумент в пользу концепции о наличии в растениях двух различных групп гормонов цветения, входящих в комплекс флоригена.

Действие гормонов на цветение побегов у привитых растений. Результаты опытов с прививками растений бриофиллума показывают, что в том случае, когда подвой с листьями все время находятся на длинном дне, а привой с листьями на коротком, то побеги, находящиеся посередине между ними, бутонизируют и цветут, независимо от того находятся ли они на длинном или на коротком дне. У контрольных привитых растений, целиком находящихся на длинном или коротком дне, побеги остаются в вегетативном состоянии (рис. 3А).

Такие же результаты получаются и при прививках листьев. Если на подвой с двумя листьями на длинном дне прививаются привой с двумя листьями на коротком дне, то побеги, находящиеся на подвоях между листьями на длинном и коротком дне, цветут. На контрольных привитых растениях, целиком находящихся на длинном или на коротком дне, побеги остаются вегетативными (рис. 3Б).

Эти и ранее проведенные нами опыты с прививками бриофиллума [19, 21] показывают, что для цветения срединных побегов одинаково необходимыми являются вещества, образующиеся в листьях как на длинном, так и на коротком дне. Ранее было показано, что вещества, обра-

зующиеся в листьях бриофиллума на длинном дне, являются гиббереллинами [24, 34, 35]. На вещества, образующиеся в листьях на коротком дне, распространяется ранее сделанное предположение о том, что это— вещества типа антезина [14]. Поскольку растения бриофиллума зацветают лишь после того, как последовательно получают сначала длинный, а потом короткий день, можно предположить, что при экспозиции на длинном дне в листьях образуются гиббереллины, а потом на коротком дне антезины.

Проведенные нами опыты с прививками показывают, что такое последовательное образование двух групп веществ необходимых для цветения, расставленное во времени, может быть заменено одновременным их образованием, разобренным не во времени, а в пространстве. Отсюда в растениях бикомпонентной системы имеются гормоны, регулирующие цветение растений.

Локализация действия гормонов цветения в апексах растений. При проведении опытов с рудбекией и периллой красной проводилось сравнение динамики митотической активности различных зон апексов с динамикой роста и цветения растений в связи с индукцией благоприятной длиной дня и обработкой гиббереллином.

В опытах с рудбекией выяснилось, что по мере возрастания числа благоприятных для цветения длинных дней митотическая активность медулярной зоны сначала возрастает, затем падает, тогда как в центральной зоне она непрерывно возрастает. Этим изменениям в апексах соответствует медленный рост цветочных стеблей и сравнительно быстрое зацветание растений. При увеличении числа обработок гиббереллином в условиях короткого дня митотическая активность медулярной зоны длительное время возрастает, тогда как в центральной зоне повышение активности наступает медленно. Этому соответствует более интенсивный рост стеблей и более медленное зацветание растений [18].

В опытах с периллой красной было показано, что по мере возрастания числа благоприятных для цветения коротких дней митотическая активность медулярной зоны убывает, тогда как активность центральной зоны сильно возрастает. Этому соответствует задержанный рост стеблей и зацветание растений. При увеличении числа обработок гиббереллином митотическая активность медулярной зоны возрастает, тогда как в центральной зоне активность остается такой же, как и у необработанных контрольных растений. Этому соответствует усиленный рост стеблей и полное отсутствие цветения [3].

Таким образом, в онтогенезе обоих видов растений активация медулярной зоны апексов, вызванная действием гиббереллина, вводимого в растения, или индукцией длинными днями, приводит впоследствии к усилению роста стеблей и к более медленному цветению у рудбекии и его полному отсутствию у периллы; активация же центральной зоны, вызванная действием веществ, притекающих в апексы из листьев под влиянием благоприятной длины дня, приводит к ослаблению роста стеблей и ускорению цветения. Это дало основание высказать предположе-

ние о локализации действия гиббереллинов в медулярной зоне и антезинов в центральной зоне апексов (рис. 4).

Растения рудбекии на коротком дне находятся в фазе розеток, и в их апексах и центральная, и медулярная зоны не активны (А, 1). При воздействии на апекс гиббереллином сначала возникает активация медулярной зоны (А, 2), затем под влиянием эндогенных антезинов, воз-

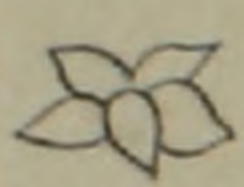
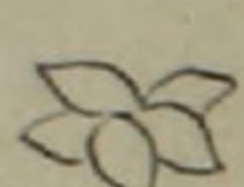
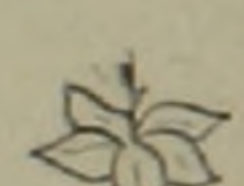
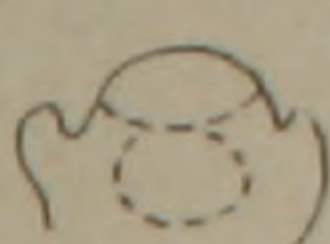
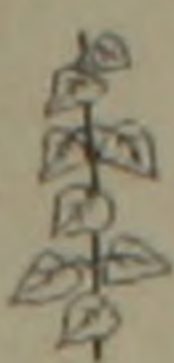
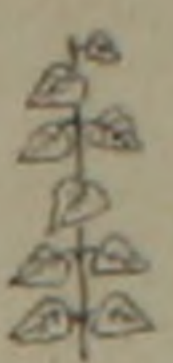
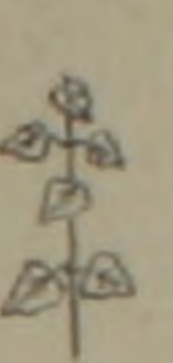
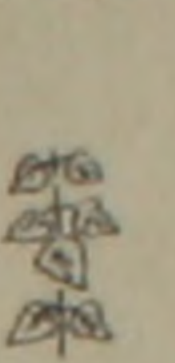
ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ		0Д	2Д	4Д	6Д	8Д	
методический индекс	центральной зоны	0,4±0,15	3,9±0,39	5,2±0,32	6,2±0,29	10,4±0,26	
	медулярной зоны	0,2±0,19	4,0±0,37	4,3±0,31	3,3±0,18	1,2±0,18	
число дней до бутонизации		0	26	21	16	13	
высота растений в см		0	0	1,0±0,7	2,0±0,15	4,0±0,38	
							
ВОЗДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНОМ		0ГК	2ГК	4ГК	6ГК	8ГК	
методический индекс	центральной зоны	0,4±0,15	0,2±0,19	0,6±0,42	1,0±0,31	15,0±0,16	
	медулярной зоны	0,2±0,19	3,6±0,36	5,0±0,31	6,2±0,28	8,0±0,24	
число дней до бутонизации		0	37	33	31	27	
высота растений в см		0	1,3±0,51	2,0±0,22	4,0±0,22	6,0±0,38	
							

Рис. 4А. Локализация действия гиббереллинов и антезинов в апексах растений. Рудбекия. Слева направо: К—короткий день; К+Г—короткий день и обработка апекса гиббереллином, вскоре после обработки; К+Г—то же самое, позднее; Л—длинный день.

никающих в силу автономной регуляции, активация центральной зоны (А, 3). При индукции длинными днями вновь возникающие в листьях гиббереллины поступают в медулярную зону, вызывают ее активацию, затем под влиянием эндогенных антезинов начинается активация центральной зоны (А, 4). Растения периллы на длинном дне имеют эндогенные гиббереллины (автономная регуляция), поэтому медулярная зона их апексов активна (Б, 1). При воздействии на апекс гиббереллином усиливается активация медулярной зоны, а центральная зона остается неактивной (Б, 2). При индукции короткими днями вновь возникшие в листьях антезины поступают в центральную зону и вызывают ее активацию (Б, 3). При одновременном воздействии гиббереллином и индукции короткими днями усиливается активация медулярной и центральной зон апексов (Б, 4).

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ		0К	3К	6К	9 К	12 К	
МИТОТИЧ ИНДЕКС	центральной зоны	0	0	4,0±0,33	10,1±0,32	10,5±0,24	
	медулярной зоны	2,8±0,16		2,2±0,16	2,1±0,16	2,0±0,19	
число дней до бутионизации		0	0	36	26	24	
высота растений в см		17±0,75	15±0,42	13±0,43	12±0,38	10±0,33	
							

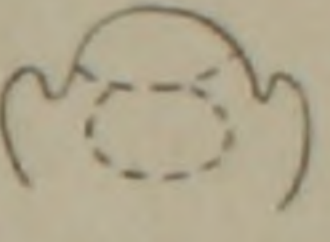
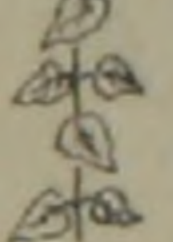
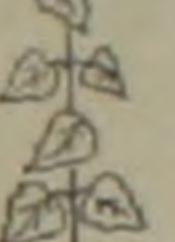
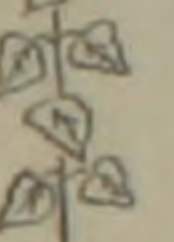
ВОЗДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНОМ		0ГД	3ГД	6 ГД	9ГД	12 ГД	
МИТОТИЧ ИНДЕКС	центральной зоны	0	0	0	0,2±0,19	0,42±0,24	
	медулярной зоны	2,6±0,16		33±0,2	3,6±0,18	5,9±0,28	
число дней до бутионизации		0	0	0	0	0	
высота растений в см		17±0,75	20±0,33	24±0,25	27±0,25	31±0,50	
							

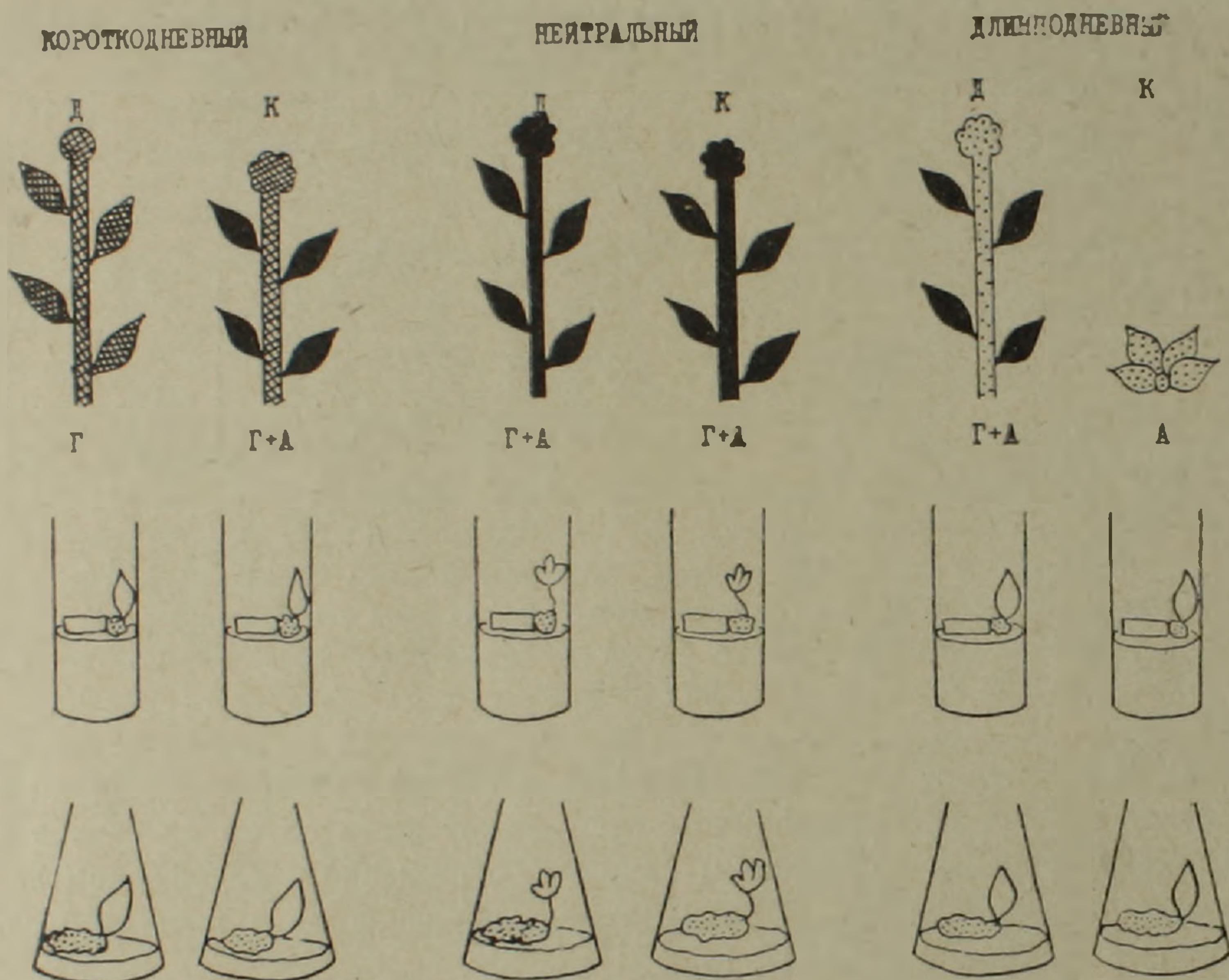
Рис. 4Б. Локализация действия гиббереллинов и антезинов в апексах растений. Перилла. Слева направо: Д—длинный день; Д+Г—длинный день и обработка апекса гиббереллином; К—короткий день; К+Г—короткий день и обработка апекса гиббереллином. Верхняя зона апексов—центральная, нижняя зона—медулярная. Митотическая активность зон обозначена штриховкой.

Локализация и последовательность действия гормонов цветения в апексах сначала гиббереллинов в медулярной зоне, затем антезинов в центральной зоне в дальнейшем находят отражение в двухфазном характере цветения растений: сначала идет образование и рост стеблей, затем образование цветков [7, 14].

Морфогенез изолированных стеблевых каллусов и гормональный комплекс цветения. Опыты с изолированными стеблевыми каллусами показали, что каллусы на стеблевых сегментах, взятые с молодых вегетирующих растений нейтрального табака Трапезонд, регенерируют только вегетативные почки и никогда не образуют бутонов; каллусы же, полученные на стеблевых семенах, взятых из верхушечной части цветущих растений, образуют генеративные почки с развивающимися на них бутонами. Такое различие в образовании вегетативных и генеративных почек сохраняется на протяжении трех пассажей, хотя постепенно усиливается тенденция к образованию вегетативных почек. Каллусы на стеблевых сегментах, взятые с взрослых растений фотопериодически чувствительных видов короткодневного Мамонта и длиннодневного Сильвестрис как вегетирующих, так и цветущих, образовали только вегетативные почки [6]. Таким образом, были подтверждены данные, по-

лученные ранее на различных видах табака [22, 27], с тем дополнением, что потенции стеблевых каллусов, культивируемых вместе с исходными сегментами стебля, сохранялись также и у изолированных каллусов [1].

Поразительная способность каллусов Мамонта и Сильвестрис к образованию только вегетативных почек в отличие от Трапезонда, каллусы которого в изолированном состоянии имитируют состояние молодых вегетирующих и взрослых цветущих растений, находит себе объяснение в том, что цветение Мамонта и Сильвестриса связано как с автономной, так и с фотопериодической регуляцией, а цветение Трапезонда целиком обуславливается автономной регуляцией (рис. 5).



ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ СТЕБЕЛЬНЫХ КАЛЛУСОВ

Рис. 5. Морфогенез изолированных стеблевых каллусов различных сортов табака. Верхний ряд—растения, с которых были взяты стеблевые каллусы, слева направо: короткодневный сорт Мамонт, нейтральный сорт Трапезонд, длиннодневный сорт Сильвестрис, выращенные на длинном (Д) и коротком (К) дне. Г—гиббереллины, А—антезины. Средний ряд—рост и морфогенез каллусов, находящихся на сегментах стебля; нижний ряд—рост и морфогенез изолированных каллусов. Каллусы взяты с сортов табака, слева направо: Мамонт, Трапезонд, Сильвестрис.

У фотопериодически нейтральных видов оба компонента гормонального комплекса — гиббереллины и антезины — образуются независимо от длины дня и, вероятно, присутствуют во всех частях растения, в том числе в стеблях и в стеблях-апексах, поэтому стеблевые каллусы,

взятые с цветущих растений, образуют цветочные почки. В отличие от этого, у фотопериодически чувствительных видов автономно от длины дня образуется только один компонент гормонального комплекса—гиббереллины у Мамонта и антезины у Сильвестриса. Поэтому стеблевым каллусам, взятым с цветущих растений Мамонта, для образования цветочных почек не хватает антезинов, а стеблевым каллусам Сильвестриса не хватает гиббереллинов. У взрослых растений этих видов на благоприятной длине дня эти недостающие гормоны образуются в листьях и непосредственно поступают в стеблевые почки.

Это объяснение, сделанное в виде предположения, открывает дальнейшие перспективы для использования в каллусной модели цветения стеблевых каллусов не только нейтральных, но и фотопериодически чувствительных видов.

В качестве скорее заключения, чем обсуждения, следует остановиться на двух наиболее важных вопросах, требующих рассмотрения в связи с проблемой веществ или гормонов цветения растений.

Науке известны многие воздействия и разнообразные соединения, которые вызывают индукцию цветения короткодневных и длиннодневных видов в тех условиях внешней среды, в которых они обычно не зацветают. Возникло мнение о несоизмеримости этих фактов с концепцией, основанной на признании только двух групп гормонов цветения. Наличие множества веществ, влияющих на зацветание растений, не обуславливает множества внутренних реакций, предшествующих этому процессу. По-видимому, правильным было бы предполагать, что эти вещества влияют на общую эндогенную систему, которая нам представляется как бикомпонентная система гормонов цветения.

Использование одних каких-либо подходов или методов в изучении такого интегрального процесса, как зацветание растений, являлось и является весьма плодотворным и ценным. Однако это только тактические операции в раскрытии одной из самых интересных загадок биологии. Сейчас нужна уже стратегия в организации научных исследований и такой стратегией является, как нам кажется, комплексное использование различных моделей цветения.

Институт физиологии растений
им. Тимирязева АН СССР

Поступило 11.III 1974 г.

Մ. Խ. ՉԱՅԼԱԽՅԱՆ

ԲՈՒՅՈՒՆԵՐԻ ԾԱՂԿՄԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բույսերի ծաղկման հորմոնալ բնույթի ուսումնասիրությունը կապված նրանց ֆոտոպարբերական ռեակցիայի հետ, ցույց տվեց, որ նրա հիմքում ընկած է հորմոնների բիկոմպոնենտ սխեման՝ գիբերելինները, որոնցով պայ-

մանավորված են ցողունի կազմավորումն ու աճը և ծաղիկների կազմավորումը պայմանավորող անտեզինատիպ նյութերը: Ցողունային և տերևային փուլերի վրա, ֆոտոսպարբերական ռեակցիայի սահմանազատմանը համապատասխան, բույսերի ծաղկմանը նպաստող արտաքին գործոնների ուսումնասիրությունը կատարվել է ցողունային և տերևային (ապիկալ բողբոջային, կալուսային) մոդելների օգնությամբ: Տերևային մոդելի օգտագործման արդյունքները ցույց տվեցին բույսերի մեջ ծաղկման հորմոնների երկու խմբի առկայությունը: Ցողունային մոդելի օգնությամբ ստացված տվյալները ապացուցեցին գիբերելինների և անտեզինների ազդեցության կենտրոնացումը ապեքսների տարբեր գոտիներում և բնութագրեցին չեզոք և ֆոտոսպարբերաբար զգայուն բույսերի տեսակների մեկուսացված կալուսների ծաղիկների առաջացնելու պոտենցիալ ընդունակությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аксенова Н. П., Баврина Т. В., Константинова Н. П., Чайлахян М. Х. Журн. общ. биол., 23, 523—538, 1972.
2. Бутенко Р. Г. и Чайлахян М. Х. ДАН СССР, 141, 1239—1242, 1961.
3. Гукасян И. А., Чайлахян М. Х. и Милыева Э. Л. Физиол. раст., 17, 67—70, 1970.
4. Евтушенко Г. А. Физиол. раст., 8, 304—308, 1961.
5. Коновалов И. Н., Жуков И. В., Зиновьева Л. С. Бот. журн., 45, 1721—1731, 1960.
6. Константинова Т. Н., Аксенова Н. П., Баврина Т. В., Чайлахян М. Х. ДАН СССР, 187, 466—469, 1969.
7. Милыева Э. Л., Чайлахян М. Х. Изв. АН СССР, 1974.
8. Мошков Б. С. Советское растениеводство, 17, 25—30, 1936.
9. Чайлахян М. Х. ДАН СССР, 1, 85—89, 1936.
10. Чайлахян М. Х., Янина Л. И. ДАН СССР, 199, 234—237, 1971.
11. Чайлахян М. Х. Журн. общ. биол., 17, 121—144, 1956.
12. Чайлахян М. Х. Бот. журн., 1, 487—509, 1956.
13. Чайлахян М. Х. Физиол. раст., 5, 541—560, 1958.
14. Чайлахян М. Х. Факторы генеративного развития растений. XXV Тимирязевское чтение, 1964.
15. Чайлахян М. Х. Физиол. раст., 18, 348—357, 1971.
16. Чайлахян М. Х., Бутенко Р. Г. Физиол. раст., 4, 450—462, 1957.
17. Чайлахян М. Х., Бутенко Р. Г., Любарская И. И. Физиол. раст., 8, 101—113, 1961.
18. Чайлахян М. Х., Кахидзе Н. Т., Милыева Э. Л., Гукасян И. А. Физиол. раст., 16, 63—70, 1970.
19. Чайлахян М. Х., Янина Л. И. ДАН СССР, 208, 749—752, 1973.
20. Чайлахян М. Х., Хлопенкова Л. П. Физиол. раст., 19, 1002—1011, 1972.
21. Чайлахян М. Х., Янина Л. И. ДАН СССР, 208, 749—752, 1973.
22. Adhion-Pratt D. Physiologie vegetale 3 (3):229—303, 1965.
23. Bernier G. Compt. rend. Ac. Sci. 252:2750—2752, 1961.
24. Bünsow R. and Harder R. Naturwissenschaften 43:479—480, 1956.
25. Chailakhyan M. Kh. Zentralbl. 77:641—662, 1958.
26. Chailakhyan M. Kh. In Plant Growth Substances. 1970. Proceed. of the VU International Conference on Plant Growth Substances Held in Canberra. Springer-verlag Berlin, Heidelberg New-York. 745—752, 1972.
27. Chouard P. and Aghion D. C. R. Acad. Sci. 252:3864—3866, 1961.
28. Kawata S. J. Proc. Japan Acad. 33:474—476, 1956.
29. Lance A. Ann. Sci. Nat. Bot. 18:91—421, 1957.
30. Lang A. Encyclopedia of Plant Physiol. 15/1:1380—1536, 1965.
31. Loo S. W. Amer. J. Bot. 33:295—300, 1946.

32. *Murashige T. and Skoog F.* *Physiol. Plant.* 15:473—497, 1962.
33. *Nougarede A., Bronchart R., Bernier G. et Rondet P.* *Revue gener. Botan.* 71:205—237, 1964.
34. *Penner J.* *Planta* 55:542—572, 1960.
35. *Resende F. and Viana M. J.* *Portug. Acta biolog.* A6:76, 1959.
36. *Salisbury F. B. and Bonner J.* *Plant. Physiol.* 31:141—147, 1956.
37. *Skoog F.* *Ann. Biol.* 31:201—213, 1955.
38. *Zeevaart J. A. D. and Lang A.* *Planta* 58:531—542, 1962.

М. Г. ОГАНЕСЯН, А. Х. ЧАХАЛЯН

УФ-ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ У РИБОСОМНЫХ МУТАНТОВ *ESCHERICHIA COLI*

Проведен сравнительный анализ частоты спонтанных и УФ-индуцированных реверсий к прототрофности у двух изогенных штаммов, отличающихся аллельным состоянием *Str^r* локуса, контролирующего синтез одного из структурных белков малой субъединицы рибосом и определяющего отношение культуры к стрептомицину.

Выявлено различие в частоте как спонтанных, так и УФ-индуцированных лейциновых и аргининовых ревертантов. При этом частота встречаемости ревертантов обоих типов у стрептомицинрезистентного штамма сдвигается в сторону уменьшения по сравнению со стрептомицинчувствительной культурой.

В настоящее время становится очевидным, что мутации следует рассматривать не как одномоментный акт, а как многоэтапный процесс, охватывающий различные стадии индукции и проявления первичного мутационного изменения. Было высказано предположение, что своеобразие процессов, протекающих в клетке с момента возникновения мутации до регистрации ее в эксперименте, обуславливается генотипом культуры. Тогда же было предположено, что, наряду с другими факторами, состояние рибосом может внести изменения в мутационный процесс [2]. Это предположение основывалось на данных, свидетельствующих о том, что мутации в генах, определяющих структуру основных компонентов белоксинтезирующей системы и, в частности рибосом, могут приводить к неоднозначному считыванию генетической информации и нарушению процесса биосинтеза белков [4, 12]. А поскольку большинство мутаций на пути ген-признак проходит через аппарат белкового синтеза, естественно ожидать, что мутантные рибосомы могут играть определенную роль в мутагенезе, изменяя частоту и спектр мутаций. В настоящее время получены первые экспериментальные данные, подтверждающие это предположение [5—7].

В данной работе проводился сравнительный анализ частот спонтанных и УФ-индуцированных реверсий к прототрофности у штаммов, отличающихся функционально различными рибосомами.

Материал и методика. Бактериальные штаммы: в работе использовали штаммы *E. coli*, характеристика которых приводится в табл. 1.

В качестве перmissive хозяев для амбер, охра и опал мутантов фага T4 использовали штаммы CA 266, CA 180, CA 265, CA 167 и CA 70, полученные из Кембриджской коллекции.

Бактериофаги: использовали нонсенс мутанты фага T4, полученные от Майсурия, дикие фаги T2, T4 и трансдуцирующий фаг P1 Kc.

Таблица 1

Характеристика штаммов, использованных в работе

Штаммы	Г е н о т и п *							Источник получения
	his	met	arg	leu	lac	Sup E	StrA	
CA 180	+	+	+	+	—	—	+	Получен от Бреннера
CA9—180	+	+	+	+	—	—**	—	Получен Оганесяном и Барегамян [3]
JS 335	—	—	—	—	—	—	+	Получен от Флакса
JS9—335	—	—	—	—	—	—**	—	P1 (CA 180) трансдук- тант JS 335

* — обозначения приводятся по Тейлору (1972).

** — из-за рестрикации супрессора (Sup E) стрептомициновой мутацией фенотип этих культур Su^- .

± — слабо сбраживает лактозу.

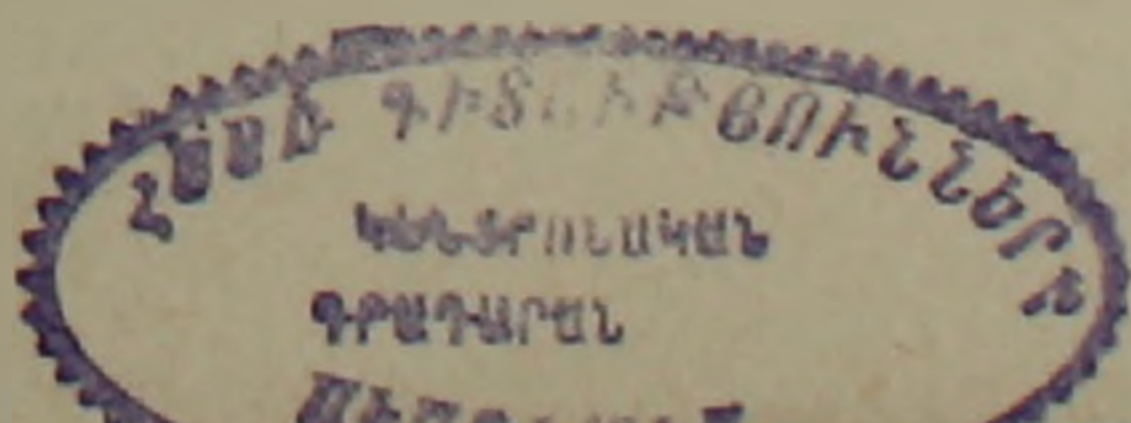
Среды: 1. Мясопептонный бульон (МПБ). 2. 1,2% мясопептонный агар (МПА 1,2%). 3. Минимальная синтетическая среда M9 по Адамсу [1]. 4. Минимальная синтетическая среда M9 с добавлением необходимых аминокислот в концентрации 20 мкг/мл—L форма и 40 мкг/мл DL форма (основная среда—ОС). 5. Среда 1—из среды ОС исключен лейцин. 6. Среда 2—из среды ОС исключен аргинин. 7. Среда 3—из среды ОС исключен метионин. 8. Среда 4—из среды ОС исключен гистидин. 9. Среда для выращивания фага P1 и для трансдукции следующего состава: дрожжевой экстракт—5 г, пептон—10 г, NaCl—5 г, гидролизат казеина—1 г, глюкоза—1 г. При необходимости в среды добавляли стрептомицин в концентрации 200 мкг/мл.

Трансдукция. Шток P1Ks получали выращиванием фага на газоне донорного штамма методом агаровых слоев [1]. Трансдукцию и отбор стрептомицинрезистентных (CM-P) рекомбинантов осуществляли по методу, описанному Лебоем, Коксом и Флаксом [13].

Эксперимент по УФ-облучению. Бактерии в логарифмической фазе роста отмывали от бульона центрифугированием и ресуспендированием в среде M9. УФ-облучение производили под лампой ПРК-4 на расстоянии 50 см при комнатной температуре при постоянном перемешивании. Число жизнеспособных клеток определяли путем посева соответствующих разведений облученной культуры в чашки с 1,2% МПА. Во избежание фотореактивации опыты проводили в затемненной комнате.

Определение частоты спонтанных и УФ-индуцированных ревертантов. Облученную и контрольную культуры осаждали центрифугированием и ресуспендировали в МПБ с таким расчетом, чтобы конечная концентрация жизнеспособных клеток обеих культур была одинаковой. Для избавления от мутационных гетерозигот культуры инкубировали при 37° с постоянной аэрацией 4 час., затем отмывали центрифугированием и высевали на селективные среды 1, 2, 3, 4 для определения спонтанных и УФ-индуцированных ревертантов. Число ревертантов подсчитывали на третьи сутки после посева.

Результаты и обсуждение. Для изучения роли рибосом в мутационном процессе необходимо было конструирование штаммов, отличающихся друг от друга лишь по одному гену, затрагивающему функции рибосом. С этой целью мы использовали мутации в StrA локусе, т. к. установлено, что изменения этого гена приводят к нарушению структуры S12 белка рибосом, имеющего важное значение в процессе трансля-



ции [14, 15]. Кроме того, показано, что такая мутантная рибосома может обусловить ограничение генотипической супрессии нонсенс и миссенс мутаций и, следовательно, повлиять на проявление супрессоров [3, 4, 11, 12].

Контрольным штаммом в экспериментах служил полнауксотрофный стрептомицинчувствительный штамм JC-335. В качестве донора был выбран спонтанный СМ-Р мутант 9-180, который вследствие плеiotропного эффекта мутации в *StrA* локусе отличается от исходного СА 180-го штамма по ряду признаков, указанных в табл. 1, а также мукоидной морфологией колоний при 27° на минимальной и полноценной средах. Мутант 9-180 интересен также и тем, что обусловленное стрептомицин-резистентностью ограничение супрессора не зависит от наличия или отсутствия стрептомицина в среде, что отличает данный мутант от ранее описанных [7, 12].

СМ-Р дериват 9-335 был получен путем трансдукционного переноса *StrA* локуса от штамма 9-180 штамму JC-335. Полученные трансдуктанты были проверены по росту на минимальных синтетических средах с определенными добавками без и со стрептомицином при 27, 37 и 42° для определения возможных фенотипических изменений, обусловленных стрептомицинрезистентностью. Оказалось, что трансдуктанты сохраняют потребность во всех факторах роста, по которым недостаточен реципиент. Слабо выраженная мукоидная морфология колоний проявляется при 27° только на минимальной среде. Проверка же супрессирующей способности трансдуктантов показала, что исследуемая мутация в *StrA* локусе, приводит к полной рестрикции *SupE* супрессора в реципиентном штамме JC-335 так же, как и в мутанте 9-180. Кроме того, СМ-Р дериват JC-335 отличается от исходного штамма замедленным ростом в МПБ (рис. 1) и большей радиорезистентностью (рис. 2), что, по-видимому, является результатом плеiotропного эффекта СМ-Р мутации.

Изучение частоты спонтанных ревертантов у JC-335 и СМ-Р трансдуктанта JC9-335 выявило крайне низкую частоту ревертирования по метионину и гистидину, что исключило возможность сравнения изучаемых культур по этим маркерам. Что же касается лейцинового и аргининового маркеров, то оказалось, что по сравнению с контрольным штаммом у трансдуктанта обнаруживается в 3 раза меньше аргининовых и в 10 раз меньше лейциновых ревертантов (табл. 2).

Существенное различие наблюдается и в частоте УФ-индуцированных ревертантов (табл. 3). Так, среди проверенных $2,3 \cdot 10^9$ клеток контрольного штамма было обнаружено 5429 лейциновых ревертантов, в то время как среди $1,62 \cdot 10^9$ клеток трансдуктанта — 2125, т. е. соотношение долей реверсий 2-х культур составило 2:1. Частота же УФ-индуцированных аргининовых ревертантов у трансдуктанта в 8 раз меньше, чем у JC-335.

Таким образом, как в случае спонтанного, так и УФ-индуцированного мутагенеза наблюдается уменьшение частоты ревертантов у стреп-

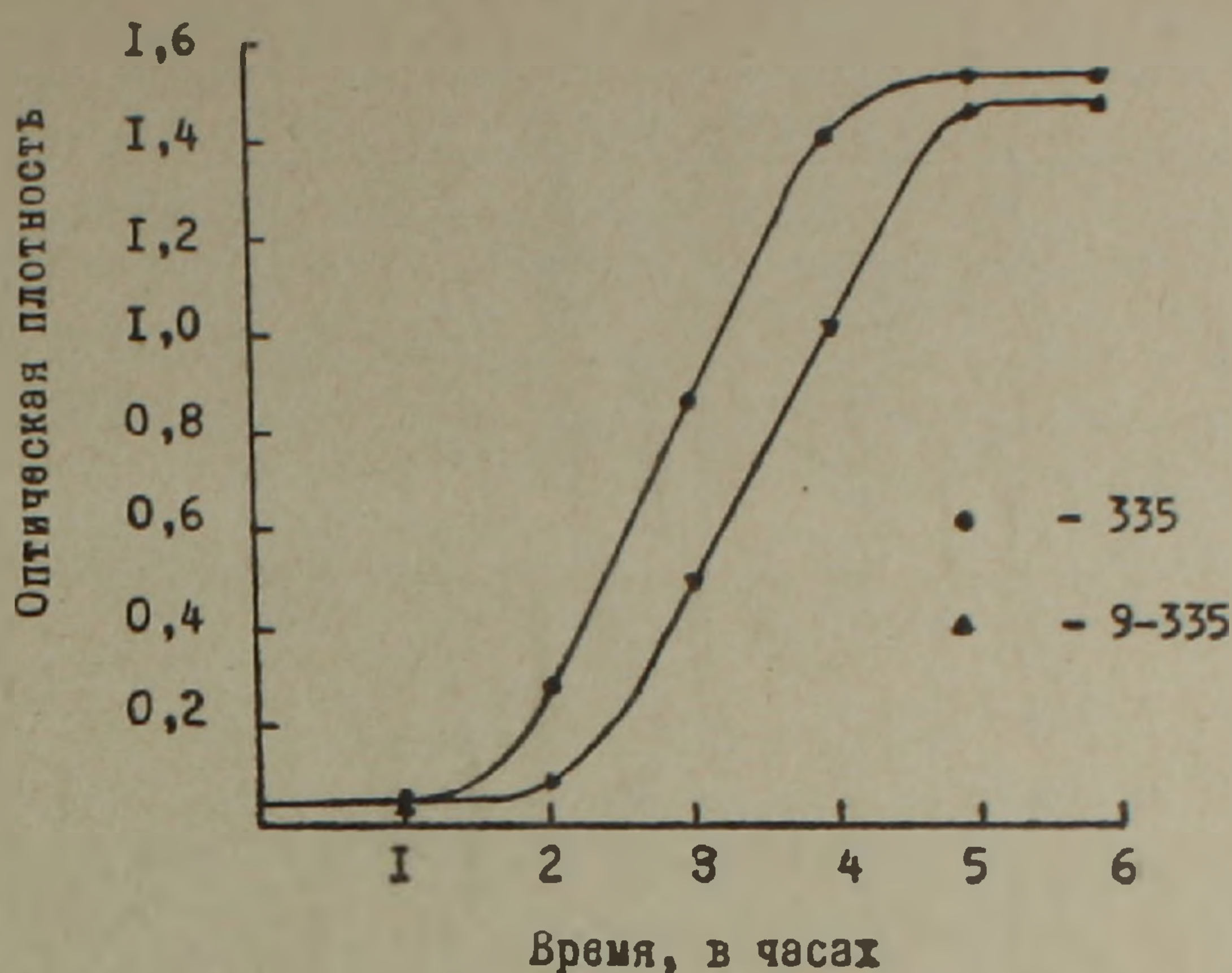


Рис. 1. Рост JC-335 и JC 9-335 в МПБ.

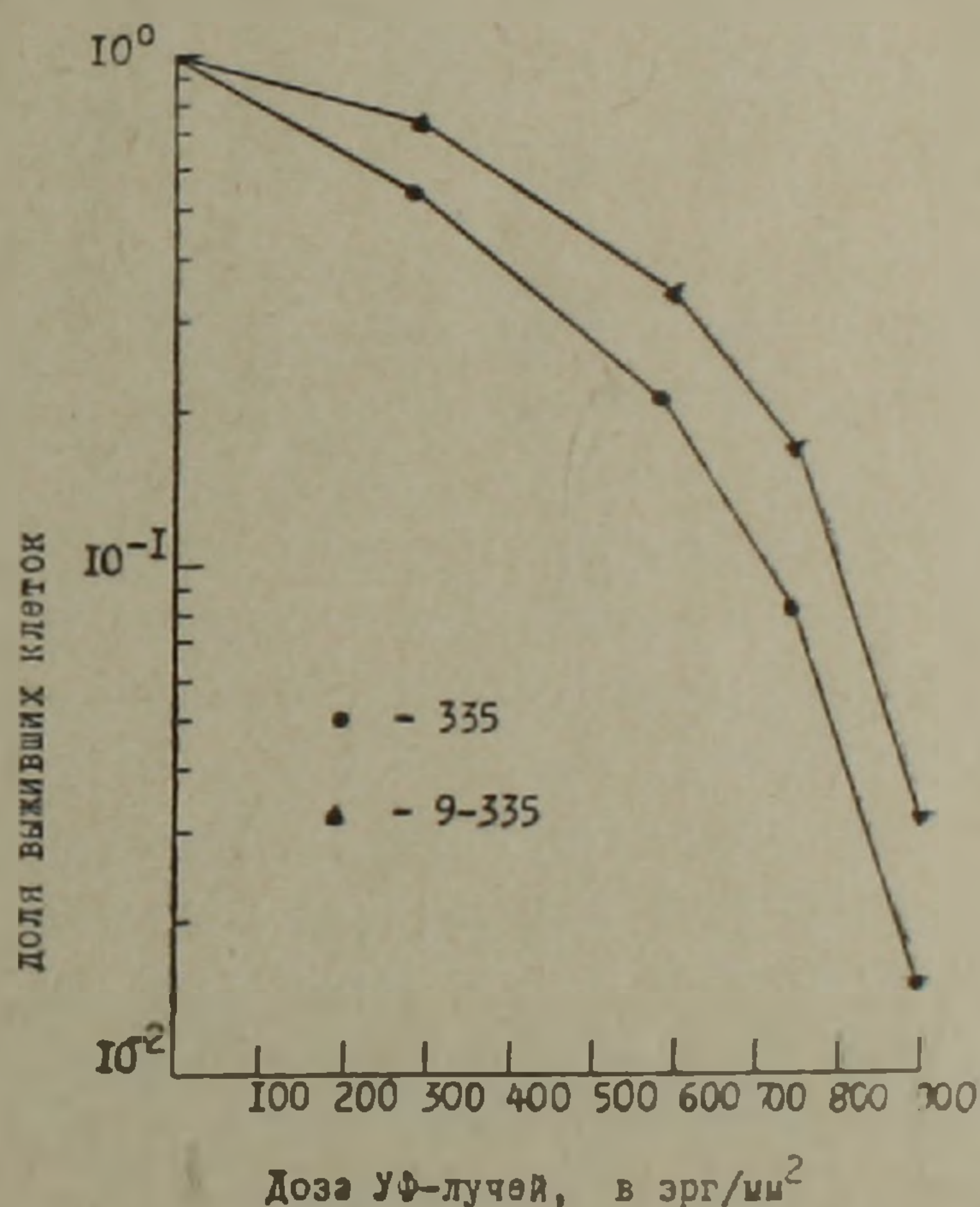


Рис. 2. Выживаемость JC-335 и JC 9-335 после УФ-облучения.

томицинрезистентного трансдуктанта по сравнению с реципиентной стрептомицинчувствительной культурой. И поскольку сравниваемые штаммы отличаются друг от друга лишь отношением к стрептомицину, естественно полагать, что изменение частоты ревертирования является следствием мутации в стрептомициновом гене. Это дает основание полагать, что сообщенные ранее [5] и приведенные здесь результаты, а также результаты двух других лабораторий [6, 7, 10] могут служить доказательством ранее высказанного предположения об участии рибосом в реализации мутаций [2].

Таблица 2

Частота встречаемости спонтанных лейциновых и аргининовых ревертантов у штаммов JC—335 и JC 9-335

Штаммы	Маркеры	Всего проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Доля ревертантов на 10^9 клеток	Соотношение долей реверсий двух культур
335	лейцин	$4,1 \cdot 10^{10}$	356	8,00	10:1
9-335	лейцин	$3,9 \cdot 10^{10}$	53	0,80	
335	аргинин	$3,7 \cdot 10^{10}$	15	0,81	3:1
9-335	аргинин	$3,2 \cdot 10^{10}$	6	0,27	

Таблица 3

Частота встречаемости УФ-индуцированных лейциновых и аргининовых ревертантов у JC 335 и JC 9-335

Штаммы	Маркеры	Всего проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Доля ревертантов на 10^6 клеток	Соотношение долей реверсий двух культур
435	лейцин	$2,3 \cdot 10^9$	5129	2,76	2:1
9-345	лейцин	$1,62 \cdot 10^9$	2125	1,36	
335	аргинин	$2,3 \cdot 10^8$	98	0,046	8:1
9-335	аргинин	$6,7 \cdot 10^8$	7	0,006	

Уменьшение количества ревертантов у СМ-Р штамма является, по-видимому, следствием того, что резистентность к стрептомицину ограничивает генетическую супрессию и препятствует проявлению части супрессорных мутантов. Вероятность такого объяснения подтверждается данными, полученными Скавронской с сотруд. [6, 7] и Кларком [10]. Так, показано, что в присутствии СМ-Р мутации наблюдается примерно десятикратное уменьшение частоты УФ-индуцированных ревертантов по маркерам, несущим нонсенс мутации. Причем, изучение супрессирующей способности ревертантов позволило заключить, что в основе такого снижения мутабельности лежит известное свойство СМ-Р мутаций ограничивать нонсенс супрессию. Добавление стрептомицина снимает это ограничение и повышает число регистрируемых ревертантов до контрольного уровня.

При анализе полученных нами результатов обращает на себя внимание тот факт, что стрептомицинрезистентная мутация в разной степени изменяет индекс реверсии по отдельным маркерам как в случае спонтанного, так и УФ-индуцированного мутагенеза. Если в присутствии СМ-Р мутации спонтанных лейциновых ревертантов образуется в 10 раз меньше, то снижение количества УФ-индуцированных ревертантов происходит всего в 2 раза. Иная картина наблюдается по аргининовому маркеру. Индекс спонтанных аргининовых ревертантов у СМ-Р штамма в меньшей степени отличается от контрольного, чем индекс УФ-индуцированных ревертантов. Возможно, указанный факт свидетельствует

о том, что природа рибосомной мутации качественно определяет спектр возникающих мутаций.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что рибосомы, как один из основных компонентов аппарата белкового синтеза, принимают активное участие в мутационном процессе, оказывая влияние на спектр и частоту регистрируемых мутантов.

Филнал всесоюзного научно-исследовательского института генетики и селекции промышленных микроорганизмов, г. Чаренцаван

Поступило 15.V 1974 г.

Մ. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա. Խ. ԶԱԽԱԼՅԱՆ

ՈՒՆԻՎԵՐՍԱԼ ՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ՃԱՌԱԴԱՅԹՆԵՐՈՎ ԻՆԴՈՒԿՎԱԾ ՄՈՒՏԱԳԵՆԵԶԸ ESCHERICHIA COL-Ի ՌԵԲՈՍՈՄԱՅԻՆ ՄՈՒՏԱՆՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ֆունկցիոնալ առումով տարբեր ռիբոսոմներ կրող երկու շտամների մոտ կատարված է սպոնտան և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ ստացված պրոտոտրոֆ ռեբոսոմների հաճախականության համեմատական անալիզ:

Ի հայտ է բերված ինչպես սպոնտան, այնպես էլ ՈՒՄ-ճառագայթների ազդեցությամբ ինդուկցված լեյցին-անկախ և ադինին-անկախ ռեբոսոմների հաճախականության տարբերություն: Ընդ որում, ստրեպտոմիցինի նկատմամբ կայուն շտամի մոտ երկու տիպի մուտացիաների հաճախականությունը փոքրանում է ստրեպտոմիցինի նկատմամբ զգայուն կուլտուրայի համեմատությամբ:

Ռիբոսոմային մուտանտի և սկզբնական շտամի՝ լեյցին-անկախ սպոնտան ռեբոսոմների քանակների հարաբերությունը կազմում է 1:10, իսկ ադինին-անկախ ռեբոսոմներինը՝ 1:3: ՈՒՄ-ճառագայթերով ինդուկցված մուտացիաների դեպքում ստրեպտոմիցինի նկատմամբ կայուն շտամի մոտ լեյցին-անկախ ռեբոսոմների հաճախականությունը փոքր է 2 անգամ, իսկ ադինին-անկախ ռեբոսոմներինը՝ 8 անգամ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамс М. Бактериофаги. М., 1961.
2. Оганесян М. Г. Биологический журнал Армении, 22, 12, 27—35, 1969.
3. Оганесян М. Г., Барегамян И. Н. В кн.: Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. Ереван, 18, 1970.
4. Оганесян М. Г., Жанполадян Л. О. Мат-лы 2-ой научной конференции института экспериментальной биологии. Ереван, 10, 1968.
5. Оганесян М. Г., Чахалян А. Х. Тезисы докладов 2-ого Всесоюзного симпозиума Молекулярные механизмы генетических процессов: мутагенез и репарация, М., 23, 1973.

6. Скавронская А. Г., Алешкин Г. И., Лиходед Л. Я. Генетика, 9, 3, 92, 1973.
7. Скавронская А. Г., Алешкин Г. И., Лиходед Л. Я. Генетика, 9, 10, 163, 1973.
8. Спирин А. С., Гаврилова Л. П. Рибосома. М., 1971.
9. Biswas D. K., Gorini L. J. Mol. Biol., 64, 119, 1972.
10. Clarke C. H. Mutat. Res. 19, 1, 43, 1973.
11. Gartner T. K., Orias E. J. Bact. 91, 1021, 1966.
12. Gorini L. Cold. Spr. Harb Symp. quant. Biol. 34, 101, 1969.
13. Leboy R., Cox E. C., Flaks J. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 52, 1967, 1964.
14. Ozaki M., Mizushima S., Nomura M. Nature 222, 333, 1969.
15. Traub S., Nomura M. Science 160, 1968, 1968.

УДК 663.222.002

Л. М. ДЖАНПОЛАДЯН, А. М. САМВЕЛЯН, А. С. СОГОМОНЯН,
К. Т. ХАЧАТРЯН, К. Б. МАРТИРОСЯН

ХЕРЕСОВАНИЕ ВИНА В ПОТОКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОЛИЗИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Разработан метод получения вина типа Херес в потоке с применением автолизированных дрожжей, позволяющий значительно увеличить производство и обеспечивающий высокое качество продукции.

Одним из прогрессивных путей рационализации технологии вина типа Херес является переход на метод хересования в потоке в крупных резервуарах.

Исследования в этом направлении дали возможность организовать получение хереса в производственных масштабах [1—4]. Дальнейшую работу следует вести в направлении улучшения качества продукции, приблизив условия хересования в резервуарах к выдержке вина в бочках под пленкой.

Двадцатипятилетний опыт на Аштаракском винном заводе Главного управления винно-коньячной промышленности «Арагат» показывает, что режим хересования вина в бочках с применением периодического перетока вина из бочек с пленкой в бочку с автолизированными дрожжами (системы «Резервов») обеспечивает получение хересов высокого качества.

Сущность технологической схемы, разработанной и внедренной на заводе А. Л. Африкян и А. С. Согомонян с 1948 г., заключается в следующем.

Виноматериал после эгализации и второй переливки доспиртовывается до 16% об., фильтруется и разливается в бочки, на 2/3 их емкости. На поверхность вина вносится дрожжевая закваска для образования пленки. Так создается серия бочек со свежезаполненным молодым виноматериалом под названием «I резерв». После образования сплошной пленки на поверхности вино выдерживается 6 месяцев, затем отбирается 1/3 часть вина из-под пленки и сливается в другую серию бочек, наполняются на 2/3 емкости, вино пленкуется, создается «II резерв». Бочки I резерва наполняются на 2/3 их емкости молодым, фильтрованным виноматериалом крепостью 16% об. При необходимости вино пленкуется.

Из-под пленки бочек II резерва, через 6 месяцев, отбирается 1/3 часть вина, сливается в третью серию бочек на 2/3 объема, пленкуется и оставляется на выдержку под названием «III резерв». Бочки II резерва наполняются до 2/3 объема вином I резерва. По истечении

6 месяцев, т. е. 18 месяцев после начала хересования, из III резерва отбирают вино для купажа (1/3 от объема), а бочки заполняются вином из II резерва. После создания системы резервов ежегодно производится перемещение молодого вина из свежеработанных бочек со свежей пленкой в бочки с выдержанной пленкой II резерва, из II резерва в третий и отбор вина из последнего для купажа.

Об интенсивности процессов хересования в резервах можно судить по накоплению в вине альдегидов, ацеталей и эфиров (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Содержание продуктов хересования вина по отдельным „резервам“, мг/л

„Резерв“ и срок выдержки вина	Альдегиды	Ацетали	Сумма аль- дегидов	Средние эфиры
I (6 месяцев)	346,7	59,9	370,7	37,3
II (12 месяцев)	393,5	175,1	458,5	97,4
III (18 месяцев)	511,3	220,3	563,3	186,2

Как видно из таблицы, вино из III резерва содержит намного больше эфиров, ацеталей и альдегидов, чем вино I и II резервов. При этом замечается резкий скачок в содержании эфиров между образцами вина II и III резервов, по сравнению с I.

Между резервами имеется качественное различие, что заключается в составе вина, состоянии пленки и бочек.

В первом резерве вино молодое, бочки свежеработанные водой и паром, пленка образуется заново из свежих, активных дрожжей. Здесь протекают процессы, связанные с активной жизнедеятельностью дрожжей пленки. Во втором резерве вино более выдержанное, пленка начинает темнеть снизу, появляются автолизированные дрожжи.

В третьем резерве вино более выдержанное, дрожжи большей частью автолизированы, на внутренней поверхности бочек образуются перекиси. Таким образом, образуется своеобразный купаж виноматериалов из различных сроков выдержки.

Ввиду того, что бочки третьего резерва не обновляются, остаются в системе десятки лет, и из этих бочек ежегодно отбирают только 1/3 из объема заполнения, и в них имеется вино, которое состоит из перемещенного материала II резерва и материалов прошлых лет.

Наблюдения показывают, что на поверхности вина третьего резерва пленка небольшая, иногда отсутствует, но на дне бочки обычно имеется значительный осадок автолизированных дрожжей.

Таким образом, во всех трех резервах условия хересования вина различны.

Система резервов обеспечивает получение высококачественного хереса. Эта система занимает промежуточное положение между периодическим и поточным методами, и поэтому при переходе на поток целесообразно воспроизводить условия хересования вина в бочках по системе резервуаров.

Исходя из этого, проводились лабораторные и производственные опыты хересования вина в потоке с учетом того, чтобы вино вступало в контакт со свежей пленкой и автолизированными дрожжами. В этом заключается новизна исследований.

Опыт производства позволяет разработать поточный способ получения хереса: комбинируя систему резервуаров, где вино находится под пленкой, с резервуарами заполненными насадкой, на которой имеются автолизированные дрожжи.

Получение хереса в потоке осуществляется в батарее, состоящей из семи резервуаров, последовательно соединенных между собой, где в первых пяти вино находится под пленкой, а в последних двух—в контакте с автолизированными дрожжами.

На установке для непрерывного хересования вино поступает из напорной емкости в низ первого резервуара, затем, вытесняя из-под пленки то же количество хересованного вина, в низ следующего резервуара. Проходя через резервуары, из-под пленки вино с высоким содержанием альдегидов поступает в резервуары, заполненные насадкой из фарфоровых колец и автолизированными дрожжами. Готовый для купажа хересный виноматериал собирается в приемнике.

В качестве контроля служила установка непрерывного хересования вина, имеющая одинаковую емкость с опытной установкой, но без использования автолизированных дрожжей, а также бочки для хересования вина по периодической технологии. Полученные виноматериалы из обеих установок сравнивали с образцами, взятыми из бочек III резерва.

Поток на обеих установках создавался после образования густой пленки на поверхности вина через 2,5 месяца. Отбор проб на анализ из потока производился еженедельно. Результаты анализа приведены в табл. 2.

Как видно из полученных данных, при возрастающей скорости потока до 16 л в неделю заметных изменений в составе вина не было, но органолептические свойства при этом заметно улучшились. Общее количество вина в установке составляло 30 л, следовательно, за неделю произошло обновление состава вина на 50%.

Сопоставление данных анализа опытной установки с контрольными указывает на преимущество применения автолизатов при хересовании вина. Во всех случаях автолизаты привели к повышению в вине содержания ацетилов и эфиров и улучшению органолептических свойств.

В качестве насадки для автолизатов использовались фарфоровые кольца Рашига, т. к. полиэтиленовые пробки вызывают помутнение вина.

Для контакта вина с автолизатами можно использовать способ интенсивного перемешивания при помощи струйного реактора (К. Т. Хачатрян, Л. М. Джанполадян, Х. С. Геворкян, 1969).

Струйный реактор позволяет не только перемешивать виноматериал с дрожжами, но и осуществляет химические реакции новообразования. Реактор в данном случае действует как гидродинамический излучатель,

Таблица 2

Химические показатели и дегустационные оценки опытных вин

Метод хересования	Титруемая кислотность, г/л	Летучие кислоты, г/л	Альдегиды, мг/л	Ацеталы, мг/л	Сумма альдегидов, мг/л	Эфиры средние, мг/л	Количество вина за неделю, л	Дегустационные оценки, баллы
Исходный виноматериал								
Через 2,5 месяца	4,4	0,49	109,8	33,6	125,4	35,2	—	7,8
Контроль—периодический способ	3,8	0,53	412,4	128,9	486,2	152,9	3,3	8,4
Непрерывные потоки								
Контроль	3,6	0,36	513,0	162,2	574,2	132,8	12,5	8,3
с автолизатом	3,5	0,34	607,0	187,0	677,6	166,0	14,5	8,5
Контроль	3,3	0,90	486,0	179,7	552,2	182,6	11,0	8,3
с автолизатом	3,2	0,56	481,5	196,6	554,4	199,2	10,8	8,6
Контроль	3,9	0,50	431,2	165,2	492,8	—	13,0	8,2
с автолизатом	3,8	0,61	454,3	221,1	514,8	—	13,1	8,4
Контроль	3,8	0,43	454,3	178,0	519,0	199,6	14,3	8,4
с автолизатом	3,9	0,40	477,0	209,0	552,2	204,4	16,2	8,8
Контроль	3,3	0,36	409,9	158,0	466,4	—	20,0	8,2
с автолизатом	3,0	0,60	422,4	166,7	481,8	—	20,0	8,3
Средние данные за 5 недель:								
Контроль	3,7	0,51	458,9	166,6	520,9	171,6	69,8	8,28
с автолизатом	3,5	0,55	483,8	186,1	574,1	189,8	74,1	8,52

возбуждающий высокочастотное колебание и образование зон кавитации, в результате чего ускоряются химические реакции. В струйный реактор под давлением подается виноматериал из-под пленки. В боковой патрубок реактора засасывается вино с автолизированными дрожжами. В реакторе происходит интенсивное перемешивание, после отхода дрожжи оседают и их можно вновь использовать.

При циркуляции вина, обработанного с автолизатами, концентрация продуктов новообразования значительно повышается. С увеличением времени циркуляции через струйный реактор содержание ацеталей и эфиров заметно повышается (табл. 3).

Таблица 3

Накопление ацеталей и эфиров при циркуляции вина через струйный реактор

Время циркуляции, мин	мг/л			Дегустационные оценки в баллах
	альдегиды	ацеталы	средние эфиры	
Исходное вино	136,4	77,8	70,1	8,2
20	134,2	118,0	83,5	8,3
40	115,0	123,9	116,9	8,5
80	105,6	145,4	150,3	8,8

В результате 20-минутной циркуляции содержание ацеталей повысилось на 40,2 мг/л, средних эфиров — на 13,4 мг/л. После 40-минутной

циркуляции содержание ацеталей и средних эфиров увеличилось соответственно на 46,1 и 46,8 мг/л. Циркуляция в течение часа привела к еще большему повышению ацеталей и эфиров — 67,6 и 80,2 мг/л, соответственно повысились дегустационные оценки вина.

На Аштаракском винном заводе установлена батарея из 9 крупных резервуаров емкостью по 640 дал каждый. В систему резервуаров был включен струйный реактор, при помощи которого производилась обработка хересованного вина с автолизатами.

Хересованное вино, полученное из резервуаров батареи, содержало альдегидов — 338,1 мг/л, ацеталей — 201,9 мг/л, средних эфиров — 205,7 мг/л. После обработки автолизатами вино циркулировало через струйный реактор, при этом прирост ацеталей составил 31,5 мг/л, средние эфиры — 30,9 мг/л. При вторичной циркуляции содержание ацеталей повысилось на 89,6 мг/л, средних эфиров — на 56,1 мг/л. Результаты химических анализов вина приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Обработка вина с автолизатами при помощи струйного реактора

Исследуемые образцы	Спирт, % об	Титруемая кислотность, г/л	Летучие кислоты, г/л	Альдегиды, мг/л	Ацеталл, мг/л	Сумма альдегидов, мг/л	Средние эфиры, мг/л	pH	Eh мв
Вино из резервуаров	15,5	4,2	0,43	332,4	217,3	413,5	5107,7	3,7	230
Гуща автолизатов (5% по общему объему)	16,5	6,7	1,47	73,7	78,6	104,3	161,2	3,8	295
Циркуляция:									
45 мин	15,8	4,4	0,43	347,5	209,3	425,6	144,0	3,7	290
90 "	15,6	4,4	0,43	335,0	196,6	408,3	144,0	3,7	295
135 "	15,8	4,4	0,43	323,0	252,1	417,0	144,0	3,75	300
180 "	15,8	4,4	0,43	318,7	264,8	417,4	144,0	3,54	310

Как видно из таблицы, циркуляция вина через струйный реактор позволяет в значительной степени увеличить эфиры, ацеталл и альдегиды в вине, а при дегустации в вине обнаруживалось усиление хересных тонов. Следовательно, целесообразно к резервуарам с хересующим вином подключить также процесс циркулирования вина через струйный реактор, куда, с одной стороны, поступает вино под давлением, с другой — засасывается вино, смешанное с автолизированными дрожжами.

В этом случае схема хересования вина принимает следующий вид: поток вина через резервуары из-под пленки, затем через резервуары с автолизированными дрожжами, или же, выходя из-под пленки, поступает в струйный реактор, где обрабатывается с автолизированными дрожжами.

Լ. Մ. ԶԱՆՓՈՒԱԿՅԱՆ, Ա. Մ. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ, Ա. Ս. ՍՈՂՈՄՈՆՅԱՆ,
Կ. Տ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ, Կ. Բ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

ԳԻՆՈՒ ԽԵՐԵՍԱՑՈՒՄԸ ՀՈՍՔՈՎ, ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ԱՎՏՈՒԶԱՏՈՐՆԵՐԻ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մշակված է խերես գինու ստացման հոսքային նոր եղանակ, շաքարասնկերի ավտոլիզատորների օգտագործմամբ, որը հնարավորություն է տալիս զգալիորեն բարձրացնել արտադրողականությունը և արտադրանքի որակը:

Եղանակի հիմքում ընկած է բիոքիմիական փոփոխությունների, նորագույնացման ռեակցիաների արագացումը կապված խերեսի փառի շաքարասնկերի կենսագործունեության, ինչպես նաև նրանց ավտոլիզի պրոդուկտների-ֆերմենտների գործունեության ակտիվացման հետ: Վերջին օղակում օգտագործվում է շիթային ռեակտորը, պայմաններ ստեղծելով բարձրացնել գինու որակը, կրճատել տնտեսական ծախսերը:

Հողվածում շարադրված են գինու քիմիական անալիզների ընդարձակ տվյալներ, որոնք համոզիչ ձևով ցույց են տալիս նոր եղանակի առավելությունը ներկայումս՝ գործող տեխնոլոգիայի նկատմամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабальянц Г. Г. Авторское свидетельство № 93575, 1950.
2. Преображенский А. А. Биохимия виноделия, сб. V, 1953.
3. Саенко Н. Ф. Доклады на пленуме секции ВАСХНИЛ, Кишинев, 1959.
4. Самвелян А. М. Тр. Института виноградарства, виноделия и плодоводства МСХ АрмССР, 1957.
5. Хачатрян К. Т., Жанполадян Л. М., Геворкян Х. С. Авторское свидетельство № 253729, 1969.

Р. Р. ВАРДАПЕТЯН, А. Т. КАРАПЕТЯН, Г. А. ПАНОСЯН

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДНК И ГИСТОНОВ В ГОМОЛОГИЧНЫХ И ГЕТЕРОЛОГИЧНЫХ СИСТЕМАХ

Получены кривые тепловой денатурации ДНК и ее комплексов с гистонами в различных системах. Обнаружена разница в характере кривых плавления комплексов ДНП, реконструированных из гомологичных и гетерологичных ДНК и гистонов (ДНК ТТ, ЭК и фага СД и гистоны ТТ и ЭК). Предполагается, что гистоны в гомологичных системах распределяются по молекуле ДНК менее равномерно, чем в гетерологичных, что отражается также на способности к ренатурации.

Выдвинутая Седманами [14] гипотеза о гистонах, как специфических репрессорах, в последнее время подвергается пересмотру вследствие тщетных попыток обнаружить специфическую репрессию, вызванную той или иной фракцией гистонов [11, 12], а также полной расшифровки первичных структур четырех из пяти главных гистоновых фракций из различных объектов, не обнаружившей существенных различий в аминокислотной последовательности гистонов [8, 9].

Однако отсутствие достаточно убедительных данных о тканевой и видовой специфичности гистонов вовсе не отрицает возможность специфического взаимодействия гистонов с ДНК, независимую от специфической репрессорной функции гистонов. Об этом свидетельствуют данные о предпочтительном связывании гистонов с АТ-богатыми участками ДНК [4, 11, 13] и разный характер связывания с ДНК различных гистоновых фракций [7, 9].

Неспецифическая репрессия гистонами, по-видимому, маскирует их специфическое взаимодействие с ДНК. Последнее может быть нескольких типов: взаимодействие, характерное для всех видов гистонов (предпочтительное связывание с АТ-богатыми участками); взаимодействие, при котором гистоновая фракция отличается от другой по способности избирательно связываться с тем или иным участком молекулы ДНК; взаимодействие, специфическое только для гомологичного (т. е. гистона и ДНК, выделенных из одной и той же ткани) гистона.

Из этих трех типов взаимодействия только последнее может иметь отношение к специфической репрессии.

Одним из методов исследования, при помощи которого можно получить информацию о характере и способах взаимодействия различных низкомолекулярных веществ с ДНК, является получение кривых плавления (кривых тепловой денатурации) ДНК и ее комплексов с этими веществами [2, 3].

Целью настоящей работы являлось выявление существования специфичности взаимодействия гистона в гомологичной системе.

Для этого получали кривые плавления нуклеогистоновых комплексов, образованных из гомологичных и гетерологичных гистонов и ДНК.

Материал и методика. Исследовались препараты ДНК тимуса теленка (ТТ), эритроцитов кур (ЭК) и фага СД, выделенных фенольным методом и содержащих менее 1% белка. Нефракционированные гистоны ТТ и ЭК получены выделением из соответствующих тканей кислотной экстракцией по Джонсу и др. [8] с последующим отделением от негистонового белка хроматографированием на карбоксиметилцеллюлозе. Количество негистонового белка в используемых препаратах гистона — менее 1%.

Концентрация гистона в растворе определялась по Лоури, а ДНК — спектрофотометрически (коэффициент молярного поглощения $\epsilon_{260} = 6600$).

Комплексообразование между гистоном и ДНК проводилось медленным добавлением гистона соответствующей концентрации к раствору ДНК при интенсивном перемешивании в соотношении ДНК/гистон = 1-0.5.

Исследуемые препараты растворялись в фосфатном буфере pH 7,1 с концентрацией $[Na^+] = 5 \cdot 10^{-3} M$.

Плавление ДНК и ее комплексов с гистонами осуществлялось в герметически закрытых кюветах спектрофотометра СФ-4А, помещаемых в термостатируемую ячейку с точностью термостатирования $\pm 0,05^\circ$.

Кривые плавления строились по изменению поглощения образцов при 260 нм в зависимости от температуры. Полученные результаты, приведенные на рисунках, статистически обработаны и представляют собой усредненные данные 6 экспериментов. Измерение поглощения образцов проводилось спустя 8—10 мин после установления теплового равновесия в кюветах. Для исключения возможных систематических погрешностей плавление комплексов ДНК с гистонами проводилось одновременно с плавлением образца чистой ДНК.

Ренатурация проводилась двумя способами: «быстрым», когда исследуемый раствор сразу же помещался в ледяную воду, и «медленным», когда охлаждение до комнатной температуры проводилось в течение 5—7 час. При этих способах охлаждения разница оказалась в пределах ошибки (остаточный гиперхром показан кривыми со штрихом).

Результаты и обсуждение. На рис. 1а, б представлены семейства кривых плавления ДНК и ее комплексов в гомологичной — ДНК ТТ+гистон ТТ и ДНК ЭК+гистон ЭК и гетерологичной — ДНК ТТ+гистон ЭК и ДНК ЭК+гистон ТТ-системах. Как видно из рисунка, образованные комплексы плавятся ступенчато, причем ступенька (плато) в случае гомологичной системы расположена выше, чем в гетерологичной. Кроме того, сравнение кривых плавления комплексов показывает, что разность в уровнях ступенек гомологичных систем одинакова и не зависит от вида применяемой ДНК (ср. кривые 2а и 2б с кривыми 3а и 3б).

Одним из возможных объяснений такого характера кривых плавления может быть менее равномерное распределение гистона в гомологичной системе, по сравнению с гетерологичной, так как при одном и том же весовом соотношении гистон/ДНК в гомологичной системе стабилизируется меньшее количество ДНК, чем в гетерологичной.

Ряд авторов [1, 9, 10] предполагает, что гистон при образовании искусственного комплекса с ДНК распределяется равномерно, а ступенчатость кривой плавления объясняет наличием свободных и связан-

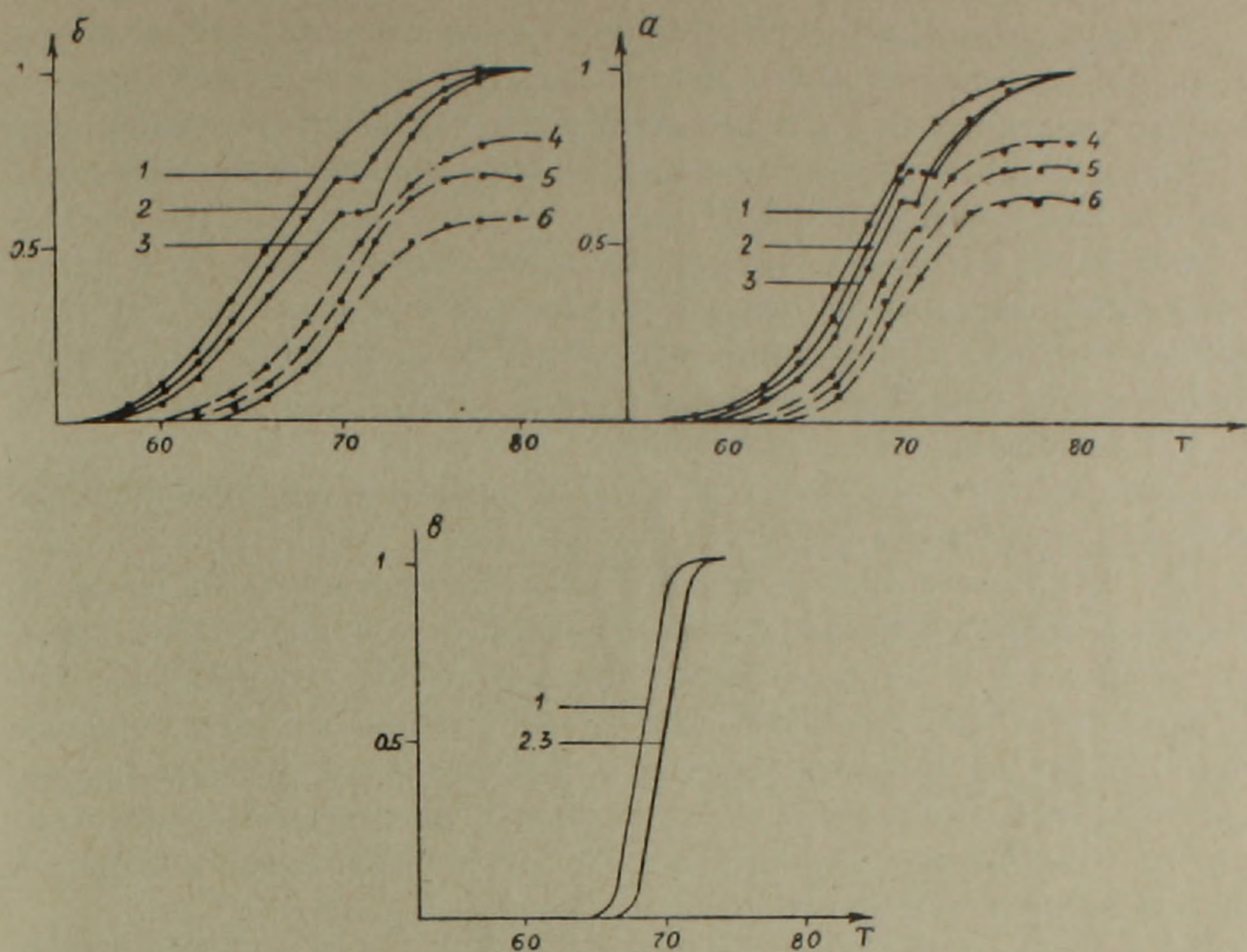


Рис. Кривые плавления и ренатурации ДНК и ее комплексов с гистонами.

По оси ординат — $1 - \theta = \frac{D_T - D_0}{D - D_0}$, где D — оптическая плотность, а

по оси абсцисс — температура по Цельсию. а) 1 и 4 — ДНК ТТ; 2 и 5 — ДНК ТТ + гистон ТТ; 3 и 6 — ДНК ТТ + гистон ЭК; б) 1 и 4 — ДНК ЭК; 2 и 5 — ДНК ЭК + гистон ЭК; 3 и 6 — ДНК ЭК + гистон ТТ; в) 1 — ДНК фага СД; 2 — ДНК СД + гистон ТТ; 3 — ДНК СД + гистон ЭК, где: 1, 2 и 3 — кривые денатурации, а 4, 5 и 6 — кривые ренатурации.

ных участков, уровень же ступеньки — количественным соотношением этих участков.

Однако наличие ступеньки в кривой плавления может быть обусловлено также неравномерным распределением гистона вдоль молекулы ДНК, что, в свою очередь, может быть результатом блочного характера используемой нами ДНК [5, 6] и преимущественного связывания гистона с АТ-богатыми участками ДНК [4, 11, 2]. Последнее может быть причиной того, что отдельные блоки на ДНК могут быть свободны от гистонов.

Электронномикроскопические исследования, действительно, показывают неравномерное распределение гистонов в реконструированном дезоксирибонуклеогистоне [12, 19].

В связи с этим представляло определенный интерес выяснение разницы в уровнях ступеней в гомологичной и гетерологичной системах, обусловленной неравномерностью распределения гистона в комплексах. С этой целью были предприняты исследования ренатурационной способности комплексов (рис., кривые 4, 5, 6а и 4, 5, 6б).

Из полученных результатов можно предположить, что ренатурационная способность в первой фазе плавления (до ступеньки) практически не отличается от таковой чистой ДНК. Однако ренатурация, проведенная с точек, соответствующих 2-ой фазе кривой плавления, отличается от ренатурации чистой ДНК.

Как видно из приведенных кривых (рис., кривые 1, 5, 6а и 5, 6б), остаточный гиперхромизм при ренатурации комплексов соответствует уровню ступеньки. Это означает, что вторая фаза на кривой плавления соответствует плавлению блоков ДНК, связанных с гистонами.

В гомологичных и гетерологичных системах ступеньки находятся на разных уровнях, что свидетельствует о различии в количестве занятых гистонами блоков в этих системах.

Так как соотношение гистон/ДНК одинаково в обеих системах, то количество блоков ДНК, связанных с гистонами в гомологичных системах меньше, чем в гетерологичных. Следовательно, гомологичный гистон распределяется по блокам ДНК менее равномерно, чем гетерологичный. Одним из наиболее вероятных объяснений этого факта является предположение о наличии мест предпочтительного (специфического) связывания в гомологичной системе, что вносит свой вклад в неравномерность распределения гистонов вдоль молекулы ДНК.

Проведение эксперимента с фаговой ДНК, результаты которого приведены на рисунке (рис. 1в), подтверждает приведенное предположение о существовании возможного специфического связывания гистона с ДНК, поскольку кривые плавления комплексов ДНК фага СД с гистонами ТТ и ЭК практически совпадают (рис. 1в, 1, 2, 3).

Таким образом, в наших экспериментах обнаружена разница в характере кривых плавления комплексов ДНК, реконструированных из гомологичных и гетерологичных ДНК и гистонов (ДНК, ТТ, ЭК фага СД и гистоны ТТ и ЭК). На основании полученных результатов можно предположить, что гистоны в гомологичных системах распределяются по молекуле ДНК менее равномерно, чем в гетерологичных системах, что отражается также на способности к ренатурации.

Ереванский государственный университет,
кафедра биофизики

Поступило 15.VIII 1973 г.

Հ. Ռ. ՎԱՐԴԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Թ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ՀԱՄԱՐԱՆՈՒ ԵՎ ՀԵՏԵՐՈՒՈՒ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐՈՒՄ ԴՆԹ-Ի ԵՎ ՀԻՍՏՈՆՆԵՐԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՇՈՒՐՋ

Ա մ փ ո փ ո Վ մ

Ստացվել է ուսումնասիրվել են ԴՆԹ-ի և տարբեր սիստեմներում հիստոնների հետ նրա կոմպլեքսների ջերմային դենատուրացիայի կորեքը: Պարզվել է, որ հոմոլոգ և հետերոլոգ սիստեմների (հորթի թիմուսի ԴՆԹ և հիստոն,

հավելի էրիտրոցիտների ԴՆԹ և հիստոն, ֆագի ԴՆԹ) ԴՆԹ-ի կոմպլեքսների պենատուրացման կորեքը միմյանցից տարբերվում են: Ստացված արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ հոմոլոգ սիստեմներում հիստոնները ԴՆԹ-ի մոլեկուլի վրա բաշխվում են ավելի անհավասարաչափ, քան հետերոլոգ սիստեմներում, որը և անդրադառնում է նրանց ռենատուրացիայի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Боннер Д., Хуинг П. В кн.: Гистоны и перенос генетической информации, стр. 28, М., 1968.
2. Карапетян А. Т., Пермогоров В. И., Франк-Каменецкий М. Д., Лазуркин Ю. С. Молек. биология, 6, 867, 1972.
3. Любченко Ю. Л., Трифонов Э. Н., Лазуркин Ю. С., Франк-Каменецкий М. Д. Молек. биология, 5, 772, 1971.
4. Миняй Э. Е., Борисова О. Ф., Волькенштейн М. В., Георгиев Г. Н. Молек. биология, 4, 291, 1970.
5. Шугалий А. В., Франк-Каменецкий М. Д., Лазуркин Ю. С. Молек. биология, 4, 275, 1970.
6. Шугалий А. В., Франк-Каменецкий М. Д., Лазуркин Ю. С. Молек. биология, 5, 766, 1971.
7. Bram S., Rits H. J. Mol. Biol. 55, 325, 1971.
8. Johns E. W., Phillips D. M. P., Simson P., Butler J. A. V. Biochem. J. 80, 189, 1961.
9. Ollus D. E., Ollus A. L. J. Mol. Biol. 57, 437, 1971.
10. Shih T. J., Bonner J. J. Mol. Biol. 48 (2), 469, 1970.
11. Skalka A., Fowler A. V., Hurwitz J. J. Biol. Chem. 241, 588, 1960.
12. Slayter H. S., Shih T. J., Adler A. J., Fasman G. D. Biochemistry, 11, 3044, 1972.
13. Sponar J., Sormova Z. Eur. J. Biochem. 29, 99, 1972.
14. Stedman E., Stedman E. Nature, 166, 780, 1950.

М. М. ШАЛДЖЯН, Э. С. АВУНДЖЯН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА АМИНОКИСЛОТ В ЛИСТЯХ ВОСПРИИМЧИВЫХ, УСТОЙЧИВЫХ И ИММУННЫХ К ПЕРОНОСПОРОЗУ СОРТОВ ТАБАКА

Пероноспороз табака ведет к значительным сдвигам в процессе обмена аминокислот. Наиболее существенному колебанию подвергалось содержание аргинина. Во все сроки опыта по содержанию лизина и валина как устойчивый, так и иммунный сорта превосходят восприимчивый.

В пораженных растениях за счет снижения количества серина, тирозина и триптофана, аргинина и гамма-аминомасляной кислоты уменьшается сумма свободных аминокислот.

Исследования особенностей обмена аминокислот здоровых и пораженных листьев, а также различных по устойчивости к ложной мучнистой росе (пероноспороз) сортов табака представляют значительный интерес. Однако изучению этого вопроса посвящены лишь единичные работы [3, 8]. Исследования такого рода не только содействуют раскрытию химизма болезни, но и открывают широкие возможности для отбора устойчивых сортов, употребляемых в селекционно-гибридизационной работе.

В литературе имеются данные, указывающие на связь между устойчивостью растений к паразитам и особенностями белкового и аминокислотного обмена [1, 2, 6—9, 11, 15, 16].

Вопрос об особенностях обмена аминокислот у различных сортов табака, отличающихся степенью восприимчивости или устойчивости к пероноспорозу, мало освещен. В предыдущей работе нами [2] было показано, что пероноспороз вызывает заметные изменения в количественном содержании отдельных видов аминокислот. Одним из наиболее характерных проявлений пероноспороза является резкое возрастание количества белковых веществ и накопление бета-аланина в листьях восприимчивого сорта.

В статье приводятся данные о динамике содержания аминокислот в листьях восприимчивых, устойчивых и высокоустойчивых (практически иммунных) к болезни сортов табака, а также в листьях здоровых и пораженных пероноспорозом растений.

Материал и методика. Использовались сорта Остролист 2747-восприимчивый, Остролист 125-устойчивый и Хикс резистант-высокоустойчивый (практически иммунный). В ранние фазы развития растений в теплице проводилось искусственное заражение сеянцев, находящихся в фазе «ушек». Различные сорта выращивались в отдельных ящиках, содержащих почву : торф : песок в отношении 3:4:3. Заражение производилось опрыскиванием свежеприготовленной водной суспензией конидий гриба *Pero-*

posroga tabacina. Контрольные ящики опрыскивались дистиллированной водой. Первые признаки болезни появились только на восприимчивом сорте Остролист 2747 на 4-й день после опрыскивания, а на 8-й — наблюдалось бурное развитие болезни. На следующий день образцы были зафиксированы в горячем этиловом спирте.

В вегетационном опыте изучали динамику содержания свободных аминокислот в онтогенезе в листьях табака, обладающих различной устойчивостью к пероноспорозу. Опыт был заложен на фоне NPK из расчета 0,15 г действующего начала на 1 кг почвы. Рассада, полученная в теплице, была высажена в сосуды 15 мая. Исследования проводились на тех же сортах, что и при искусственном заражении. Повторность опыта четырехкратная. Анализы производились в следующие сроки: а) в фазе бурного вегетативного роста—6/6, б) через 10 дней, в) через 20 дней, г) в фазе бутонизации—11/7. Для анализов отбирались 5—6—7—8 листья, считая снизу. Количество аминокислот определялось методом хроматографии на бумаге. С этой целью материал экстрагировался 75% этиловым спиртом, белки осаждались уксуснокислым свинцом. Смесь разделялась на хроматографической бумаге марки Ленинградская медленная растворителем н-бутанол: уксусная кислота: вода (5:1:5). На хроматограмму наносили экстракт из расчета 1,2 мг общего азота в точку. Разгонка 3—4-х кратная. Высушенные хроматограммы проявляли 0,25% раствором нингидрина в ацетоне. Элюцию пятен аминокислот производили 10 мл 75% этилового спирта с добавлением 0,5 мл 0,1% водного раствора сернокислой меди. Пролин определяли методом Грабетовой и Тупи [12]. Сравнение окрасок (против своего контроля) производилось на экстинкциометре типа Юрани-Ковач системы Орион при длине волны 530 миллимикрон. Анализ производился в 5 повторностях. Абсолютное количество аминокислот приводится в миллиграмм-процентах от общего азота. Для графического изображения данных мы обратились к приему, предложенному Посенгэмом [14], и выразили полученные данные в виде их логарифмов. В сумму аминокислот умышленно не включили фенилаланин, так как он имеет низкую чувствительность к нингидрину. Полученные данные приведены на рисунках и в таблице.

Результаты и обсуждение. Хроматографический анализ листьев табака испытываемых сортов позволил нам установить наличие в их составе большого набора аминокислот, представленных глутатионом, цистином и цистеином, гистидином, лизином, аспарагином, аргинином, глютамином, аспарагиновой, глютаминовой и гамма-аминомасляной кислотами, альфа- и бета-аланинами, серином, треонином, пролином, тирозином, триптофаном, валином, пипеколевой кислотой, фенилаланином и лейцинами.

Из приведенных данных (рис. 1) видно, что в листьях растений различных сортов содержание суммы аминокислот менялось весьма своеобразно, в зависимости от устойчивости сорта к болезни. Так 22-дневные растения различных сортов мало отличались по содержанию суммы аминокислот, однако, спустя 10 дней, они существенно отличались суммарным содержанием аминокислот. При этом содержание аминокислот практически не изменялось в листьях восприимчивого сорта, в то время как в листьях иммунного сорта Хикс сумма аминокислот возросла в 1,3, а в листьях устойчивого сорта—в 2,6 раза. Более существенные изменения в листьях происходили в последующие сроки. Вступление растений в фазу генеративного развития сопровождалось значительным падением суммарного содержания аминокислот в листьях всех групп растений. Наиболее резкое падение наблюдалось в листьях иммунного сорта Хикс (убыль—328%).

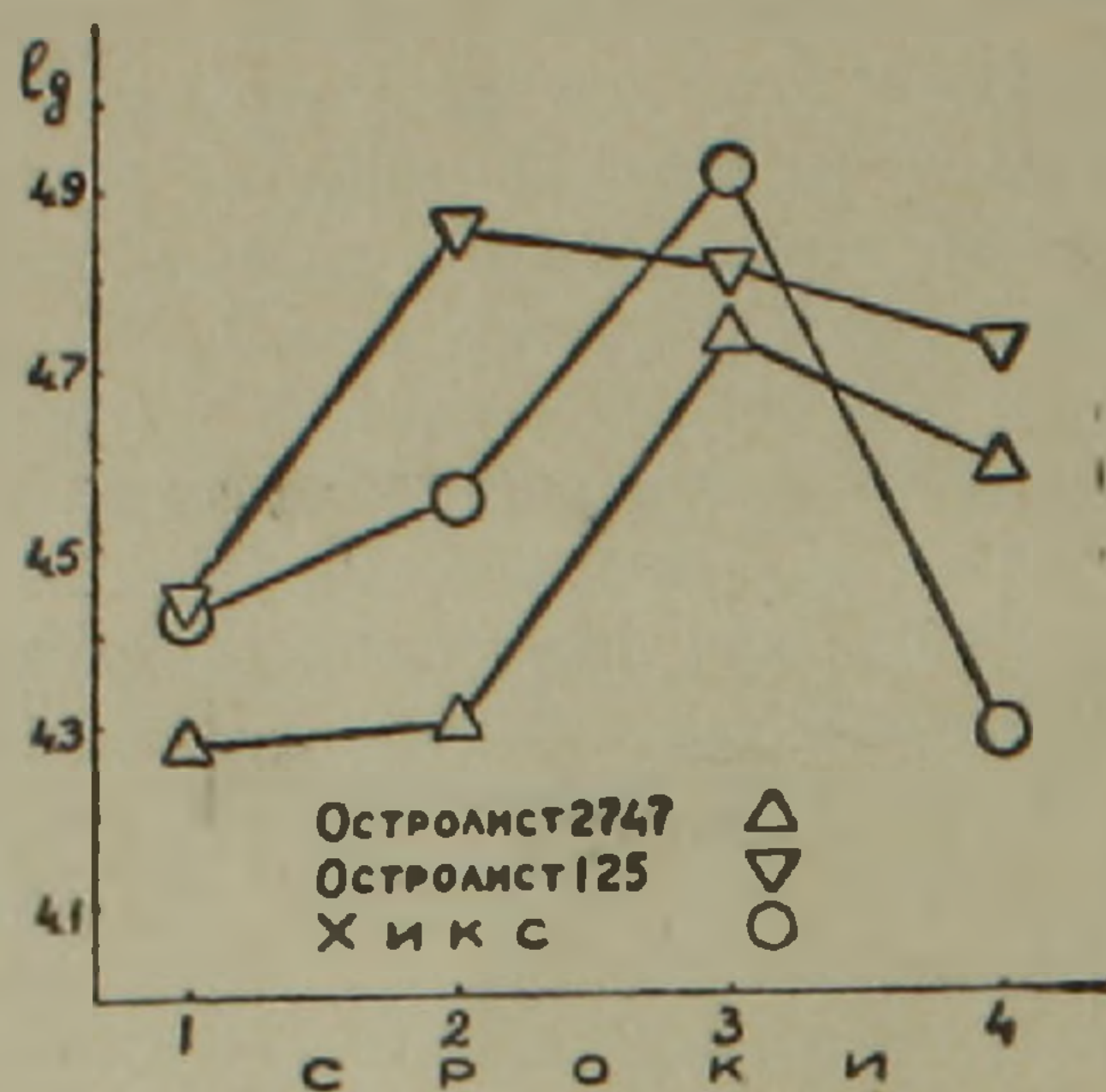


Рис. 1. Динамика суммарного содержания свободных аминокислот в листьях различных по устойчивости к пероноспорозу сортов табака. 1. Бурный вегетативный рост; 2. То же через 10 дней; 3. То же через 20 дней; 4. Бутонизация.

Среди отдельных компонентов наиболее существенному колебанию подвергалось содержание аргинина (рис. 2). Динамика накопления его в первые 3 срока опыта показала, что листья иммунного сорта Хикс по сравнению с листьями восприимчивого сорта содержали в 2—3 раза больше аргинина.

При изучении химического состава сырья, полученного из листьев устойчивых и иммунных к пероноспорозу сортов табака, а также комбинаций этих же сортов с восприимчивыми, нами показано [2], что листья первого гибридного поколения, не поражающиеся пероноспорозом, характеризовались большим содержанием аргинина. Поскольку и в данном опыте происходило накопление этой аминокислоты в листьях иммунных к пероноспорозу сортов, то можно предположить, что между приобретением устойчивости к пероноспорозу и метаболизмом аргинина существует определенная связь.

Является ли такое обогащение листьев аргинином предпосылкой или следствием их иммунности, решить трудно.

С наступлением фазы закладки бутонов резко падало количество аргинина в листьях иммунного сорта, тогда как в листьях восприимчивого сорта содержание его менялось незначительно. Разница между минимальным и максимальным содержанием аргинина в листьях различных по устойчивости сортов составляет: для восприимчивого сорта — 366,1—662,2 мг%, т. е. 81%; для иммунного — 1112,7—1283,5 мг%, т. е. 1038%, для устойчивого — 295,3—966,9 мг%, т. е. 227%. К этой фазе резко падает также содержание аспарагина (2267,1—733,5 мг%), аспарагиновой кислоты (1467—333,4 мг%), треонина (183,4—36,6 мг%), альфа-аланина (4334,2—1133,5 мг%), пролина, тирозина и триптофана. Изменение содержания пролина, альфа-аланина, аспарагина и лизина в разные сроки опыта для всех сортов происходит примерно с одинаковой закономерностью (рис. 2). Для остальных же аминокислот ход кривых в большей степени зависит от испытанного сорта. Общей закономер-

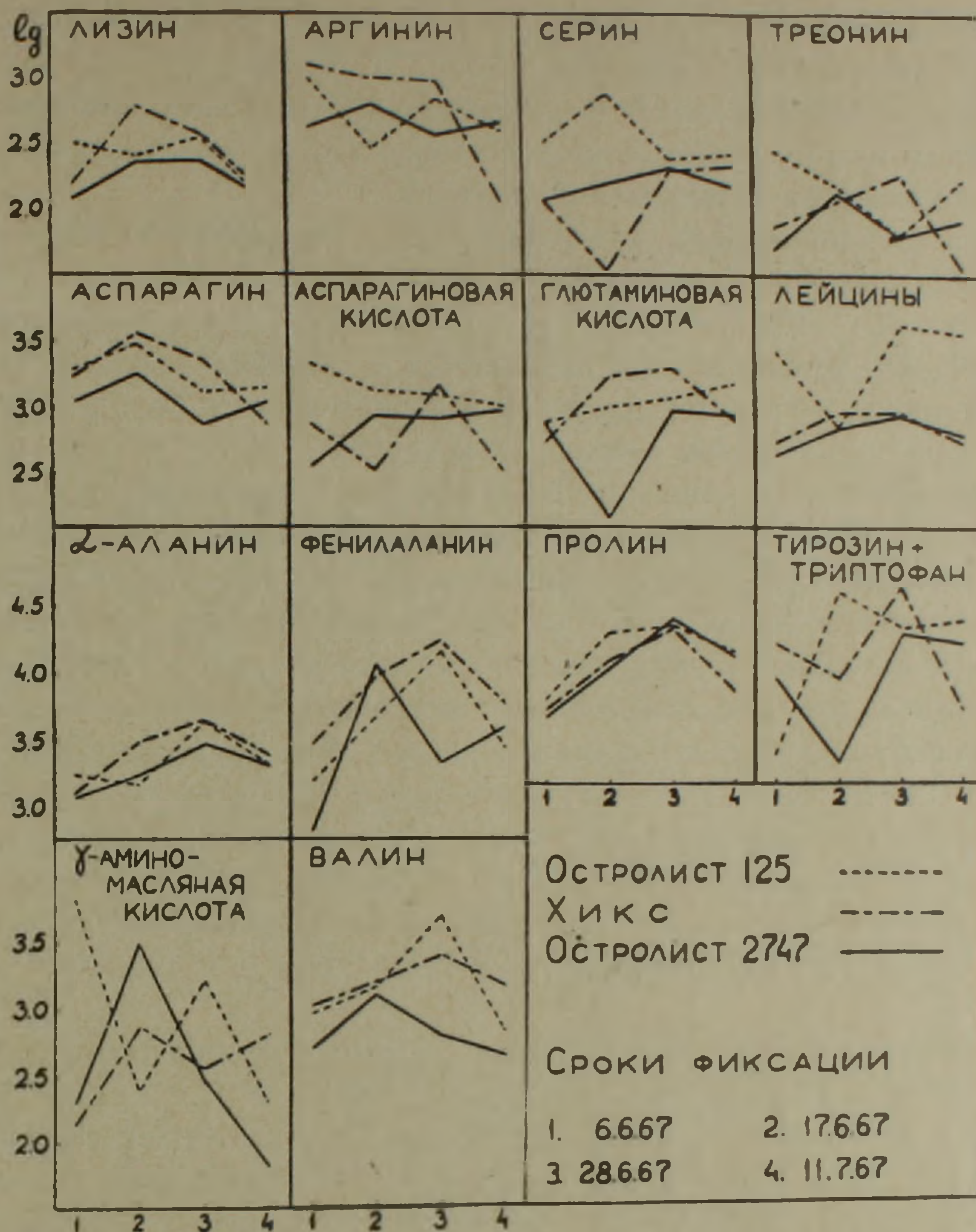


Рис. 2. Динамика содержания некоторых аминокислот в листьях различных по устойчивости к пероноспорозу сортов табака. Обозначения цифр 1—4 как на рис. 1.

ностью для всех сортов является то, что к фазе бутонизации резко падает содержание лизина, валина, альфа-аланина, пролина и лейцинов. По-видимому, эти аминокислоты принимают активное участие в цикле превращений, протекающих в растениях в период формирования генеративных органов.

Восприимчивый сорт отличался от иммунного и устойчивого сортов минимальным содержанием лизина и валина во все сроки опыта (то же самое можно сказать о глютаминовой кислоте, лейцинах, аспарагине и альфа-аланине). Разница в наличии свободных аминокислот у видов, сортов и гибридов табака устойчивых и восприимчивых к пероноспорозу изучалась Бербеком с сотр. [8]. Интересно отметить, что в фазе семядолей у устойчивых сортов найдено валина, метионина, аргинина и лизина больше, чем у восприимчивых сортов. Результаты наших опытов

в основном согласуются с данными этого автора. Возможно участие некоторых аминокислот (аргинина, валина и лизина) в реакциях приобретения устойчивости против пероноспороза. Степень же метаболической активности или темп изменений этих аминокислот может служить своего рода критерием устойчивости растений.

Для восприимчивого сорта характерно относительно незначительное (за исключением глютаминовой кислоты) варьирование содержания отдельных аминокислот в последовательные сроки. Создается впечатление, что аминокислоты включаются в метаболические реакции в процессе роста и развития растений, восприимчивых к болезни, не столь бурно, как при иммунном и устойчивом сортах.

Специфическое изменение в содержании аминокислот в листьях устойчивого сорта можно наблюдать лишь на стадии бурного роста и в первую очередь для гамма-аминомасляной кислоты, тирозина, триптофана и лейцинов. Характерные для этого сорта большие колебания в абсолютном содержании аминокислот в отдельные сроки опыта свидетельствуют о том, что большинство аминокислот активно участвует в метаболических процессах с самого начала фазы бурного роста. Иная картина наблюдается для иммунного сорта. Особенности изменений в содержании аминокислот здесь вырисовываются лишь в последние сроки — в фазе закладки бутонов. При вступлении растений в эту фазу почти все аминокислоты (за исключением гамма-аминомасляной кислоты и серина) активно включаются в метаболизм и интенсивно расходуются.

Изучался аминокислотный состав здоровых и пораженных сеянцев в фазе «ушек» восприимчивого сорта Остролист 2747 на фоне искусственного заражения. Для сравнения испытывались также иммунный и устойчивый сорта (Хикс и Остролист 125). Как показывают полученные данные (табл.), в данной фазе иммунный сорт отличается большим содержанием аргинина, тирозина, триптофана, валина и наименьшим содержанием гамма-аминомасляной кислоты и аспарагина. Суммарное содержание всех аминокислот (табл.) выше у иммунного сорта Хикс, затем у здоровых растений восприимчивого сорта Остролист 2747. В пораженных растениях сумма свободных аминокислот уменьшается за счет снижения количества серина (683—250 мг%), тирозина и триптофана (13669—9501), аргинина и гамма-аминомасляной кислоты. Количество лизина, лейцинов и пролина, наоборот, увеличивается. Изменения содержания остальных аминокислот незначительны. Сумма аминокислот устойчивого сорта Остролист 125 ниже по сравнению как с иммунным, так и с восприимчивым сортами.

Результаты наших исследований показывают, что содержание аминокислот при инфекции претерпевает значительные изменения. При этом темп этих изменений в значительной мере обусловлен как генетическими особенностями растения-хозяина, так и степенью его поражения.

Обобщая полученные результаты, можно сказать, что среди отдельных компонентов наиболее существенному колебанию подвергалось со-

Т а б л и ц а
Содержание аминокислот в здоровых и пораженных проростках различных сортов при искусственном заражении (фаза „ушек“)

Аминокислоты	В мг % общего азота			
	Остроллист 2747		Остроллист 125	Хикс
	здоровые	поражен- ные		
Альфа-аланин	1800,4	1833,7	383,4	866,8
Аргинин	600,1	466,8	500,1	716,8
Аспарагин	1717,0	1833,7	383,4	250,1
Аспарагиновая кислота	1417,0	1266,9	666,8	1050,2
Глутаминовая кислота	900,2	800,2	125,0	266,7
Гамма-аминомасляная кислота	1033,5	633,5	500,1	283,4
Валин	333,4	308,4	356,7	453,3
Лейцины	233,4	350,1	700,1	550,1
Лизин	558,4	800,2	150,0	233,4
Пролин	2466,8	3532,0	1333,6	1400,4
Серин	683,5	250,1	150,0	216,7
Треонин	633,5	716,8	33,3	116,7
Тирозин—Триптофан	13669,4	9501,9	16167,9	20170,7
Цистин—Цистенин	—	666,8	183,4	266,7
Сумма	26043	22959	21633	26838

держание аргинина. Листья иммунного сорта Хикс содержат в 2—3 раза больше аргинина. Во все сроки опыта по содержанию лизина и валина как устойчивый, так и иммунный сорта превосходят восприимчивый. Можно предположить, что существует определенная корреляция между их содержанием и степенью восприимчивости сорта к болезни.

Таким образом, пероноспороз табака ведет к значительным сдвигам в процессах обмена аминокислот. Обстоятельное изучение этих сдвигов, а также проведение сравнительных биохимических анализов у иммунных, устойчивых и восприимчивых к болезни сортов может оказать значительное содействие в селекционной работе при выведении устойчивых к пероноспорозу сортов табака.

Лаборатория биохимии и физиологии
растений НИИ земледелия МСХ
АрмССР

Поступило 11.IX 1973 г.

И. В. ЗАХВАТОВ, Е. В. ЗАХАРОВ

ՄԵԱԿՈՏԻ ՓԵՐՈՆՍՊՈՐՈԶ ՀԻՎԱՆԻՈՒԹՅԱՆ ՆԿԱՏՄԱՄԲ ՎԱՐԱԿՎՈՂ.
ԴԻՄԱՑԿՈՒՆ ԵՎ ԻՄՈՒՆ ՍՈՐՏԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ԿԱԶՄԻ
ՀԱՄԱՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բույսի զարգացման ընթացքում, հիվանդության նկատմամբ տարբեր դիմացկանություն ունեցող սորտերի մոտ, առանձին ամինաթթուների պարու-

նակությունը, ինչպես և նրանց գոմարը փոխվում են միանգամայն յուրօրինակ: Վարակվող սորտի համար բնորոշ է առանձին ամինաթթուների քանակում աննշան տատանումներ, հակառակ պատկերն է նկատվում իմուն և դիմացկուն սորտերի մոտ:

Հիզինի, վալինի, արգինինի պարունակությամբ, փորձի բոլոր ժամկետներում, իմուն և դիմացկուն սորտերը գերազանցում են վարակվող սորտին: Բոլոր ամինաթթուներից առանձնահատուկ տատանումների է ենթարկվում արգինինի պարունակությունը:

Արհեստական վարակման ժամանակ ազատ ամինաթթուների պարունակությունը նվազում է սերինի, տիրոզինի, տրիպտոֆանի, արգինինի և գամմա-ամինակարազաթթվի պարունակության նվազման շնորհիվ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авунджян Э. С., Азатян С. А., Алексанян Г. А., Шалджян М. М. ДАН АрмССР, 35, 223, 1962
2. Авунджян Э. С., Шалджян М. М. Изв. с.-х. наук МСХ АрмССР, 4, 45, 1967.
3. Байлов Д., Еднова-Кандова А. Тезисы докл. II Всесоюз. совещ. по иммунитету с.-х. растений. Картя Молдовен яскэ, Кишинев, 102, 1965.
4. Липсиц Д. В. Сб. Биохим. основы защиты раст., М., 89, 1966.
5. Мальшева К. М., Зельцер С. Ш., Герасимова В. Ф. С.-х. биол., т. II, 3, 1967.
6. Пересыпкин В. Ф., Лесовой М. П. Химия в сельском хозяйстве, т. IV, 7, 15, 1966.
7. Рубин Б. Х., Иеанова Т. М. Сб. Биохимия плодов и овощей, 5, 113—132, 1959.
8. Berbec J., Ocrosiowa A., Drzas E. Roczn. nauk Poln., 92, 1, 53, 1966.
9. Child J. J., Fathergill P. G. J. Sci. Food and Agric., 18, 1, 3, 1967.
10. Farkas L., Kiraly L. Plant Physiol., 14, 1961.
11. Hashem M., Abdel-Rehim M. A. Flora, A 158, 2, 265, 1967.
12. Hrabetova E., Tupy L. J. Chromatogr., 3, 2, 199, 1960.
13. Kaspers H. Biol. Zbl., 78, 461, 1959.
14. Possingham J. V. Austr. J. Biol. Sci., 10, 1, 40, 1957.
15. Rohringer R. Phytopathol., Z., 29, 1957.
16. Shaw M. Proc. 4th Intern. Congr. on Crop Production, Hamburg, 1959, V, 1, 75.

Э. А. АРУТЮНЯН, А. Ш. ГАЛСТЯН

ФОРМЫ ФОСФОРА И ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФОСФАТАЗ ПОЧВЫ

В различных типах почв изучены формы минеральных и органических фосфатов, активность щелочной и кислой фосфатаз, глицерофосфатазы и неорганической пирофосфатазы. Активность фосфатаз находится в коррелятивной связи с содержанием фосфорорганических соединений в почве, а пирофосфатазы — с минеральными фосфатами. Фосфогидролазы осуществляют процессы мобилизации подвижного фосфора в почве.

Фосфор в почве находится в форме минеральных и органических соединений, соотношение которых в различных типах почв колеблется в широких пределах [1, 3, 5, 6, 9—18]. В Армении впервые эти вопросы изучал проф. Давтян [11]. В почве постоянно происходят сложные превращения минеральных и органических фосфатов, в результате чего образуются его подвижные формы, являющиеся основным источником питания растений. Эти процессы осуществляются внеклеточными ферментами почв.

В настоящее время для глубокого изучения фосфорного питания растений исследование ферментативных процессов почвы приобретает первостепенное значение. Многие исследователи проявляют большой интерес к изучению ферментов фосфорного обмена — фосфогидролаз, участвующих в мобилизации фосфора в почве [4, 7, 8, 12, 19, 22, 23]. Однако взаимосвязь между активностью фосфогидролаз и формами фосфора в почве пока недостаточно изучена, поэтому мы пытались выяснить некоторые вопросы в этом направлении.

Материал и методика. Исследования проводились на различных типах почв Армении по вертикальной зональности. Общий, минеральный, органический фосфор и фракционный состав минеральных фосфатов определялись по Гинзбург и др. [9, 10], а фракционный состав органического фосфора — по Шмидту и Таннгаузеру [20] применительно к почвам. Фракционированием фосфорорганических соединений определялись кислотнорастворимый фосфор с помощью 7% ТХУ, представленный в основном инозитол-, глицеро- и глюкозофосфатами, в спиртово-эфирной смеси — липоидный и щелочнорастворимый — пслифосфаты и фосфор нуклеиновых кислот.

Активность фосфатаз определялась следующим образом. Навески (1 г) почвы помещали в колбы на 50 мл, добавляли 1 мл 1% раствора п-нитрофенилфосфата натрия. При определении активности щелочной фосфатазы с помощью трис-буфера 2 мл в среде создавали рН 8,6, а при кислой — ацетатным буфером — рН 5,4. В случае определения активности фосфатазы при рН самой почвы вместо буферных растворов добавляли 2 мл дистиллированной воды. Контролем служили почва с буфером и субстраты без почвы. Колбы закрывали корковыми пробками, встряхивали и ставили в термостат при 30° на один час. По истечении времени взаимодействия субстрата с почвой в колбы добавляли 22 мл дистиллированной воды, взбалтывали в течение 5 мин и

фильтровали (синяя лента). Продукт ферментативной реакции — пара-нитрофенол в фильтрате окрашивали с помощью 0,5 мл 1% NaOH. Раствор имел pH 8,6. Полученный окрашенный раствор фотоколориметрировали на приборе ФЕК-М. Активность фосфатаз выражалась в мг Р на 10 г почвы за час.

Для определения интенсивности гидролиза пиррофосфата натрия навески (1 г) почвы помещали в колбы на 50 мл, добавляли 2 мл 5% раствора соли, приготовленной на ацетатном буфере pH 4,7. Полученный раствор имел pH 5,5, что соответствовало оптимуму действия неорганической пиррофосфатазы почвы. Колбы ставили в термостат при 30° на 1 час. Затем в колбы добавляли 48 мл дистиллированной воды, фильтровали и фосфор определяли по Труога и Мейера.

При определении глицерофосфатазы навески (1 г) почвы помещали в колбы на 50 мл, добавляли 1 мл 1% раствора глицерофосфата натрия, 2 мл дистиллированной воды. Колбы закрывали корковыми пробками и ставили в термостат при 30° на 1 час. Затем продукт реакции с помощью смеси Труога переносили в 100 мл колбы и взбалтывали в течение 30 мин и фильтровали. В фильтрате (10 мл) фосфор определялся по Труога и Мейера.

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что содержание общего фосфора в различных типах почв не одинаковое (рис.). Наибольшим содержанием общего фосфора отличаются горно-луговые, лугово-степные почвы — (131,7—196,0 мг Р на 100 г почвы). В литературе по общему фосфору в горно-луговых почвах [2] имеются несколько завышенные данные (350 мг и более на 100 г почвы). Следует отметить, что в ранних работах при определении фосфора в почве не учитывалось мешающее действие железа. В черноземах, лугово-черноземных почвах содержание общего фосфора составляет 60—120 мг Р на 100 г почвы, в каштановых — 40—100, древнеорошаемых — 30—130, бурых полупустынных — 45—95.

Распределение общего фосфора по профилю почв различное, в некоторых почвах оно с глубиной уменьшается, а в других — наоборот. Значительное накопление общего фосфора в нижних горизонтах почвы связано с высоким содержанием материнской породы фосфорсодержащими минералами, а в верхних горизонтах — биологической аккумуляцией.

Определение содержания форм минеральных фосфатов показало, что в горно-луговых почвах оно по профилю составляет — 30—40, в черноземах — 40—50, в каштановой — 50—70, в бурой полупустынной — 40—85, в древнеорошаемой — 40—95% от общего фосфора. Во всех изученных почвах содержание минерального фосфора вниз по профилю почв увеличивается и в нижних горизонтах составляет 85—95% от общего. Известно, что из минеральных фосфатов наиболее доступной формой являются легкорастворимые фосфаты кальция, магния и закисного железа, что в изученных почвах составляет 1,3—9,8% от общего. Из форм минеральных фосфатов, исследованные почвы больше всего содержат труднорастворимые фосфаты кальция — 15—35% от общего. В нижних горизонтах почв преобладают фосфаты полуторных окислов.

Значительная часть фосфора в почве представлена в форме органических соединений, являющихся одним из ближайших резервов усвояемого фосфора. Было установлено, что содержание органического

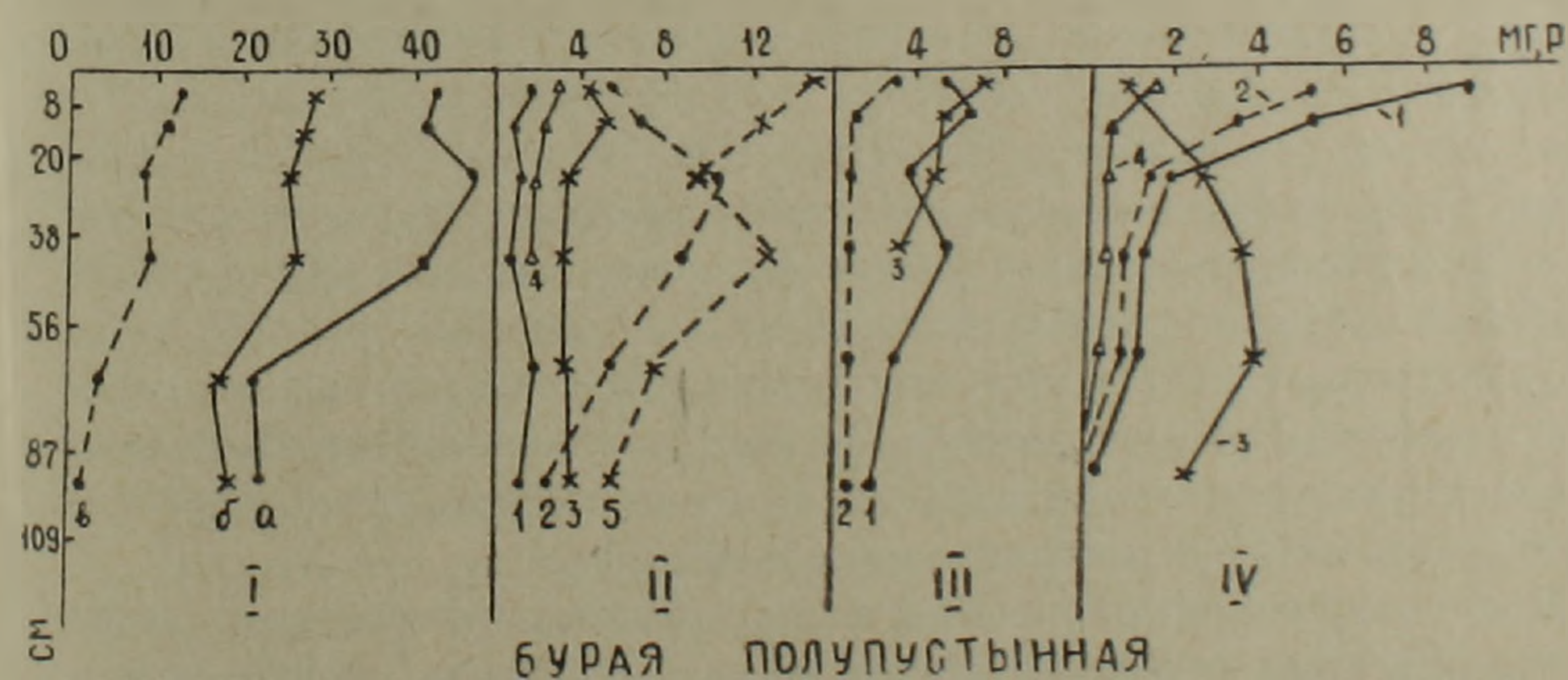


Рис. Содержание различных форм фосфора и активность фосфатаз почв. мг Р на 100 г почвы. I—формы фосфора: а—общий, б—минеральный, в—органический; II—фракции минеральных фосфатов: 1—легкорастворимых Са, Mg, Fe²⁺, 2—вторичнообразованных Са, Mg, Fe²⁺, 3—алюминия, 4—окисного железа, 5—высокоосновных соединений кальция; III—фракции органических фосфатов: 1—кислотнорастворимая, 2—спирто-эфирная, 3—щелочнорастворимая; IV—активность фосфатаз: 1—щелочная, 2—кислая, 3—пирофосфатаза, 4—глицерофосфатаза.

фосфора в различных типах почв неодинаково и зависит от условий их формирования. В верхних слоях горно-луговой почвы органический фосфор составляет 60—80% от общего, что обусловлено высокой гумусированностью (11—16%) этих почв и интенсивным биологическим накоплением. По вертикальной зональности почв факторы, влияющие на содержание фосфорорганических соединений, постепенно меняются, в результате чего в черноземах органический фосфор составляет 40—60, в лесных — 40—80, в каштановой — 30—50, в бурой полупустынной — 10—35, в древнеорошаемой — 5—20% от общего фосфора. Количество органического фосфора по глубине профиля уменьшается в соответствии с содержанием гумуса и микроорганизмов.

Состав органического фосфора в почве очень сложный и многообразный. Значительное количество его (40%) от общего органического фосфора в исследуемых почвах нам не удалось расшифровать. Опыты показали, что при определении фракций фосфорорганических соединений в щелочную вытяжку переходит больше фосфора, чем в кислотную. Накопление в почве значительного количества щелочнорастворимых соединений фосфора, которые по своей природе сложны и устойчивы, не благоприятствует питанию растений. Содержание щелочнорастворимого фосфора по профилю почв уменьшается. В верхних горизонтах горно-луговых почв его содержание от органического фосфора составляет около 50 (47,8 мг Р на 100 г почвы), в черноземах — 65 (37,7 мг Р), в коричневых лесных — 90 (42,5 мг Р), в каштановых — 75 (17,3 мг Р), в бурых полупустынных — 50% (7,2 мг Р).

Фосфорорганические соединения щелочнорастворимой фракции превращаются в результате действия фосфатаз, представляющих совокупность как специфических, так и неспецифических фосфомоноэстераз, диэстераз и нуклеаз, осуществляющих последовательный распад оргонофосфатов с освобождением фосфора в минеральной форме [21]. В изученных почвах липондного фосфора, фосфора фитина, глюкозо- и глицерофосфатов, определяемых в кислотнорастворимой фракции, сравнительно мало. Благодаря своей реакционной способности они под действием фосфатаз легко гидролизуются, образуя подвижный фосфор, который является основным источником питания растений. В нижних горизонтах некоторых почв содержание кислотнорастворимой фракции фосфора несколько увеличивается в связи со своей подвижностью и сравнительно низкой активностью фосфатаз в этих слоях.

Для установления взаимосвязи между фосфорорганическими соединениями и соответствующими ферментами почв была изучена активность кислой и щелочной фосфатаз. В ненасыщенных основаниями почвах обнаруживается сравнительно высокая активность кислой фосфатазы, а в насыщенных — щелочной. Активность щелочной и кислой фосфатаз по профилю почв снижается в соответствии с уменьшением фосфорорганических веществ.

В почвах обнаружено действие пирофосфатазы, катализирующей расщепление фосфорной кислоты из органических и неорганических

соединений, имеющих пирофосфатную связь. Установлена определенная взаимосвязь между минеральными формами фосфора и гидролизом пирофосфата. Содержание минеральных фосфатов в нижних горизонтах сравнительно выше, вследствие накопления устойчивых конденсированных полифосфатов. В этих горизонтах обнаруживается также значительная активность гидролиза пирофосфата натрия.

Активность глицерофосфатазы, отщепляющей фосфорную кислоту от глицерофосфата, в исследуемых почвах не высокая. В верхних горизонтах горно-луговых и черноземов она колеблется в пределах 11—17 мг Р на 100 г почвы, а в каштановой, бурой полупустынной — 1,0—2,5 мг Р. По профилю почв активность глицерофосфатазы резко падает.

Вычисление коэффициента корреляции показало, что существует тесная взаимосвязь между активностью фосфатаз и содержанием фосфорорганических соединений в почве. Активность щелочной фосфатазы не коррелирует с содержанием общего и минерального фосфора (таблица). Было установлено, что между активностью фосфатазы и содер-

Т а б л и ц а

Взаимосвязь между активностью фосфатаз и различными формами фосфора в почве (n=25)

Показатели	Коэффициент корреляции $r \pm m$	Степень надежности $t > 3$
Фосфатаза — общий фосфор	$0,17 \pm 0,19$	0,8
Фосфатаза — минеральный фосфор	$0,12 \pm 0,20$	0,6
Фосфатаза — органический фосфор	$0,78 \pm 0,10$	7,8
Фосфатаза — подвижный фосфор	$0,29 \pm 0,16$	1,6
Щелочная фосфатаза — подвижный фосфор	$0,60 \pm 0,12$	5,0

жанием подвижного фосфора не всегда обнаруживается тесная связь. Положительная связь обнаружена между щелочной фосфатазой и подвижным фосфором. Из проведенных исследований следует, что образование подвижного фосфора в почве — сложный процесс, в котором участвуют различные специфические фосфатазы.

Таким образом, изучение форм фосфора и активности фосфатаз показывает, что в почвах происходят сложные процессы превращения минеральных и органических соединений фосфора. В результате для каждого типа почв создается своеобразный фосфорный режим, выявление особенностей и полная характеристика которого поможет правильно регулировать фосфорное питание растений.

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Շ. ԳԱԼՍՅԱՆ

ՀՈՂԻ ՖՈՍՓՈՐԻ ԶԵՎԵՐԸ ԵՎ ՖՈՍՖԱՏԱԶՆԵՐԻ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայաստանի հիմնական հողատիպերում ուսումնասիրվել է ֆոսֆորի միացությունների ձևերը և հիմնային, թթու ֆոսֆատազների, գլիցերոֆոսֆատազայի և անօրգանական պիրոֆոսֆատազայի ակտիվությունը: Հողում ֆոսֆորի զգալի քանակությունը ներկայացված է ֆոսֆորօրգանական միացությունների ձևով: Սևահողերում և լեռնա-մարգագետնային հողերում ընդհանուր ֆոսֆորից հաշված այն կազմում է 50—70%: Ֆոսֆորօրգանական միացությունների հիմնական մասը՝ հիմքալույծ ֆրակցիան է, որը բույսերի համար դժվար մատչելի է: Ֆոսֆատազները նպաստում են այդ միացությունների ձեղքմանը: Հողի ֆոսֆատազների ակտիվությունը ուղղակի կապի մեջ է ֆոսֆորօրգանական, իսկ պիրոֆոսֆատազայինը՝ ֆոսֆորի հանքային միացությունների հետ: Ֆոսֆատազների ակտիվության, ընդհանուր ֆոսֆորի և հանքային ֆոսֆորի ձևերի միջև փոխադարձ կապը շատ թույլ է: Հայտնաբերված է դրական կապ հողի հիմնային ֆոսֆատազայի ակտիվության և շարժուն ֆոսֆորի միացությունների միջև: Հողում ֆոսֆատազները նպաստում են շարժուն ֆոսֆորի մոբիլիզացմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Н. О. Тр. ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 10, 1974.
2. Авунджян З. С. Тр. ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 3, 1967.
3. Бурангулова М. Н. В кн.: Черноземы Башкирии. Уфа, 1969.
4. Бурангулова М. Н., Хазиев Ф. Х. Мат-лы VII конференции по химизации с.-х. Оренбург, 1966.
5. Войкин Л. М., Романов В. А. Агрохимия, 10, 1973.
6. Гаврилова А. Н., Шимко Н. А., Савченко Н. И. Почвоведение, 6, 1973.
7. Галстян А. Ш., Арутюнян Э. А. Биологический журнал Армении, 19, 3, 1966.
8. Геллер И. А., Добротворская К. Н. Тр. ин-та микробиологии АН СССР, вып. 11, 1961.
9. Гинзбург К. Е. Агрохимия, 5, 1969.
10. Гинзбург К. Е., Лебедева Л. С. Агрохимия, 1, 1971.
11. Давтян Г. С. Фосфорный режим почв Армении. Изд. АН АрмССР. Ереван, 1946.
12. Крамер М., Ердей Г. Почвоведение, 9, 1959.
13. Мью Тхант У. Почвоведение, 10, 1968.
14. Соколов А. В. Почвоведение, 8, 1948.
15. Стрельченко Н. Е. Агрохимия, 10, 1973.
16. Фокин А. Д., Тертерян К. М. Изв. ТСХА, 6, 1966.
17. Хейфец Д. М. Почвоведение, 2, 1948.
18. Чириков Ф. В. Химиз. соц. земледелия, 10—11, 1939.
19. Чундерова А. И., Зубец Т. И. Почвоведение, 11, 1969.
20. Шмидт Дж. и Таннгаузер С. И. Сб. Нуклеиновые кислоты, т. 1, М., 1957.
21. Anderson G. A. Soil Biochemistry, L., N.—Y., 1967.
22. Drobnikova V. Folia microbiologica, v. 6, 1961.
23. Tabatabai M. A., Bremner J. M. Soil Biol., Biochem, v. 1, 1969.

УДК 591.813 (636.51+636.593)

Л. О. АБРОЯН, А. А. ЧИЛИНГАРЯН

О ХРОМОСОМНЫХ КОМПЛЕКСАХ ДОМАШНЕЙ КУРИЦЫ, ЦЕСАРКИ И ИХ ГИБРИДА

Установлено, что диплоидное число хромосом у курицы варьирует в пределах 70—82 с модальным значением 78, у цесарки — в пределах 70—72 с модальным числом 72. Указанные виды отличаются между собой по одной паре хромосом метацентрического типа, а также по абсолютной длине хромосом.

Количество же хромосом у гибрида, полученного в результате скрещивания петуха с цесаркой, варьирует в пределах 66—72 с наиболее часто встречающимся числом 72. Хромосомный комплекс гибрида по своей морфологии близок к хромосомному комплексу цесарки.

Исследование хромосомных комплексов домашней курицы и цесарки и их гибридов является продолжением наших цитологических работ по изучению кариотипов отдаленных гибридов птиц.

Необходимость таких работ диктуется неизученностью хромосомных комплексов гибрида и отчасти цесарки.

Материал и методика. Исследовались хромосомы в культуре фибробластов птиц (12-дневных эмбрионов, по пять эмбрионов на каждый вид). Препараты готовились методом выжигания капли взвеси клеток на предметном стекле, окрашивались азур-розином. Полученные метафазные пластинки фотографировались с общим увеличением 3000 на позитивных отпечатках. Хромосомы измерялись чертежным измерителем в мм на микрофотографиях, затем переводились в микроны. При анализе метафазных пластинок учитывалась оптимальная степень спирализации хромосом по Павулсоне и Иорданскому [3]. Для каждого вида было исследовано 15 метафаз. Для всех трех видов составлены кариограммы и вычислены хромосомные индексы. L—абсолютная длина хромосом (в мк), A—относительная длина хромосом в %, C—отношение длины короткого плеча к общей длине хромосом в %.

Результаты исследования. Анализ литературы по более ранним исследованиям показал, что данные разных авторов о числе хромосом птиц неоднозначны [4, 6]. Сведения из более поздних исследований также не дают точного числа хромосом [7, 9]. Тем не менее большинство авторов диплоидное число хромосом для кур принимает 77(♀) и 78(♂) [2, 5, 8, 10, 11].

Наши исследования показали, что диплоидное число хромосом у кур составляет 78 с колебаниями числа хромосом за счет микрохромосом 70—82. У цесарок $2n$ составляет 72 хромосомы с колебаниями числа хромосом 70—72. А диплоидный набор гибридного организма варьирует в пределах 64—72 с модальным числом хромосом 72.

Всего нам удалось расположить по гомологичным парам у кур—7 пар, у цесарок и гибридов—8 пар хромосом. В результате идентифи-

кации хромосомы исследованных видов были разбиты по величине на макро- и микрохромосомы. Была выделена также группа промежуточных по величине хромосом — субмакрохромосом.

Четко идентифицируются хромосомы первой группы и первая пара субмакрохромосом. В группу макрохромосом входят у кур—5, у цесарок—6 пар хромосом. Из них первая пара — субметацентрического типа с почти медианным положением центромера; у кур $J^c \approx 38\%$, у цесарок $J^c \approx 37\%$. Вторая по длине пара хромосом — субметацентрического типа с субмедианным положением центромера (таблица). Третья — акроцентрического, четвертая — субметацентрического типа средних размеров. Таким образом, у родительских видов мы наблюдаем сходство в морфологии хромосом вплоть до четвертой по величине пары. Пятая пара хромосом у кур — гетерохромосомы с медианным положением центромера (индекс $J^c \approx 39,2$). Эта пара хромосом у кур идентифицируется без особых затруднений. Если у кур она представлена гетерохромосомой, то у цесарок эта пара метацентрического типа средних размеров, индекс их соответственно равен 45,2 и 40,6%. Шестая пара хромосом у цесарок — гетерохромосомы метацентрического типа.

Итак, по своей морфологии кариотип цесарки отличается от хромосомного комплекса курицы присутствием одной пары хромосом метацентрического типа.

Что касается хромосомного комплекса гибрида, полученного от скрещивания петуха с цесаркой, то он отличается от кариотипа курицы наличием одной пары хромосом метацентрического типа и аналогичен хромосомному комплексу цесарки (рис. 1—3).

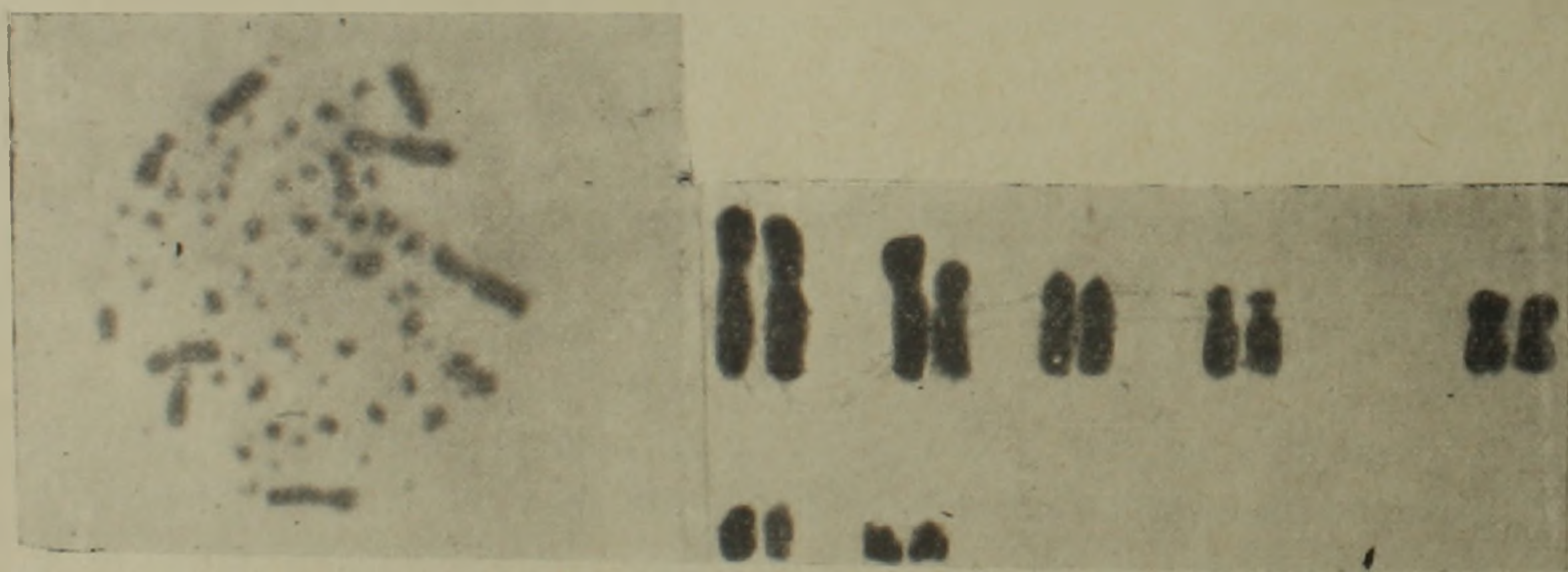


Рис. 1. Метафазная пластинка и кариограмма домашней курицы,
 $2n=78$ хр.

В группе субмакрохромосом нам удалось идентифицировать только две пары акроцентрических хромосом.

В половом комплексе цесарки и гибрида, также как и у кур, наблюдаются две ZZ хромосомы у самцов и одна Z хромосома у самки.

Измерения средней длины идентифицированных хромосомных пар выявили достоверную разницу между исходными видами, а также между

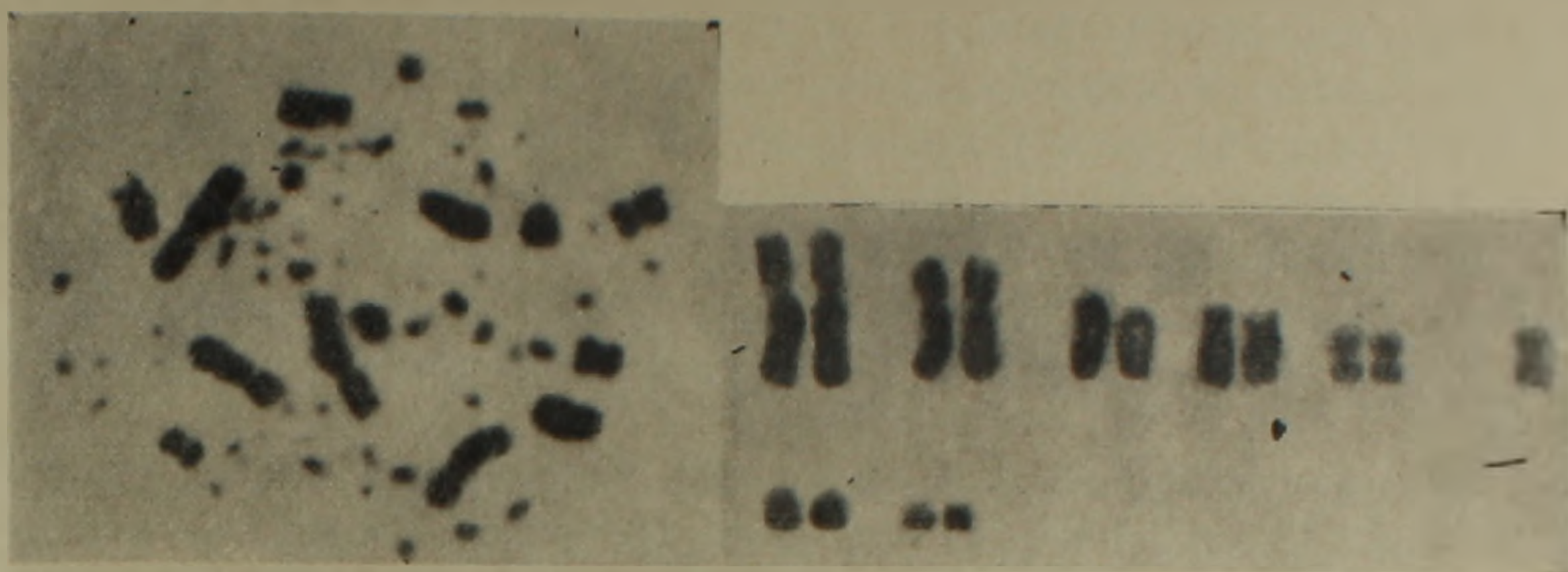


Рис. 2. Метафазная пластинка и кариограмма цесарки,
 $2n=72$ хр.

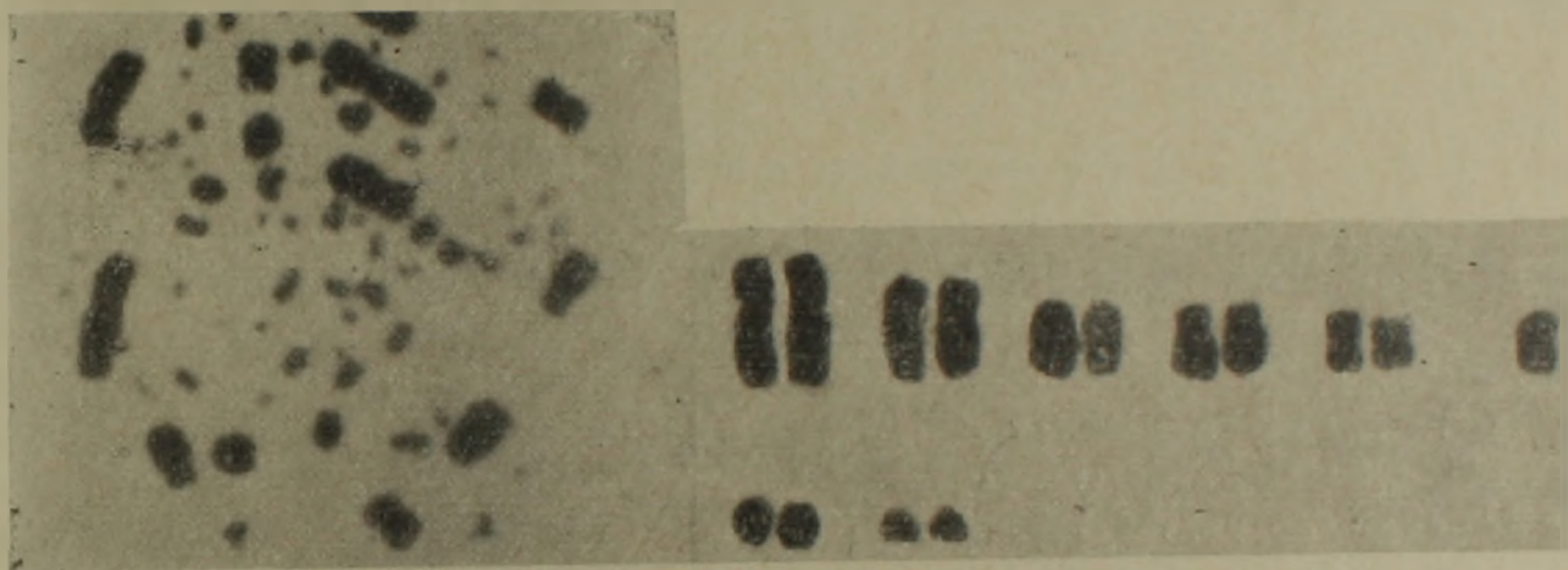


Рис. 3. Метафазная пластинка и кариограмма гибрида (цесарка ♀ × петух ♂),
 $2n=72$ хр.

Таблица
Линейные размеры хромосом у кур и цесарок и их гибридов

Леггорн			Цесарка			Гибрид		
длина хро- мосомы, $M \pm m$	центро- мерный индекс $C, \%$	относи- тельная длина $A, \%$	$M \pm m$	$C, \%$	$A, \%$	$M \pm m$	$C, \%$	$A, \%$
$6,74 \pm 0,13$	38	14,55	$9,19 \pm 0,21$	37,3	14,4	$6,74 \pm 0,61$	39,2	13,3
$5,2 \pm 0,18$	35,5	11,44	$7,12 \pm 0,25$	35,2	11,2	$5,65 \pm 0,42$	37,4	11,2
$3,53 \pm 0,31$		7,15	$4,89 \pm 0,18$		7,6	$3,68 \pm 0,26$		7,3
$3,33 \pm 0,17$	33,8	7,25	$4,9 \pm 0,25$	29,1	7,6	$3,5 \pm 0,26$	26,9	6,9
$3,46 \pm 0,16$	39,2	7,6	$3,68 \pm 0,19$	45,2	5,7	$3,21 \pm 0,26$	40,6	6,3
—	—	—	$4,42 \pm 0,37$	44,1	6,2	$3,24 \pm 0,12$	44,5	6,4

гибридом и одним из исходных видов — цесаркой, за исключением пятой пары хромосом (таблица). Согласно результатам наших исследований, наблюдается некоторое различие в диплоидном числе хромосом цесарки и курицы, что обусловлено присутствием одной пары хромосом метацентрического типа в группе макрохромосом у цесарки.

Указанные виды отличаются между собой также по абсолютной длине первых четырех пар хромосом (таблица). Аналогичное изменение хромосомного комплекса нами было обнаружено у гибридов уток [1].

Морфология хромосомного комплекса гибрида аналогична таковой цесарки, однако по абсолютной длине хромосомы гибрида отличаются от цесариных. Указанная разница во всех случаях достоверна.

Близость хромосомных комплексов гибрида и цесарки находит свое отражение в сходстве телосложений взрослого гибрида и цесарки.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 28.XI 1973 г.

Լ. Օ. ԱԲՐՈՅԱՆ, Ա. Ա. ՉԻԼԻՆԴԱՐՅԱՆ

ԸՆՏԱՆԻ ՀԱՎԻ, ՑԵՍԱՐԿԱՅԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՀԻՐՐԻԴԻ ՔՐՈՄՈՍՈՄԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հավերի մոտ քրոմոսոմների դիպլոիդ քանակը տատանվում է 70—82-ի միջև, իսկ ավելի հաճախ հանդիպողը 78-ն է, ցեսարկայի մոտ այն տատանվում է 70—72 սահմաններում, ավելի հաճախ հանդիպող քանակը 72-ն է:

Ըստ մեր տվյալների ցեսարկայի և հավերի քրոմոսոմների դիպլոիդ քանակի միջև կան որոշ տարբերություններ: Այդ տարբերությունը պայմանավորված է ցեսարկայի մակրոքրոմոսոմների խմբում մի զույգ մետացենտրիկ տիպի քրոմոսոմի ներկայությամբ:

Նշված տեսակները միմյանցից տարբերվում են նաև առաջի շորս զույգ քրոմոսոմների բացարձակ երկարությամբ:

Ցեսարկայի և աքլորի խաչաձևումից ստացված հիբրիդի քրոմոսոմների քանակը տատանվում է 66—72-ի միջև, ավելի հաճախ հանդիպող քանակը 72-ն է: Հիբրիդի քրոմոսոմային կոմպլեքսը իր ձևաբանությամբ մոտ է ցեսարկայի քրոմոսոմային կոմպլեքսին, միայն հիբրիդի քրոմոսոմներն իրենց բացարձակ երկարությամբ տարբերվում են ցեսարկայիններից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аброян Л. О., Чилингарян А. А. Биологический журнал Армении, 26, 10, 1973.
2. Панченко Н. А. Цитология и генетика, 6, 2, 1972.
3. Павулсоне С. А., Иорданский А. В. Генетика, 7, 4, 1971.
4. Соколов Н. Н., Трофимов И. Е. Биологический журнал, 2, 5—6, 1932.
5. Щербаков Е. С. Цитология, 6, 1, 1964.

6. Hance R. T. J. Morphol., 43, 1926.
7. Yamashina. Cytologia, 13, 1944.
8. Krishan A. and Shoffner R. N. J. Cytogenetic, 5. 1—2, 1966.
9. Newcomer E. H. J. Hered, 48, 1957.
10. Ohno T. Chromosoma, 11, 1961.
11. Owen I. I. T. Chromosoma, 16, 5, 1965.

Н. Е. АКОПЯН, Д. А. ГЕРАСИМЯН, Дж. А. МЕЛКОНЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ПРОТИВОСУДОРОЖНЫХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ РЯДА α -АЛКОКСИЗАМЕЩЕННЫХ СУКЦИНИМИДОВ

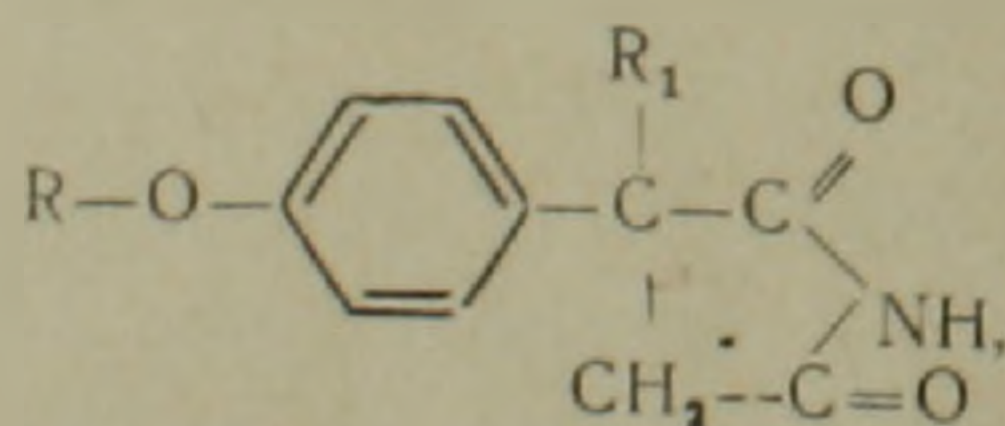
Проведено сравнительное изучение противосудорожного действия 15 соединений из ряда алкоксибензил-, алкоксифенил- и α -метилалкоксифенилсукцинимидов на белых мышах.

Установлено, что все соединения обладают выраженными противосудорожными свойствами. Найдена зависимость между силой действия препаратов и изменением радикала R в пара-положении. Наибольший интерес представляет бутоксифенилсукцинимид, который, наряду с выраженными противосудорожными свойствами, проявляет более слабое, по сравнению с другими соединениями, наркотическое действие.

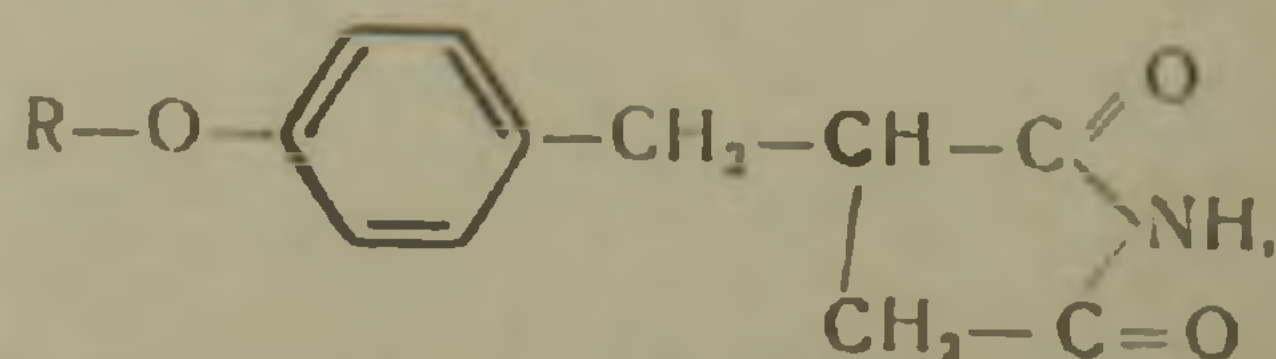
Сукцинимиды представляют собой относительно новый класс соединений, обладающих противосудорожными свойствами. Впервые эти свойства были обнаружены в ряду α -фенилсукцинимидов [4, 5]. Наиболее активный представитель этого ряда—милонтин оказался эффективным при лечении эпилепсии, особенно при *petit mal*. Однако его ценность снижало наличие побочного наркотического действия. Впоследствии было показано [1], что введение алкокси-радикалов у фенильного кольца усиливает противосудорожную активность и вместе с тем ослабляет наркотическую. Поэтому можно было предположить, что поиск новых противоэпилептических препаратов среди алкоксизамещенных сукцинимидов окажется перспективным.

В настоящей работе представлены сравнительные данные об активности алкоксибензил-, алкоксифенил- и α -метилалкоксифенилсукцинимидов [2, 3] в отношении судорог, вызванных электрическим током, а также введением коразола.

Изучено 15 соединений, десять из которых имели общую формулу:



где R менялся от метила до амила, а R₁ был равен H и CH₃. Остальные пять препаратов являлись замещенными алкоксибензилсукцинимидами с общей формулой:



где R менялся от метила до амила.

Материал и методика. Изучение проводилось на белых мышах весом 20—25 г. Для электрического раздражения использовался супрамаксимальный ток (методика максимального электрошока). Коразоловые судороги осуществлялись подкожным введением водного раствора коразола, из расчета 90 мг/кг веса животного. При изучении наркотического действия препаратов критерием сна считался переход животного в боковое положение. Препараты готовились в виде коллоидной взвеси и вводились внутрибрюшинно за 45 мин до судорожного воздействия.

Результаты исследований. Все изученные препараты проявляли противосудорожную активность. При рассмотрении величин средних эффективных доз оказалось, что наиболее активными по коразоловому тесту являются α -метилалкоксифенилсукцинимиды, а по тесту максимального электрошока — алкоксибензилсукцинимиды (рисунок).

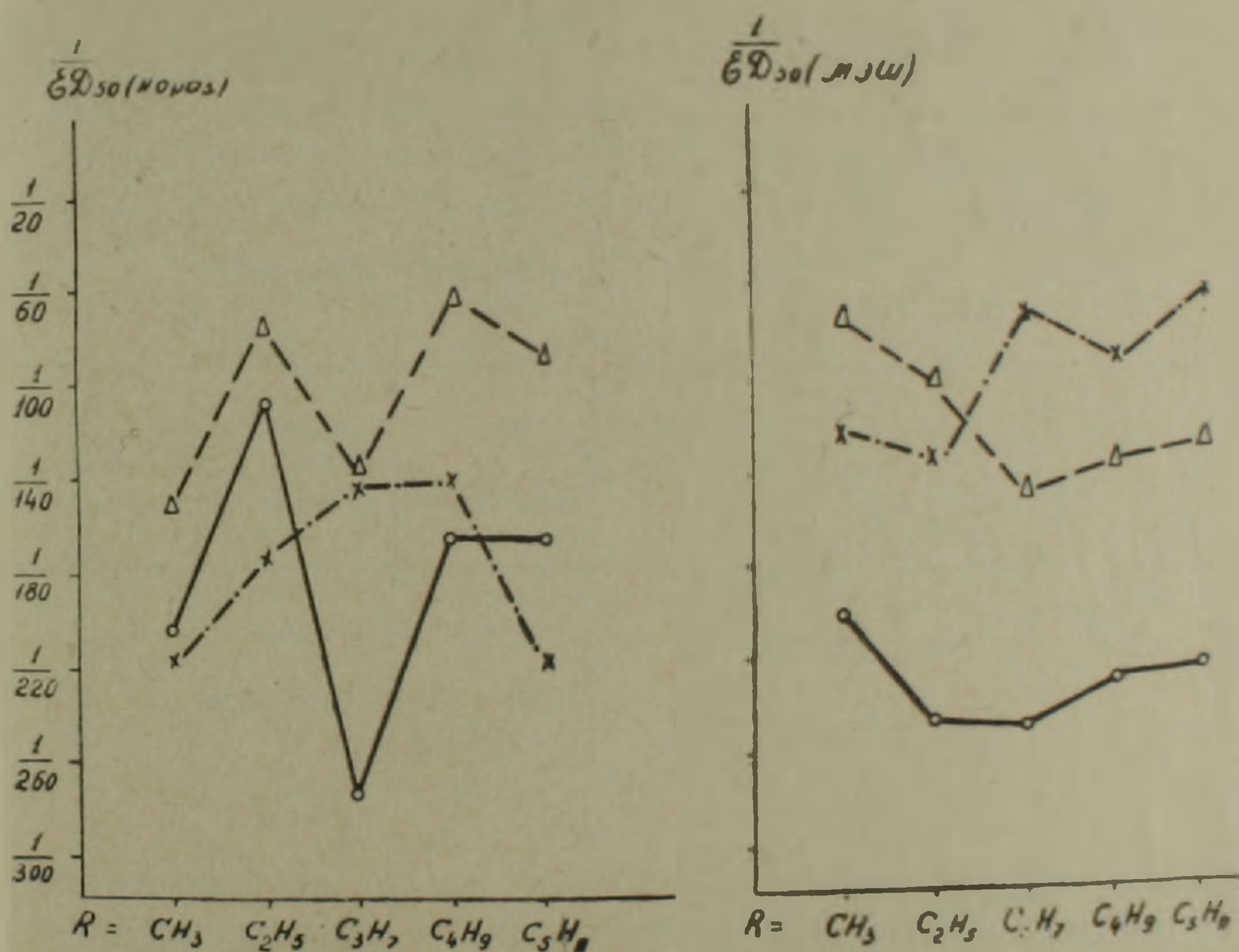


Рис. Зависимость между противосудорожной активностью и изменением радикала R в ряду алкоксизамещенных сукцинимидов.

— — — — α -метилалкоксифенилсукцинимид.
 ————— алкоксибензилсукцинимид.
 — . — . — алкоксифенилсукцинимид.

Установлена определенная зависимость между силой действия препаратов и изменением радикала R. Так, в ряду α -метилалкоксифенилсукцинимидов и алкоксибензилсукцинимидов она увеличивается от метила до этила, затем резко снижается к пропилу и снова повышается при R, равном бутилу. В ряду алкоксифенилсукцинимидов снижения противосудорожной активности у соединения с пропиловым радикалом не происходит.

Далее проводилось сравнение препаратов, проявивших наибольшую активность по тесту коразоловых судорог (наиболее адекватная модель *petit mal*). Среди алкоксифенилсукцинимидов и α -метилалкоксифенилсукцинимидов были отобраны соединения с R, равным C_4H_9 , а среди алкоксибензилсукцинимидов — с $R = C_2H_5$. Изучена точность этих препаратов и их наркотические свойства. После вычисления средней смертельной и средней наркотической доз были определены защитные и противосудорожные индексы. Результаты приведены в таблице, из которой видно, что наиболее высокие значения индексов имеет α -метилбутоксифенилсукцинимид.

Т а б л и ц а

Параметры широты терапевтического действия препаратов

Препараты	ЛД ₅₀ , мг/кг P=0,05	ЕД ₅₀ , мг/кг (нарк) P=0,05	PI	Inc
$C_4H_9-O-C_6H_4-C(CH_3)(CH_2-C(=O)NH)-C(=O)NH$	700 (565—868)	560 (509—616)	11,3	9,0
$C_4H_9-O-C_6H_4-CH(CH_2-C(=O)NH)-C(=O)NH$	950 (845—1070)	540 (441—661)	6,7	3,8
$C_2H_5-O-C_6H_4-CH_2-CH(CH_2-C(=O)NH)-C(=O)NH$	1100 (1000—1221)	250 (235,8—265)	10,1	2,3

Однако верхняя доверительная граница его средней наркотической дозы выше нижней летальной, что сужает широту терапевтического действия и снижает практическую ценность препарата. Указанных недостатков лишен бутоксифенилсукцинимид.

Таким образом, полученные данные позволяют прийти к заключению, что соединения из ряда алкоксифенил, α -метилалкоксифенил, алкоксибензилзамещенных сукцинимидов обладают выраженными противосудорожными свойствами. Наряду с противосудорожным действием, они проявляют наркотические свойства. Среди изученных соединений наибольший интерес представляет бутоксифенилсукцинимид.

Ն. Ե. ՀԱԿՈՔՅԱՆ, Զ. Հ. ԳԵՐԱՍԻՄՅԱՆ, Զ. Ա. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ

α-ԱԼԿՈՔՍԻ ՏԵՂԱԿԱԼՎԱԾ ՍՈՒԿՑԻՆԻՄԻԴՆԵՐԻ ՇԱՐՔԻՑ ՆՈՐ
ՀԱԿԱՑՆՑՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՄԱՏԱԿԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սպիտակ մկների վրա կատարվել է ալկոքսիբենիլ, ալկոքսիֆենիլ և α-մեթիլ, ալկոքսիֆենիլ սուկցինիմիդների շարքից 15 միացությունների հակացնցումային ազդեցության համեմատական ուսումնասիրությունը:

Պրեպարատների ակտիվությունը համեմատվել է ըստ մաքսիմալ էլեկտրաշոկի տեստի և ըստ կորազոլային ցնցումների, հաշվի առնելով միջին էֆեկտիվ դոզան: Պարզվել է, որ բոլոր միացությունները օժտված են արտահայտված հակացնցումային հատկություններով: Հայտնաբերվել է որոշակի կախվածություն պրեպարատների ազդեցության ուժի և R ռադիկալի փոփոխման միջև՝ սպարա-դիրքում:

Լեռավել հետաքրքիր է բութօքսիֆենիլ սուկցինիմիդը, որը արտահայտված հակացնցումային հատկությունների հետ մեկտեղ, մյուս միացությունների համեմատությամբ, ի հայտ է բերում առավել թույլ նարկոտիկ ազդեցություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян Н. Е., Герасимян Д. А. Биологический журнал Армении, 24, 2, 91, 1971.
2. Мнджоян О. Л., Аветисян С. А., Акопян Н. Е. Арм. хим. журн., 19, 9, 722, 1966.
3. Аветисян С. А. и Мнджоян О. Л. Арм. хим. журн., 23, 4, 354, 1970.
4. Miller C. A. and Long L. M. J. Amer. Chem. Soc. 73:4895, 1951.
5. Chen G. R., Portman C. R., Eusor Ch. R. and Bratton A. C. J. Pharmacol. and Exper. Therap. 103, 1, 1951.

Г. А. ШАКАРЯН, С. Г. ДАНИЕЛЯН, З. М. АКОПЯН

СТРЕПТОМИЦИН В ОРГАНИЗМЕ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ПЧЕЛ

Исследовались концентрация и продолжительность сохранения стрептомицина в организме больных пчел и их личинок. Установлено, что концентрация стрептомицина в организме больных пчел выше и продолжительность сохранения дольше, чем у здоровых. Следовательно, при лечении больных гнильцом пчелиных семей стрептомицин следует применять в малых дозах.

Для рациональной антибиотикотерапии гнильцовых болезней пчел большое значение имеет правильное представление о количестве и сроках пребывания антибиотиков в организме не только здоровых, но и больных пчел и личинок, ибо в больном организме нарушение нормальных жизненных функций, безусловно, отражается на концентрации и продолжительности сохранения антибиотиков в нем, а это в свою очередь отражается на исходе лечения.

В предыдущих наших исследованиях мы выясняли концентрацию и продолжительность сохранения антибиотиков в организме пчел и личинок здоровой пчелиной семьи [1—3]. Подобные исследования в отношении больных пчелосемей в доступной нам литературе отсутствуют.

Мы задались целью выяснить концентрацию и продолжительность сохранения стрептомицина в организме больных пчел и личинок. Для сравнения подобные исследования нами проводились параллельно и на здоровых пчелосемьях, находящихся в аналогичных условиях с больными.

Опыты проводились весной, в мае, в самый разгар развития гнильца, и в августе.

В опытах, проводимых в весенний период, пчелосемьям однократно задавался стрептомицин в сахарном сиропе из расчета 500 тыс. ед на литр сиропа, после чего, в определенные сроки, спустя 0,5, 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 и 96 час. определялась концентрация антибиотика в организме как здоровых, так и больных пчел и личинок методом диффузии в агар.

Исследованиями установлено (табл. 1), что уже в первые же 0,5—1 час. после применения антибиотика в организме пчел выявляются значительные количества стрептомицина. В последующие часы, если в организме здоровых пчел количество препарата с некоторыми колебаниями сохраняется примерно на одинаковом уровне, то у больных пчел резко нарастает, сохраняясь на этом уровне свыше 96 час.

Таблица 1

Концентрация и продолжительность сохранения стрептомицина в организме пчел и личинок здоровой и больной пчелиной семьи, ед/г (опыты весеннего периода)

Сроки исследования через час	Здоровые			Больные		
	пчелы	личинки	пчелы без желудочно-кишечного тракта	пчелы	личинки	пчелы без желудочно-кишечного тракта
0,5—1	24,2	следы	14,1	13,0	следы	—
3	12,2	—	4,1	60,0	следы	28,0
6	12,4	2,7	4,8	30,0	2,34	18,6
12	21,8	следы	14,7	60,0	1,0	27,8
24	18,5	следы	6,0	41,4	5,5	19,7
48	14,3	следы	5,3	35,1	2,9	7,2
72	11,7	0,1	3,0	20,6	1,1	4,8
96	19,9	4,5	2,4	30,0	5,5	9,6

Как видно, в организме больных пчел при всех сроках исследования количество стрептомицина было значительно выше, чем у здоровых и, следовательно, дольше сохранялось.

Это можно объяснить тем, что в больном организме вследствие нарушения выделительных функций замедляется процесс выведения антибиотика из организма, и он, накапливаясь там, выявляется в значительно высоких концентрациях.

В организме больных личинок концентрация стрептомицина, хотя и значительно ниже, чем у пчел, но она выше, чем у здоровых личинок. Эта разница особенно заметна после 24-х час. исследования, когда в организме здоровых личинок стрептомицин выявлялся лишь в виде следов, у больных же было зарегистрировано 5,5, через 48 час.— следы и 2,9, через 72 час.— 0,1 и 1,1 и через 96 час.— 4,5 и 5,5 ед/г соответственно.

В меде, отобранном от больной пчелиной семьи, препарата было зарегистрировано также больше, чем от здоровой — 11,8 и 8,8 ед/г соответственно.

Исходя из вышензложенного, при лечении больных гнильцом пчелиных семей стрептомицин следовало бы применять в малых дозах.

Для выяснения степени всасывания стрептомицина в организме пчел определялась концентрация препарата после удаления пищеварительного тракта.

Приведенные в табл. 1 данные сходятся с результатом наших предыдущих исследований о том, что в теле пчел без пищеварительного тракта антибиотика бывает меньше, чем с пищеварительным трактом [1].

Заслуживает внимания тот факт, что у больных пчел после удаления пищеварительного тракта концентрация стрептомицина во все сроки исследования была значительно выше, чем у здоровых. Это еще раз подтверждает наше предположение о том, что в больном организме

вследствие замедления процесса выведения антибиотика, он накапливается в нем, следовательно, дольше и сохраняется.

Нас интересовал также вопрос о том, сохраняется ли та же закономерность в концентрации и продолжительности сохранения антибиотика в организме больных пчел при применении его в летний период, когда сравнительно меньше гнильцовых болезней.

С этой целью летом, в августе, пчелиные семьи (больная и здоровая) получали стрептомицин в сахарном сиропе в той же дозе — 500 тыс. ед. на литр сиропа. Исследование пчел и личинок на содержание антибиотика проводилось в те же сроки до 144 часов.

Таблица 2

Концентрация и продолжительность сохранения стрептомицина в организме пчел и личинок здоровой и больной пчелиной семьи, ед/г (опыты летнего периода)

Сроки исследования, час. (через)	Здоровые		Больные	
	пчелы	личинки	пчелы	личинки
0,5	7,5	0	15,0	следы
1	15,0	0	15,0	следы
3	17,6	следы	9,8	следы
6	18,5	следы	12,1	следы
12	1,9	следы	7,5	следы
24	1,9	следы	7,5	следы
48	1,4	0,8	0,3	0,1
72	2,6	следы	0,9	0,1
96	0,5	следы	0,1	следы
120	0,1	следы	0,1	0,1
144	0,3	следы	1,6	0,1

Результаты экспериментов, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о том, что количество антибиотика в организме здоровых, а особенно больных пчел намного ниже, чем при весеннем применении. Очевидно, это надо объяснить ослаблением активности пчел в этот период к взятку из сахарного сиропа. Причем, нет резкой разницы в уровне концентрации стрептомицина у больных и здоровых пчел, даже у здоровых пчел она иногда выше.

В организме здоровых и больных личинок концентрация стрептомицина при всех сроках исследования была примерно одинаковой, но ниже, чем в весенний период.

Таким образом, при позднелетнем применении концентрация стрептомицина в организме здоровых и больных пчел и личинок почти одинакова.

Для того, чтобы выяснить, существует ли разница в концентрации антибиотика в организме пчел и личинок в зависимости от растворителя, в отдельной серии опытов одной пчелиной семье задавался стрептомицин, растворенный в сахарном сиропе, другой — растворенный в меде, в одинаковой дозе, после чего в определенные сроки, начиная от 30 мин до 120 час., определялась концентрация препарата в организме

пчел и личинок. Однако, как показали наши исследования, существенной разницы в концентрации стрептомицина как в организме пчел, так и в организме личинок, а также в отложенном меде не отмечено.

Зооветеринарный институт,
кафедра микробиологии

Поступило 21.XI 1973 г.

Գ. Ա. ՇԱՔԱՐՅԱՆ, Ս. Գ. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ, Զ. Մ. ԱԿՈՅԱՆ

ՍՏՐԵՊՏՈՄԻՑԻՆԸ ԱՌՈՂՋ ԵՎ ՀԻՎԱՆԴ ՄԵՂՈՒՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ստրեպտոմիցինի կոնցենտրացիան և նրա պահպանման տևողությունը ինչպես առողջ, այնպես էլ փթախտով հիվանդ մեղվի և նրա թրթուրի օրգանիզմում: Այդ նպատակով մեղվի ընտանիքներին (առողջ և հիվանդ) տրվել է ստրեպտոմիցին 500 000 ազդման միավոր մեկ լիտր շաքարաջրին: Որոշակի ժամկետներում մեղվի և նրա թրթուրի մեջ որոշվել է ստրեպտոմիցինի կոնցենտրացիան ագարի մեջ անտիբիոտիկի դիֆուզիոն եղանակով:

Փորձերը կատարվել են գարնանը և ուշ ամռանը:

Հետազոտություններից պարզվեց, որ ստրեպտոմիցինի կոնցենտրացիան հիվանդ մեղուների օրգանիզմում ավելի բարձր է, ուստի նրանց մոտ ավելի երկար կպահպանվի բան առողջ մեղուների օրգանիզմում: Հետևաբար փթախտով հիվանդ մեղուներին բուժելիս ստրեպտոմիցինը պետք է օգտագործել ավելի ցածր դոզայով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шакарян Г. А., Даниелян С. Г., Акопян З. М. Пчеловодство, 6, 18—19, 1968.
2. Шакарян Г. А., Даниелян С. Г., Акопян З. М. XXIII международный конгресс по пчеловодству 27 авг.—2 сент., М., 476—480, 1971.
3. Шакарян Г. А., Акопян З. М. Ветеринария, 9, 93—96, 1973.

С. И. МАТУАШВИЛИ, Г. А. ЦИЛОСАНИ, И. В. ПАЛАВАНДИШВИЛИ,
Т. Ш. ИМНАДЗЕ

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КРИСТАЛЛОНОСНЫХ ЭНТОМОПАТО- ГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА БОЛЬШОГО ЕЛОВОГО ЛУБОЕДА (DENDROSTONUS MICANS KUGEL)

Изучено действие энтомопатогенных кристаллообразующих бактерий на большого елового лубоеда.

Личинки и жуки большого елового лубоеда проявляют различную чувствительность к воздействию испытываемых энтомопатогенных бактерий.

Среди используемых в биологической борьбе с вредными насекомыми микроорганизмов наиболее важное значение имеют спорообразующие бактерии, образующие кристаллы ромбовидной формы (они описаны под разными названиями: инклузии, параспоральные тельца, кристаллические включения). Эти образования очень токсичны для некоторых насекомых, но, по-видимому, безвредны для других организмов [2].

Токсическое начало — кристалл — имеет характерную форму ромба, но у некоторых штаммов форма может быть кубовидной. Обычно каждая бактерия содержит (как и спору) только один кристалл. Кристалл освобождается из клеточной оболочки со спорой и, по-видимому, сохраняется неопределенно долго. Кристалл по природе — белок, содержащий более 17% азота, 17 аминокислот. Хорошо окрашивается основными красками и легко обнаруживается при обычной или фазовой микроскопии [2, 4].

Японские исследователи Ишавата [10], Аоки и Чигасаки [7] установили, что старые культуры спорообразующих бактерий, которые сейчас трактуются как *Bac. thuringiensis* var. *sotto*, содержат вещество, токсичное для тутового шелкопряда. Как Берлинер [8], так и Маттес [11] обнаружили кристаллы у культур этого вида, но не связывали его наличие с токсичностью или патогенностью бактерий. Такое же предположение было впервые сделано Хеннеем [9]. Туманов и Ваго [12] сообщили о токсичном действии *Bac. thuringiensis* var. *alesti*. Ангус [16] установил зависимость между кристалловидным токсином и параличом насекомого после заглатывания им кристаллоносного спорангия. Им же установлено, что выделенный токсичный белок вызывает паралич только после заглатывания, но не оказывает такого действия при инъекции в полость тела. По данным Хеннея [9], сухие препараты спор *Bac. thuringiensis* var. *thuringiensis* сохраняют способность умерщвлять восприимчивых насекомых по меньшей мере в течение 10 лет. Токсичность различных видов и штаммов кристаллоносных бактерий для насекомых, по-ви-

димому, не одинакова [2]. Африкян [1] установил, что группа *Bac. cereus-thuringiensis* достаточно богата антагонистическими свойствами, и высказывает мнение, что, возможно, в ряде случаев образование токсического антибиотика может играть определенную роль в энтомопатогенном действии бактерий этой группы.

Нашей целью было установление в лабораторных условиях губительного действия кристаллоносных энтомопатогенных бактерий различного происхождения на личинки и жуки большого елового лубоеда.

Материал и методика. Работы проводились с личинками разных (III—IV) возрастов и жуками большого елового лубоеда.

Для изучения влияния энтомопатогенных кристаллоносных бактерий на большого елового лубоеда брали имеющиеся в нашем распоряжении штаммы, полученные из Института микробиологии АН АрмССР (№№ штаммов по коллекции этого института): *Bac. thuringiensis* var. *alesti* B, грамм 1020; *Bac. finitimus* (ССЕВ—460); *Bac. entomocidus*—1003; *Bac. entomocidus* var. *subtoxicus*—1004; *Bac. insectus* Guk—1005 (3); *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus*—805; *Bac. thuringiensis* var. *Kenya*—1010; *Bac. thuringiensis* var. *morrisoni*—1008; *Bac. thuringiensis* var. *tolworth*—1007. Кроме того, из Всесоюзного института защиты растений и из Иркутского университета (от Е. В. Талалаева), нами были получены *Bac. thuringiensis* var. *galleriae* и *Bac. thuringiensis* var. *dendrolimus* Tal. 49/3 [5].

Испытания культур против большого елового лубоеда проводились на Цагверской экспериментальной базе Груз. НИИ защиты растений.

Для инфицирования вредителя бралась суспензия 5—6-суточной культуры энтомопатогенных бактерий с титром 5 миллиардов клеток в 1 мл.

Изучение энтомопатогенных свойств испытанных штаммов кристаллоносных бактерий проводилось следующим образом. Смывом из одной пробирки 4—6-суточной испытуемой культуры, выращенной на МПА, засеивались матрасы на поверхности скошенного мясопептонного агара (МПА). Матрасы помещались в термостат при 26—30° на 5—6 суток. После этого посевы в матрасах проверялись на образование спор и кристаллов. Для этого на предметном стекле готовился мазок и после фиксации фламбированием на пламени спиртовки мазок накрывался фильтровальной бумагой и окрашивался основным карболовым фуксином Циля в течение нескольких секунд, промывался водой, просушивался и рассматривался под микроскопом с иммерсионной системой. При этом токсины ромбовидной формы окрашены в темно-красный цвет, споры — бледно-розовые, бактериальные клетки также окрашиваются, как и токсины.

Из культур готовилась бактериальная суспензия смывом спор и токсинов стерильной водой с поверхности агара в матрасе и конечным титром в 5 миллиардов клеток в 1 мл.

Энтомологические испытания проводились в чашках Коха, в которые вносилась стерильная буровая мука определенной влажности и на ней помещалось определенное количество (20 штук) испытуемых личинок и жуков. Насекомые накрывались размоченной в бактериальной суспензии свежей корой ели с меньшим диаметров (9 см), чем диаметр чашки Коха (10 см). В контрольных чашках Коха тест-объект накрывался корой ели, размоченной стерильной водой. Опытные и контрольные чашки Коха помещались при комнатной температуре. Опыты проводились в 4-х повторностях.

Результаты опытов учитывались, начиная со 2-х суток ежедневно до 10-го дня.

Результаты и обсуждение. Как видно из таблицы, из испытанных штаммов энтомопатогенных кристаллоносных бактерий наиболее высокой активностью против большого елового лубоеда обладает штамм

* ССЕВ — Коллекция культур энтомогенных бактерий Лаборатории патологии насекомых Института биологии Чехословацкой Академии наук.

Т а б л и ц а

Влияние культур *Bac. thuringiensis* различного происхождения на личинок и жуков *Dendroctonus micans* Kugel в лабораторных условиях

Вид, разновидности, штамм бактерий	В начале опыта	Количество личинок											В начале опыта	Количество жуков										
		в динамике гибели, по дням									погибших			в динамике гибели, по дням									погибших	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	количество	%		2	3	4	5	6	7	8	9	10	количество	%
Bac. thuringiensis	20	—	—	1	2	—	—	—	—	—	3	15	20	—	—	1	3	—	—	—	—	—	4	20
var. insectus, 1005	20	5	8	4	2	—	—	—	—	—	19	95	20	4	5	2	2	1	—	—	—	—	14	70
var. galleriae	20	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	5	20	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	10
var. alesti, 1020	20	2	2	4	1	2	—	—	—	—	11	55	20	—	2	4	2	—	—	—	—	—	8	40
var. dendrolimus, 49,3	20	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	10	20	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	5
var. entomocidus, 1003	20	—	—	1	2	—	—	—	—	—	3	15	20	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	10
var. subtoxicus, 1004	20	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	10	20	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	10
var. finitimus CCEB—460	20	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	5	20	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	5
var. Kenyae, 1010	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
var. morrisoni, 1008	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
var. tolworth, 1007	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
var. caucasicus, 805	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0
Контроль	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	5

Bac. thuringiensis var. *galleriae*, под действием которого погибают 95% личинок и 70% жуков, причем наибольшее количество их погибает в первые 2—3-е суток.

Второе место по активности занимает штамм серотипа *dendrolimus* 49/3, под действием которого погибают 55% личинок и 40% жуков, причем гибель насекомых происходит почти равномерно за 2, 3, 4, 5 и 6 суток.

Штаммы *Bac. insectus* и *Bac. thuringiensis* var. *subtoxicus* не отличаются высокой активностью. Под их действием смертность личинок и жуков доходит соответственно до 15 и 20%.

Что касается штаммов *Bac. thuringiensis* серотипов *alesti entomocidus*, *Kenya*, *Bac. finitimus*, то они характеризуются очень низкой активностью — смертность личинок и жуков варьирует в пределах 5—10%.

Остальные штаммы *Bac. thuringiensis*, принадлежащие к серотипам *caucasicus*, *morrisoni*, *tolworth*, не проявили энтомоцидной активности по отношению к большому еловому лубоеду. Это свидетельствует о том, что токсичность различных штаммов кристаллоносных бактерий для большого елового лубоеда, по-видимому, не одинакова.

НИИ защиты растений

ГрузССР

Поступило 22.VI 1972 г.

Ս. Ի. ՄԱԹՈՒԱՇՎԻԼԻ, Գ. Ա. ԾԻԼՈՍԱՆԻ, Ի. Վ. ՓԱԼԱՎԱՆԻՇՎԻԼԻ, Տ. Շ. ԻՄԱՁԵ

ՈՐՈՇ ԲՅՈՒՐԵՂԱԲԵՐ ԷՆՏՈՄՈՊԱԹՈԳԵՆ (ՄԻՋԱՏԱԱԽՏԱԾԻՆ)
ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՂԵՎՆՈՒ ՄԵՍ
ՔՐՈՆԵԱԿԵՐԻ ՎՐԱ (*DENDROCTONUS MICANS* KUGEL)

Ա մ փ ո փ ու մ

Հաբորատոր պայմաններում փորձարկվել են մի քանի էնտոմոպաթոգեն բյուրեղաբեր բակտերիաներ՝ եղևնու մեծ քրծենակերի դեմ (*Dendroctonus micans* Kugel): Տարբեր ծագում ունեցող բյուրեղաբեր բակտերիաների 11 կուլտուրաներից եղևնու մեծ քրծենակերի նկատմամբ ամենից ավելի ակտիվ են եղել *Bac. thuringiensis* var. *galleriae* և *Bac. thuringiensis* var. *dendrolimus*: *Bac. insectus* Guk. *Bac. thuringiensis* var. *subtoxicus* կուլտուրաները իրենց բարձր ակտիվությամբ աչքի չեն ընկնում: *Bac. thuringiensis* var. *alesti* B, շտամները բնութագրվում են շատ ցածր ակտիվությամբ (թրթուրների և բզեզների մահացությունը սահմանափակվում է 5—10 սահմաններում *Bac. thuringiensis* var. *entomocidus*, *Bac. finitimus* (CCEB—460), *Bac. thuringiensis* var. *kenya* շտամները բնութագրվում են շատ ցածր ակտիվությամբ (թրթուրների և բզեզների մահացությունը սահմանափակվում է 5—10 սահմաններում): *Bac. thuringiensis* var. *caucasicus*—805, *Bac. thuringiensis* var. *morrisoni*, *Bac. thuringiensis* var. *tolworth* շտամները եղևնու մեծ քրծենակերի նկատմամբ ոչ մի ակտիվություն չեն ցուցաբերում: Սա վկայում է, որ բյուրեղաբեր բակտերիաների տարբեր շտամների ազդեցությունը եղևնու մեծ քրծենակերի համար, ըստ երևույթին, միատեսակ չէ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Африкян Э. Г. Изв. АН АрмССР (биол. наук), 16, 1, 1963.
2. Биологическая борьба с вредными насекомыми и сорняками, 1964 (перевод с английского), под ред. П. Де Баха.
3. Гукасян А. Б. Кристаллоносные микроорганизмы и перспективы их использования в лесном хозяйстве. Сиб. отд. АН СССР, М., 1967.
4. Иванов Г. М. и Гукасян А. Б. Микробиология, т. 35, вып. 1, 1966.
5. Талалаев А. В. Сб. «Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми», М., 1963.
6. Angus T. A. J. Microbiol., 2, 1956.
7. Aoki K. Chigasaki Y., Über die pathogenität der sog. Sotto-Bacillus (Jshiwata) beiseidevarapen. Mitt. Med. Fakult. Kaiser Univ. Tokyo, 13, 1915.
8. Berliner E. Über die Schlaffsucht der Mehlmottenraupe *Ephestia Kuhnella* Zell) and ihren Erregen *Bacillus thurigiensis*, n. sp., zeltischer. angew., ent., 1915.
9. Hannay C. J. Inclusions in bacteria, *Bacterial Anatomy*, 6, 318—340 (E. T. C. Spooner and B. A. D. Stocker, editors), Cambr. Univ. Press. N. Y. 1956.
10. Ishiwata S. Sur „Sottokin“ un bacille de la maladie des vers à soie. *Seric. Kyoto*, 10, 1906.
11. Mattes O. Parasitäre Krankheiten der Mehlmottenlarven und Versuche Über ihre Verwendbarkeit als biologisches Bekämpfungsmittel, *Sitzungsber. ges. Beförder. ges. Naturw. Marburg*, 62, 1927.
12. Toumanoff C., Vago C. L'agent pathogène de la flacherie des vers à sole endémique dans la région des cèvenes: *Bacillus cereus* var. *alesti* var. nov. *compt. Rend. Acad. Sci.*, 233, 1951.

Э. Р. ТУМАНЯН

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ОБЛУЧЕНИЯ НА СЕМЕНА И РАССАДУ ТОМАТА

Исследовано действие различных доз рентгеновских лучей на семена и рассаду томата.

Выявлены дозы, стимулирующие и подавляющие рост и развитие растений томата. Данные полевых опытов сходятся с лабораторными.

Успехи радиоселекции вызывают интерес многих исследователей. Установлено, что при рентгеновском облучении воздушно-сухих семян можно подобрать дозу облучения, при которой наблюдается повышение энергии прорастания, ускорение роста и развития проростков, увеличение зеленой массы, увеличение побегов, несущих генеративные органы, более раннее цветение и увеличение урожая. В настоящее время есть большое число работ, в которых, наряду со стимулирующим эффектом ионизирующих излучений [3, 4, 13, 15, 16], показан их мутагенный эффект [2, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 18, 19].

Одновременно при решении проблемы специфичности мутационного процесса возникают вопросы о зависимости мутаций от фазы онтогенеза. В настоящем сообщении излагаются некоторые данные по решению этих вопросов у *Lycopersicon esculentum*.

Материал и методика. Материалом для наших исследований служил среднеранне-спелый сорт томата Юбилейный-361, районированный в 1965 г. Сорт получен А. А. Ана-нян в результате внутривидовой сложной гибридизации и многократных отборов на республиканской селекционно-семеноводческой станции овощных и бахчевых культур МСХ АрмССР. В лаборатории биофизики АН АрмССР на установке РУП-250/2 воздействию рентгеновских лучей были подвергнуты воздушно-сухие семена и рассада томата. Условия облучения следующие: Д-750 р/мин, И-220 кв, J-15 ма, $t=+22^\circ$. Дозы облучения—1, 2, 5, 7, 10, 20, 25 кр (для семян) и 0,2, 0,5, 1, 2, 5 кр (для рассады).

Воздушно-сухие семена томата после облучения высевались по вариантам в парниках, учитывались энергия прорастания и всхожесть, а затем рассада высаживалась в поле.

Облучение рассады производилось следующим образом: готовые к высадке растения облучались разными дозами и в тот же день высаживались в поле. В полевых условиях в течение вегетационного периода велись фенологические наблюдения, при этом учитывалась степень угнетения, выживаемость, а также изменение высоты растений, сроков цветения и плодоношения под влиянием различных доз облучения.

Часть опытных и контрольные семена высевались в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге при $t=25^\circ$. В лабораторных условиях определялись: а) всхожесть и энергия прорастания (чувствительность семян к облучению определялась на 12-ый день по стандартной методике); б) митотическая активность и частота встречаемости различных фаз деления в зависимости от варианта (на временных ацетокарминовых препаратах). По каждому варианту высчитывалось 10000 клеток.

Исследовались растения, выросшие из облученных семян и рассады M_1 и M_2 .

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что блокирование или стимуляция ионизирующих излучений выявляется в разные периоды развития растений — в период всходов, роста, цветения, созревания и т. д.

На рис. 1 представлены данные по полевой всхожести при облучении семян томата различными дозами. Оказалось, что с увеличением дозы облучения наблюдается постепенное угнетение полевой всхожести по сравнению с контролем. В последнем случае из 200 посеянных семян

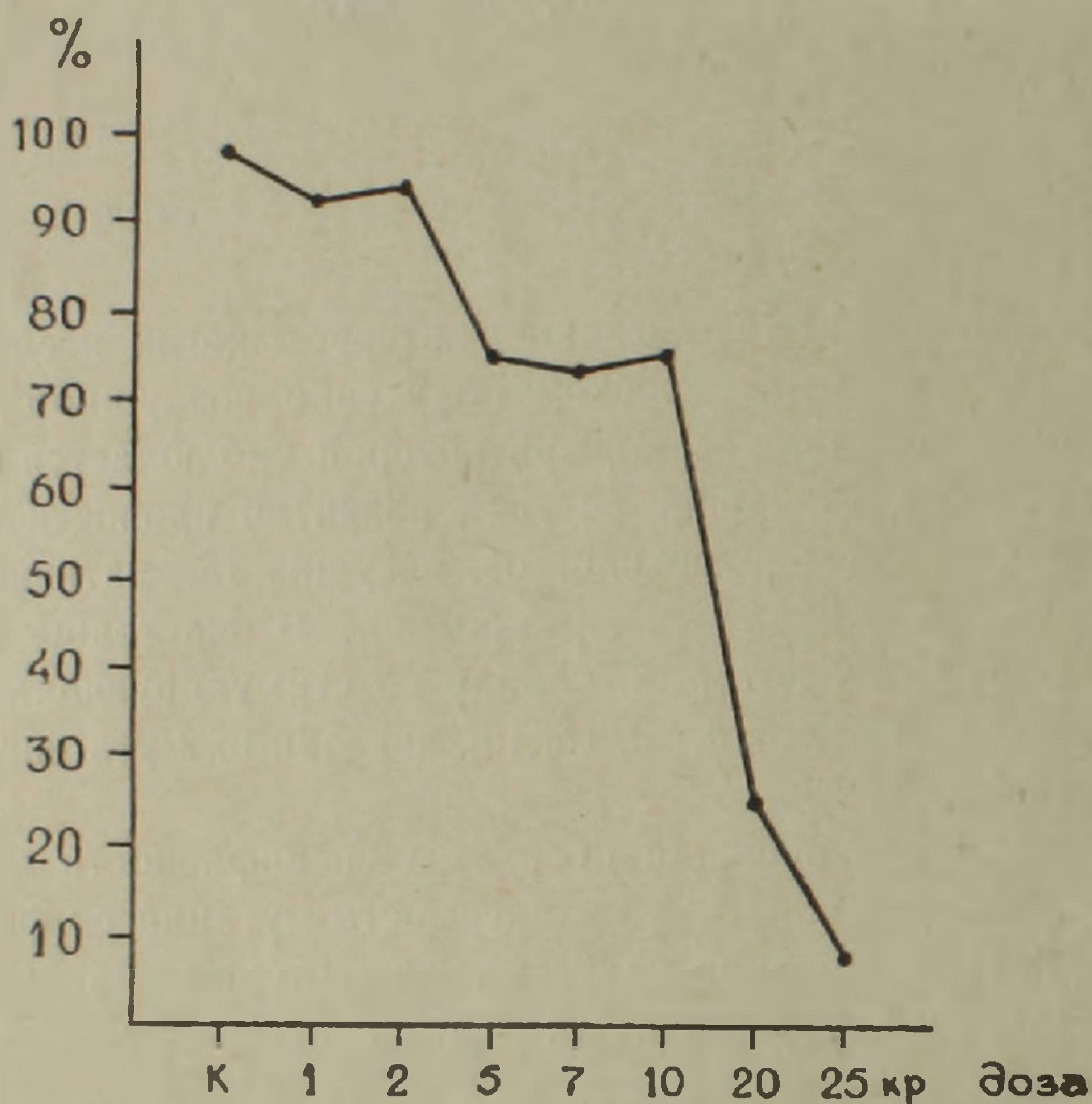


Рис. 1. Влияние различных доз облучения на всхожесть семян томата.

взошли $98,5 \pm 0,1\%$. Близкую к контролю всхожесть показали семена, облученные в дозе 1 и 2 кр, при которых количество проросших семян составляло соответственно $92,5 \pm 0,7\%$ и $94,5 \pm 0,61\%$. Дозы 5, 7 и 10 кр оказали подобное воздействие, снизив всхожесть семян до $73,5 \pm 0,54\%$ и $75,0 \pm 2,2\%$. Используемые при наших исследованиях наибольшие дозы в 20 и 25 кр угнетали всхожесть семян соответственно до $25,0 \pm 0,5\%$ и $9,0 \pm 1,31\%$.

В отношении выживаемости растений можно сказать следующее: высокие дозы облучения значительно снижают выживаемость растений M_1 и при наивысшей испытанной дозе в 25 кр из всех растений к концу вегетации выжило лишь 17%. Наивысший процент выживаемости отмечался в контрольном варианте, где этот показатель составил 80%. Увеличение дозы от 1 до 20 кр постепенно уменьшило количество выживших растений. Уменьшение числа выживших растений в зависимости от дозы облучения наблюдается и у растений M_2 .

Аналогичная картина в M_1 и M_2 наблюдается и при облучении рассады, где более высокие дозы (1 кр — 78%; 2,5 кр — 70%) снижают

процент выживаемости по сравнению с контролем (80%). Дозы 0,2 и 0,5 кр стимулировали на выживаемость. В этом случае количество выживших растений составило 88 и 80%.

Кривые, представленные на рис. 2, 3, отражают динамику роста растений томата. Начальный период онтогенеза характеризуется подавлением роста и развития, о чем говорилось при анализе полевой всхожести. Однако изучение дальнейшего роста и развития показало, что подопытные растения в основном превышают контроль.

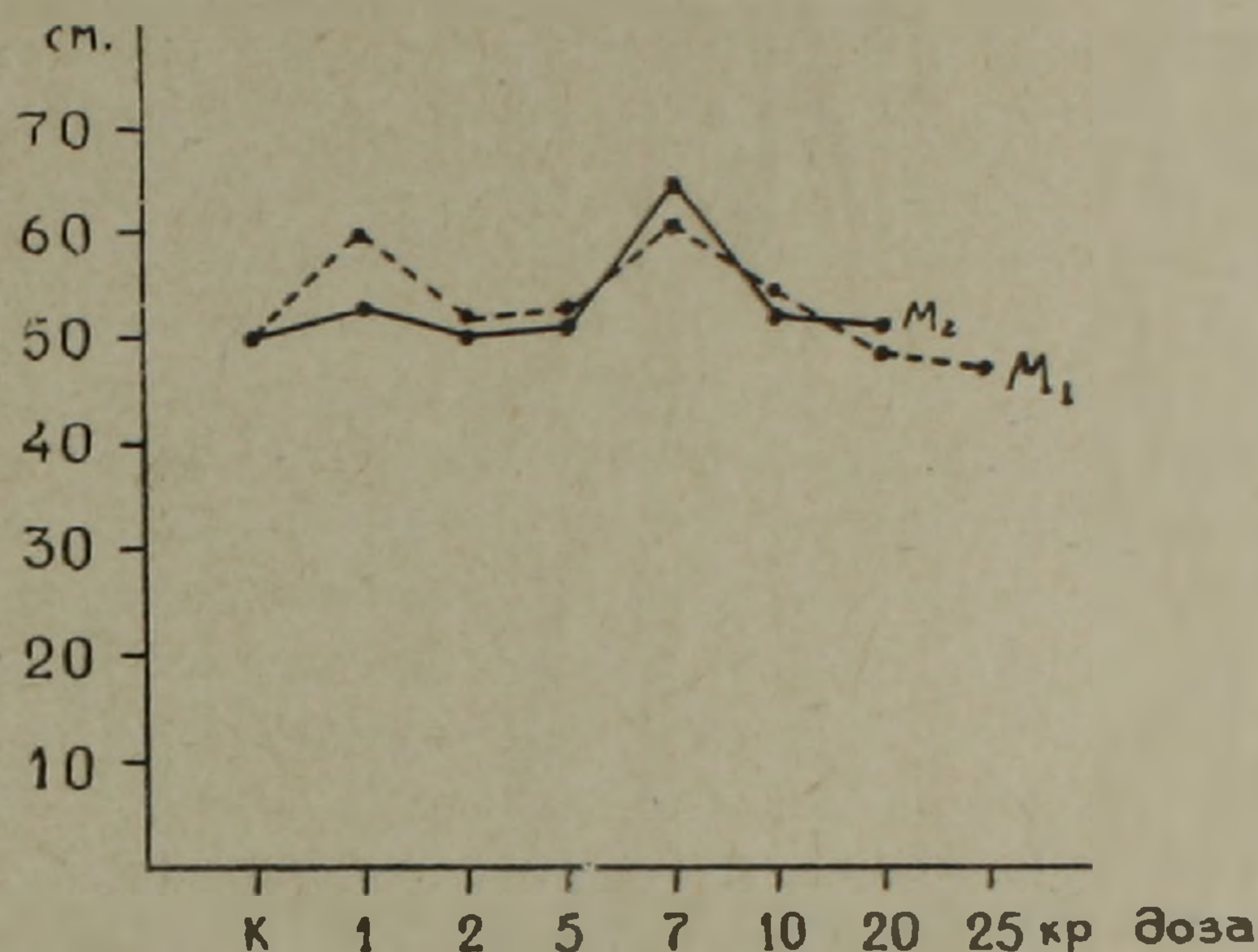


Рис. 2. Динамика роста растений томата при облучении семян разными дозами рентгеновских лучей.

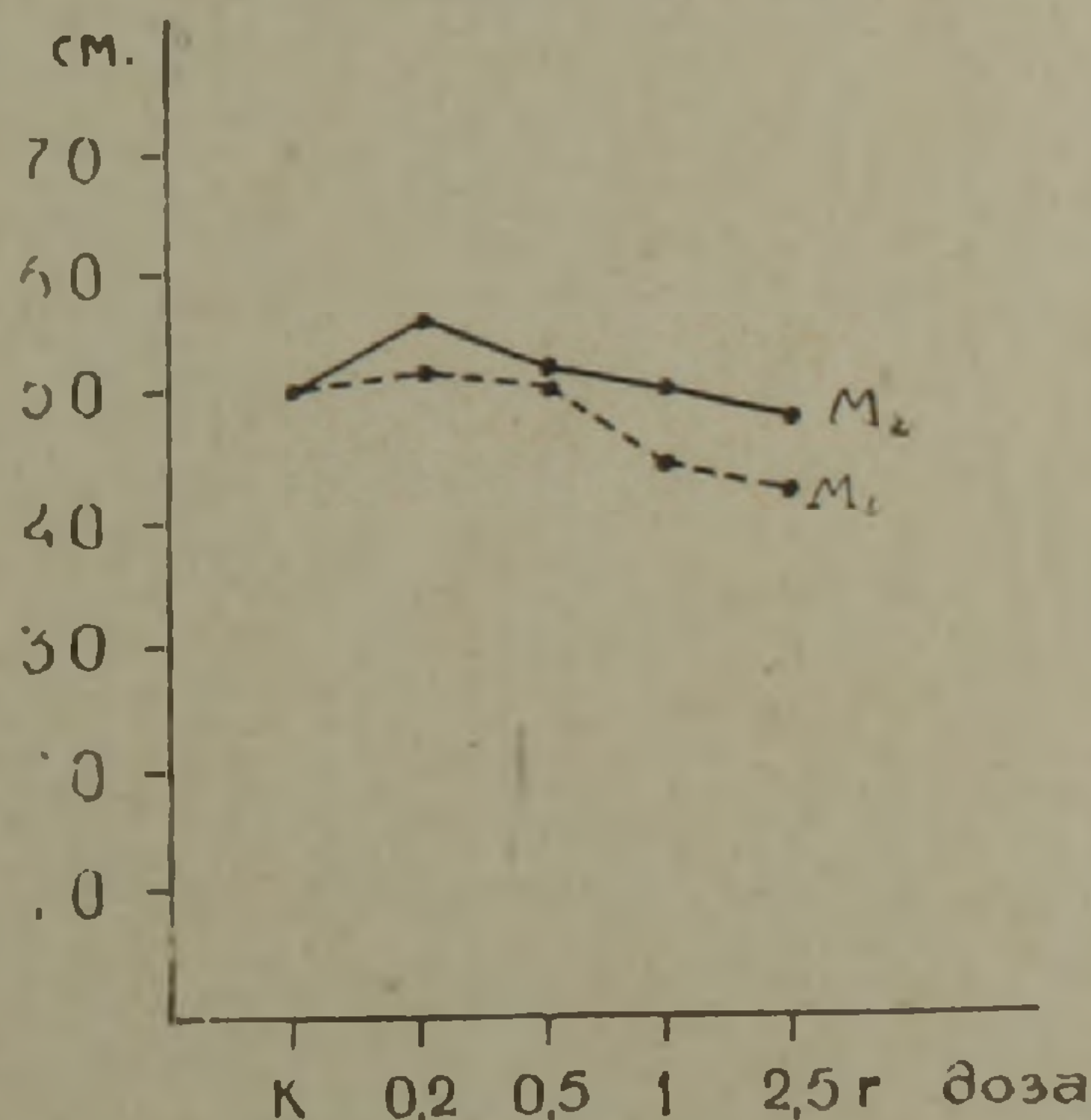


Рис. 3. Динамика роста растений томата при облучении рассады разными дозами рентгеновских лучей.

Полевые исследования показали, что предпосевное облучение семян в дозе 1—10 кр стимулировало рост растений, т. е. в вариантах с облучением 1—5, 7, 10 кр проявились существенно высокие показатели роста главного стебля. Так, средний показатель высоты растений при облучении в дозе 1 кр был равен 60 см, 5 кр — 53 см, 7 кр — 61,2 см, в то вре-

мя как в контроле он равнялся 50,6 см. Дозы же в 20 и 25 кр действовали на рост растений угнетающе, средняя высота растений в этих вариантах составляла 49 и 47 см (рис. 2).

Как видно из рисунка, который отражает динамику роста растений M_1 , M_2 , закономерности, наблюдаемые при росте растений двух поколений, почти одинаковые, т. е. некоторые дозы (до 10 кр) стимулировали, а более высокие (20—25 кр) дозы подавляли рост растений.

В опытах с облученной рассадой наблюдалась следующая картина: увеличение дозы облучения подавляло рост главного стебля (рис. 3), например, если при дозе 0,2 и 0,5 кр средняя высота растений равна 51,4 и 51,2 см, то увеличение дозы (1 и 2,5 кр) способствовало снижению этого показателя до 44,6 и 44,1 см. У растений того же варианта нами были установлены аналогичные результаты. При дозе 0,2 кр высота растений равна 52,5 см. Этот показатель был незначительно выше контрольного, равного 50 см, а наибольшая испытываемая нами на рассаде доза (2,5 кр) угнетала рост растений до 48 см.

Учитывая то обстоятельство, что существенным моментом при облучении является установление стимулирующих доз, можно отметить, что облучение семян томата дозами 1, 2, 5, 7, 10 кр и рассады 0,2 и 0,5 кр способствует росту и развитию растений. Остальные же испытываемые дозы действуют на эти показатели угнетающе.

В отношении бутонизации, цветения, плодообразования низкие показатели были обнаружены у контрольных растений. В этом случае при первом и втором сроках наблюдений отмечалась лишь бутонизация, а цветение наступало при третьем сроке у 77,5% растений. При облучении же семян любой испытываемой дозой растения более активно проходили изучаемые фазы развития. Так, в варианте облучения 7 кр при втором измерении количество цветущих растений составляло 71,4% (примерно столько растений, сколько мы имели у контроля при третьем сроке), а при третьем сроке — все растения без исключения — цветут. В этом варианте показатель по плодообразованию также наивысший. Что касается самой высокой дозы облучения (25 кр), то следует отметить, что она подавляет процессы роста и развития, а цветение и плодоношение затягиваются.

Аналогичная картина наблюдалась и у растений M_2 .

В отношении облученной рассады можно сказать, что во все сроки измерения наилучшие показатели отмечались при облучении в дозе 1 кр. В этом случае при третьем сроке наблюдения 4,2% растений даже плодоносят, чего не было ни в одном из подопытных вариантов. Подавление изучаемых процессов наблюдалось при дозе 2,5 кр. При этом в первый срок не отмечалось ни бутонов, ни цветков. Цветение наступало только у 62,2% растений, что значительно ниже даже контроля. Растения M_2 подчинялись тем же закономерностям.

Можно заключить, что при облучении как семян, так и рассады томата стимуляция или подавление фаз развития зависят от дозы облучения, причем это ярче выражено у растений M_2 .

Лабораторные исследования выявили следующую картину. Оказалось, что они в основном сходятся с полевыми. В отношении прорастаемости можно сказать, что лабораторная всхожесть семян была выше полевой, что, возможно, объясняется различиями в условиях прорастания семян. Следует отметить, что увеличение дозы облучения до 10 кр повышало показатели всхожести и энергии прорастания. Так, если в контроле прорастаемость была равна $97,3 \pm 0,46\%$, то в опытных вариантах при облучении семян в дозе 1, 2, 5 кр эти показатели соответственно составляли $98,6 \pm 0,28\%$; $99,0 \pm 0,15\%$ и $97,6 \pm 0,5\%$ (таблица). Пример-

Таблица

Всхожесть семян томата, облученных разными дозами рентгеновских лучей
(лабораторные данные)

Вариант облучения, кр	Общее количе- ство семян	M ₁		Общее количе- ство семян	M ₂	
		Проросшие семена			Проросшие семена	
		количество	%		количество	%
Контроль	300	293	97,3±0,46	100	96	96,0±0,31
1	300	296	98,6±0,28	100	96	96,0±0,18
2	300	297	99,0±0,15	100	82	82,0±0,21
5	300	292	97,6±0,5	100	95	95,0±0,13
7	300	287	95,4±0,11	100	95	95,0±0,52
10	300	214	71,1±0,61	100	94	94,0±0,10
20	300	213	71,0±0,12	100	75	75,0±0,8
25	300	269	69,6±0,3			

но такая же закономерность наблюдалась при анализе семян M₂. Кроме того, необходимо отметить, что у облученных семян как M₁, так и M₂ была выше и энергия прорастания, они прорастали на 2—3 дня раньше контрольных. Так, например, наивысший пик всхожести в вариантах облучения 1, 2, 5 кр отмечался на третий день (к этому времени прорастает 46—55% семян), в то время как при дозе 10 кр этот показатель смещался на четвертый, а при 20 и 25 кр — на пятый день. В последнем случае наименьший показатель в отношении всхожести — $71,0 \pm 0,11\%$ и $69,6 \pm 0,3\%$.

Таким образом, лабораторная всхожесть, как и энергия прорастания семян зависит от дозы облучения. Более низкие из них оказывают стимулирующее воздействие, способствуя повышению этих показателей, по сравнению с контролем, а сравнительно высокие подавляют эти процессы.

Перед нами стояла также задача определить митотическую активность по всем вариантам, а также частоту встречаемости различных фаз деления меристематических клеток корешков томата.

В результате анализа установлено, что митотическая активность (МА) клеток корешков томата изменяется в зависимости от дозы облучения.

В литературе имеются сведения о действии различных доз ионизирующих излучений на темп деления клеток у различных объектов [1, 5, 9, 12, 17].

Наши исследования показали, что интенсивность делений в контроле выше, чем в опытных вариантах. МА в контроле равна $5,5 \pm 0,7\%$. С повышением дозы облучения МА снижается. При облучении семян в дозе 1 кр МА корешков уменьшается и равна $3,2 \pm 0,3\%$. Значительное подавление митозов и понижение МА по сравнению с контролем было отмечено в варианте облучения в дозе 2 кр, где МА равняется $2,8 \pm 0,5\%$. Полученные данные свидетельствуют о том, что из взятых нами доз наиболее сильное воздействие на клетки корешков томата оказывает доза 25 кр, при этом митотический индекс равен $1,2 \pm 0,34\%$.

Следует подчеркнуть, что контрольный показатель активности деления клеток выше, чем в любом подопытном варианте, в котором эти показатели варьируют в пределах 2,4—5,1%, хотя строго линейной зависимости от дозы мы не наблюдали. Однако является неоспоримым тот факт, что количество делящихся клеток при воздействии рентгеновскими лучами (в нашем опыте без исключения все взятые дозы) снижается по сравнению с контролем. Наивысшая МА среди испытуемых доз наблюдается при облучении в дозе 2 и 5 кр, где этот показатель равен соответственно $5,1 \pm 0,69\%$ и $4,2 \pm 0,63\%$.

Известно, что лучшим способом анализа действия различных факторов является подсчет отдельных фаз митоза. Наши наблюдения показали, что в контрольном варианте особенно велико количество профазных клеток ($30,4 \pm 0,2\%$). С переходом клеток в последующие фазы деления количество непосредственно делящихся клеток убывает. Так, на стадии метафазы в это время подсчитывается $17,2 \pm 0,5\%$ клеток, в анафазе — $5,1 \pm 1,3\%$, в телофазе — $2,5 \pm 0,13\%$. Следовательно, высокий уровень МА осуществляется за счет клеток, находящихся в профазе. По всем остальным подопытным вариантам отмечается следующая закономерность. Во-первых, намного уменьшается количество профазных клеток, процент которых в опыте не превышает 20,7. Минимальный показатель в этом случае равен $7,8 \pm 1,2\%$. За счет этого происходит увеличение метафазных клеток. Что касается ана- и телофаз, то количество клеток, находящихся на этих фазах деления почти одинаково (рис. 4).

В другой серии опытов подсчет меристематических клеток, находящихся в фазе деления, производился в проростках семян M_1 и M_2 , собранных с облученной рассады. Оказалось, что облучение рассады положительно влияет на деление клеток, результатом чего является увеличение МА по сравнению с контролем. При этом повышение МА довольно значительное — до $8,4 \pm 0,29\%$.

Анализ частоты встречаемости различных фаз митоза показал, что в случае облучения рассады (в отличие от облучения семян) в корешках превалирует количество клеток, находящихся в профазе митоза (рис. 5).

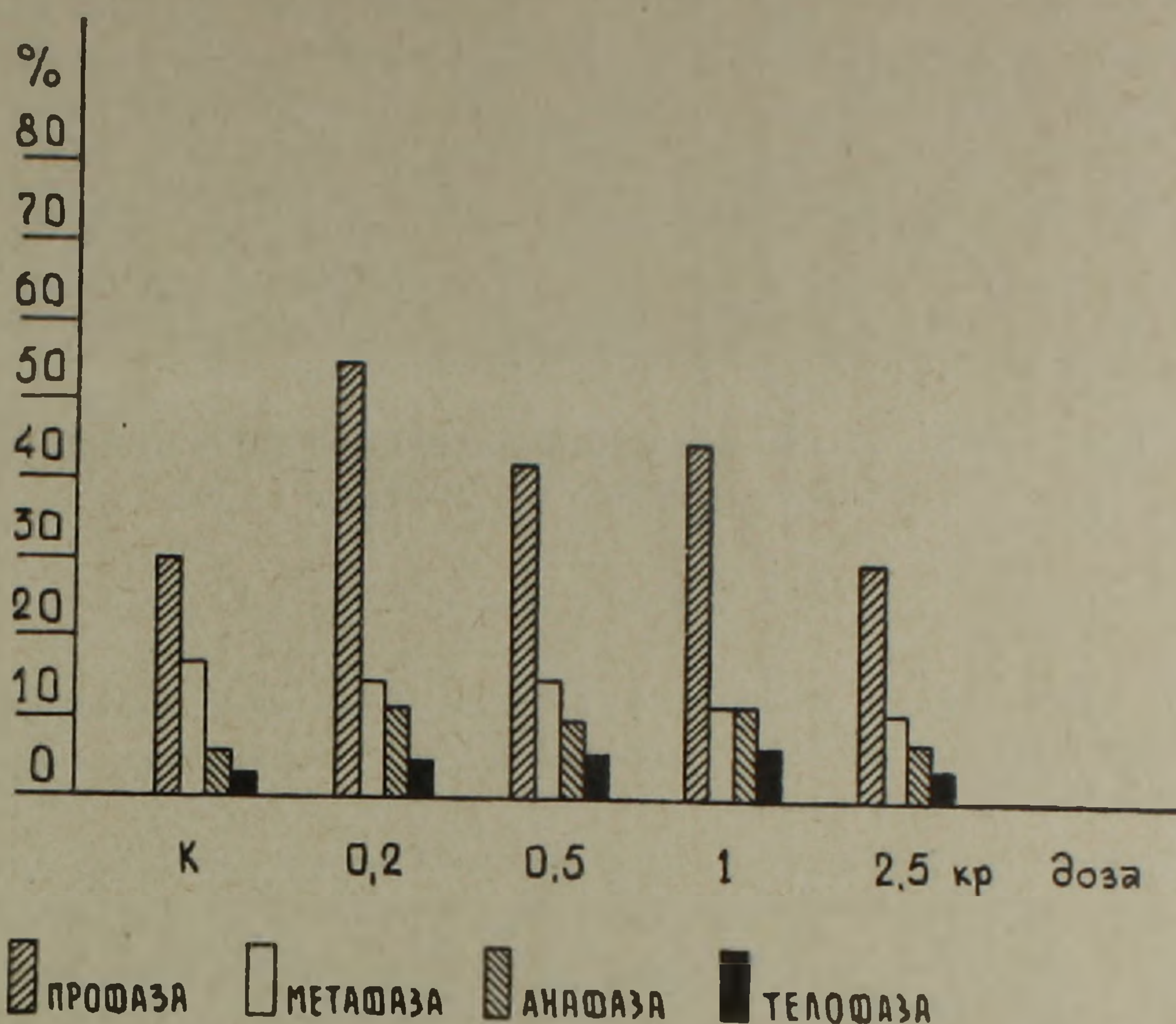


Рис. 4. Частота встречаемости отдельных фаз деления в зависимости от дозы облучения (семена).

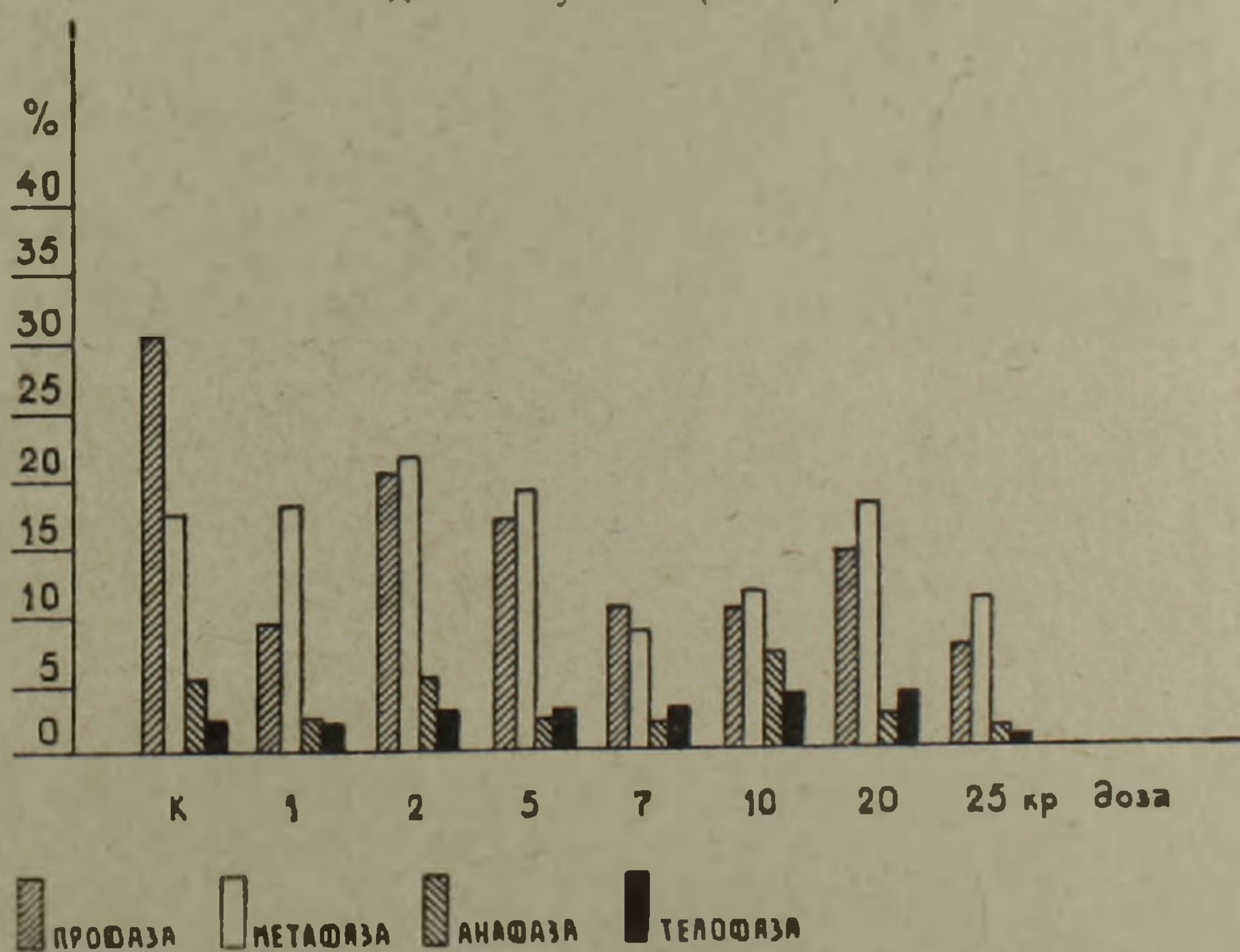


Рис. 5. Частота встречаемости отдельных фаз деления в зависимости от дозы облучения (рассада).

Таким образом, были определены дозы радиации, вызывающие физиологический эффект-стимуляцию или угнетение роста и развития томата. Оказалось, что разные стадии онтогенеза имеют различную радиочувствительность. В наибольшей степени поражаются клетки меристе-

мы с максимальной физиологической активностью и функциями воспроизведения (рассада), а наименее чувствительны стадии с покоящимися клетками (семена).

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 30.V 1974 г.

Է. Ռ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՈՄԻԴՈՐԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ԵՎ ՍԱԾԻԼՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթների որոշ դոզաների ազդեցությունը պոմիդորի աճման և զարգացման վրա՝ օնտոգենեզի տարբեր շրջաններում:

Որոշված են պոմիդորի Հոբելյանական-261 սորտի բույսերի ծլունակությունը, աճման դինամիկան, ծաղկումը, պտղակալումը ճառագայթաճարման ազդեցության տակ: Պարզվել է, որ սերմերի համար խթանիչ են հանդիսանում 1, 2, 5, 7 կիլոռենտգեն դոզաները, իսկ սաժիլների համար՝ 0,2 և 0,5 կիլոռենտգեն դոզաները: Մյուս փորձարկված դոզաները 20, 25, (սերմերի դեպքում), 1 և 2,5 կո (սաժիլների դեպքում) ճնշող ազդեցություն են գործել բոլոր ցուցանիշների վրա:

Դաշտային փորձերի արդյունքները լրացվել են լաբորատոր տվյալներով: Վերջինիս դեպքում որոշվել են սերմերի ծլունակությունը, ծլման էներգիան, միջոտիկ ակտիվությունը և բաժանման տարբեր փուլերի հաճախականությունը:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ օնտոգենեզի տարբեր փուլերը ռենտգենյան ճառագայթների նկատմամբ ունեն տարբեր ռադիոզգայնություն: Ավելի ուժեղ են վնասվում մերիսթեմատիկ բջիջները, որոնք օժտված են առավել ֆիզիոլոգիական ակտիվությամբ և վերարտադրման ֆունկցիաներով (սաժիլներ), իսկ ավելի քիչ զգայուն են հանգստի վիճակում գտնվող բջիջները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батикян Г. Г., Даниелян А. Х., Карагезян А. С. Биологический журнал Армении. 21, 3, 1968.
2. Брежнев Д. Д., Тогмазьян Н. П. Докл. советских ученых к 22 международному конгрессу по садоводству, 377—383, М., 1968.
3. Бреславец Л. П., Афанасьева А. Ф. Тр. Всесоюзного института удобрений и почвоведения. 7, 1935.
4. Бреславец Л. П. Тр ботанического сада Московского университета, 3, 1940.
5. Гудков И. Н., Гродзинский Д. М. Цитология и генетика, 4, 6, 1970.
6. Дорошенко А. В. Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2, 1939.
7. Кулик М. И. Радиобиология, 1, 4, 624—626, 1961.
8. Нушикян В. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1971.

9. Розе К. К., Киеце В. Г. Мат-лы научной конференции, 20—23, 11, 1961.
10. Хвостова В. В., Можеева В. С. Радиобиология, 3, 4, 1965.
11. Шкварников П. К., Яковлева И. А. Цитология и генетика, 3, 3, 230—235, 1969.
12. Шнайдер Т., Пряди Ю. Известия АН Эстонской ССР, 2, 1972.
13. Euler. Fahrbr. wiss. Botan. 5, 65, 116. 1906.
14. Gaul H. Genetics today, 3, 1965.
15. Jamada. Journ. Phys. therapy, 1917.
16. Kornicke. Fortsch geb. Röntgenst, 1919.
17. Konvicka. oldrich „Roste výroba“, 9, 989—994, 1963.
18. Ytubbe H. Kulturpflanzen, 2, 185—236, 1954.
19. Vassileva-Dryanouska O., Jzvorska. Докл. Болг. АН, 18, 7, 1965.

Р. О. ЗАКОЯН

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВЫСАДКИ РАССАДЫ НА УРОЖАЙ ПОМИДОРОВ

Исследованием установлено влияние сроков высадки рассады на урожай помидоров, регулирование сроков сбора урожая, а также на решение задачи обеспечения населения более длительный период свежими плодами и перерабатывающую промышленность сырьем этой ценной культуры.

В условиях Араратской равнины массовый сбор помидоров и других теплолюбивых культур начинается со второй декады июля и заканчивается в первой половине октября. При этом ранние и поздние периоды созревания урожая по выходу продукции сильно различаются. В основном пик урожая отмечается в августе месяце, когда созревает почти 50% урожая куста. Так как август и отчасти сентябрь в Араратской равнине характеризуются наибольшими сборами урожая других культур, внимание растениеводов-овощеводов всегда привлекал вопрос возможности регулирования динамики созревания урожая отдельных овощных культур. В этом отношении особенно важным является выявление возможности продления периода созревания урожая помидоров — основной культуры в овощеводстве республики.

Почти половина полученной продукции помидоров употребляется для приготовления различных видов консервов, поэтому возникает необходимость непрерывного и длительного периода обеспечения сырьем этой ценной культуры перерабатывающих пунктов и заводов.

Однако до сих пор многие вопросы в направлении биологии растения помидоров, регулирования их продуктивности в зависимости от сортовых особенностей недостаточно изучены. Особенно мало внимания обращалось на регулирование сроков посева и соответственно высадки рассады различных сортов помидоров (раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых) в грунт в условиях Араратской равнины.

Интерес к изучению биологических особенностей различных биотипов объясняется также тем, что до сих пор еще не установлено, какими сортами нужно занимать поля, отведенные под культуру помидора, с тем, чтобы была возможность более продолжительное время получать урожай созревших плодов, получать ранний урожай плодов высокого качества, иметь сырье для консервной промышленности, уточнить лучшие сроки приготовления основных видов переработанной продукции — томат-пасты и сока, а также устанавливать процентное соотношение

раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов с учетом условий выращивания.

Указанные выше вопросы явились целью наших исследований, которые проводились за период 1969—1971 гг. в колхозе Цахкунк Эчмиадзинского района.

Материал и методика. Изучались три сорта помидоров: раннеспелый — Маяк, среднеспелый — Юбилейный 261 и позднеспелый — Штамбовый 152. Указанные сорта являются типичными представителями всех трех биотипов.

Рассада выращивалась в торфоперегнойных горшочках, в 50-дневном возрасте высаживалась в открытый грунт. Горшочки содержали 5 частей торфа, 2 части перегноя и 1 часть дерновой земли. На каждый килограмм почвенной смеси в период приготовления горшочков примешивались 1 г аммиачной селитры, 7 г суперфосфата и 1 г хлористого калия. Помимо этого, в рассадном периоде растения два раза подкармливались минеральными удобрениями из расчета 20 г аммиачной селитры, 50 г суперфосфата и 20 г хлористого калия на одну парниковую раму.

Посев в горшочки проводился в четыре срока — 1, 10, 20 и 30 марта, высадка рассады в грунт соответственно 20, 30 апреля, 10 и 20 мая. Опыт был заложен в трехкратной повторности, в каждой по 150, в варианте — 450 растений. За период вегетации проводилось 2 окучивания, 3 раза разрыхлялись междурядья растений. Перед высадкой рассады участок удобрялся минеральными удобрениями из расчета $N_{80}P_{120}K_{60}$ и 2 раза (в начале цветения и плодообразования) подкармливался аммиачной селитрой и суперфосфатом ($N_{60}P_{80}$).

Полив производился по потребности растений. Площадь питания растений в рассадном периоде — 36 кв. см (6×6 см), в открытом грунте — 0,33 кв. м (33×100 см).

В рассадном и послерассадном периодах выращивания проводились наблюдения над ростом и развитием растений. Измерялись длина побегов, количество листьев и величина их ассимиляционной поверхности, количество цветков и плодообразования. В период сбора урожая, помимо веса, подсчитывалось также число созревших плодов.

В данной статье анализируются результаты урожайности растений, особое внимание обращается на выход плодов раннего и позднего сроков созревания.

Результаты и обсуждение. Из приведенных данных (таблица) видны особенности раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов в образовании раннего и общего урожая в зависимости от сроков высадки рассады.

При первом сроке высадки рассады (20/IV) наиболее высокий урожай получен у сорта Маяк (129,49 ц или 23,87% урожая куста). Ранний урожай сорта Юбилейный 261 составил 109,4 ц, что за этот период в два и более раза превышал урожай раннеспелого сорта Маяк второго срока высадки рассады (30/IV). В последующих двух сроках высадки (10/V и 20/V) превосходство в раннеспелости сортов Маяк и отчасти Юбилейный над сортом Штамбовый проявилось более наглядно.

Любопытно, что только в одном случае, при сроке высадки рассады 30/IV, среднеспелый сорт превзошел по раннему урожаю раннеспелый сорт. В остальных вариантах по этому показателю превосходство сорта Маяк очевидно, и чем позже высаживается рассада, тем больше проявляется разница между сортами в урожае, полученном до 20-го июня (рис. 1).

Из данных таблицы и рис. 1 видно, что из испытываемых сортов наиболее урожайным оказался Юбилейный 261. Только в варианте, где

Т а б л и ц а

Влияние сроков высадки рассады на урожай различных сортов помидоров

Сорта	Сроки высадки рассады	Общий урожай, ц/га ($M \pm \sigma$)			Среднее за 3 года	Урожай до 20/VII		Прибавка и убавка урожая в зависимости от сроков высадки рассады
		1969	1970	1971		ц/га	%	
Маяк	20/IV	606,6 $\pm$ 3,4	506,7 $\pm$ 1,3	524,2 $\pm$ 5,4	542,5	129,49	23,87	—
Юбилейный 261		559,8 $\pm$ 2,1	561,2 $\pm$ 7,1	637,7 $\pm$ 4,1	586,2	109,44	18,67	—
Штамбовый 152		457,2 $\pm$ 1,7	534,0 $\pm$ 6,2	435,9 $\pm$ 4,4	475,7	54,04	11,36	—
Маяк	30/IV	642,0 $\pm$ 6,2	577,1 $\pm$ 3,3	499,1 $\pm$ 3,8	572,7	50,05	8,74	5,57
Юбилейный 261		675,9 $\pm$ 2,3	604,6 $\pm$ 3,7	622,8 $\pm$ 3,7	634,4	72,77	11,47	8,22
Штамбовый 152		561,0 $\pm$ 4,4	485,3 $\pm$ 2,2	364,9 $\pm$ 7,2	470,4	21,37	4,50	-1,11
Маяк	10/V	656,8 $\pm$ 7,1	597,2 $\pm$ 5,1	338,1 $\pm$ 6,6	530,7	39,28	7,40	-2,17
Юбилейный 261		685,5 $\pm$ 6,8	631,1 $\pm$ 1,0	412,4 $\pm$ 5,3	579,3	33,83	5,84	-1,18
Штамбовый 152		546,6 $\pm$ 1,2	525,2 $\pm$ 0,9	298,8 $\pm$ 3,1	456,8	1,42	0,31	3,97
Маяк	20/V	603,0 $\pm$ 5,3	648,0 $\pm$ 3,2	549,3 $\pm$ 1,9	600,1	7,92	1,32	10,62
Юбилейный 261		745,8 $\pm$ 2,3	617,9 $\pm$ 3,7	457,0 $\pm$ 4,1	606,9	12,68	2,09	3,53
Штамбовый 152		494,4 $\pm$ 6,1	448,6 $\pm$ 2,8	371,4 $\pm$ 5,3	438,1	—	—	-7,92

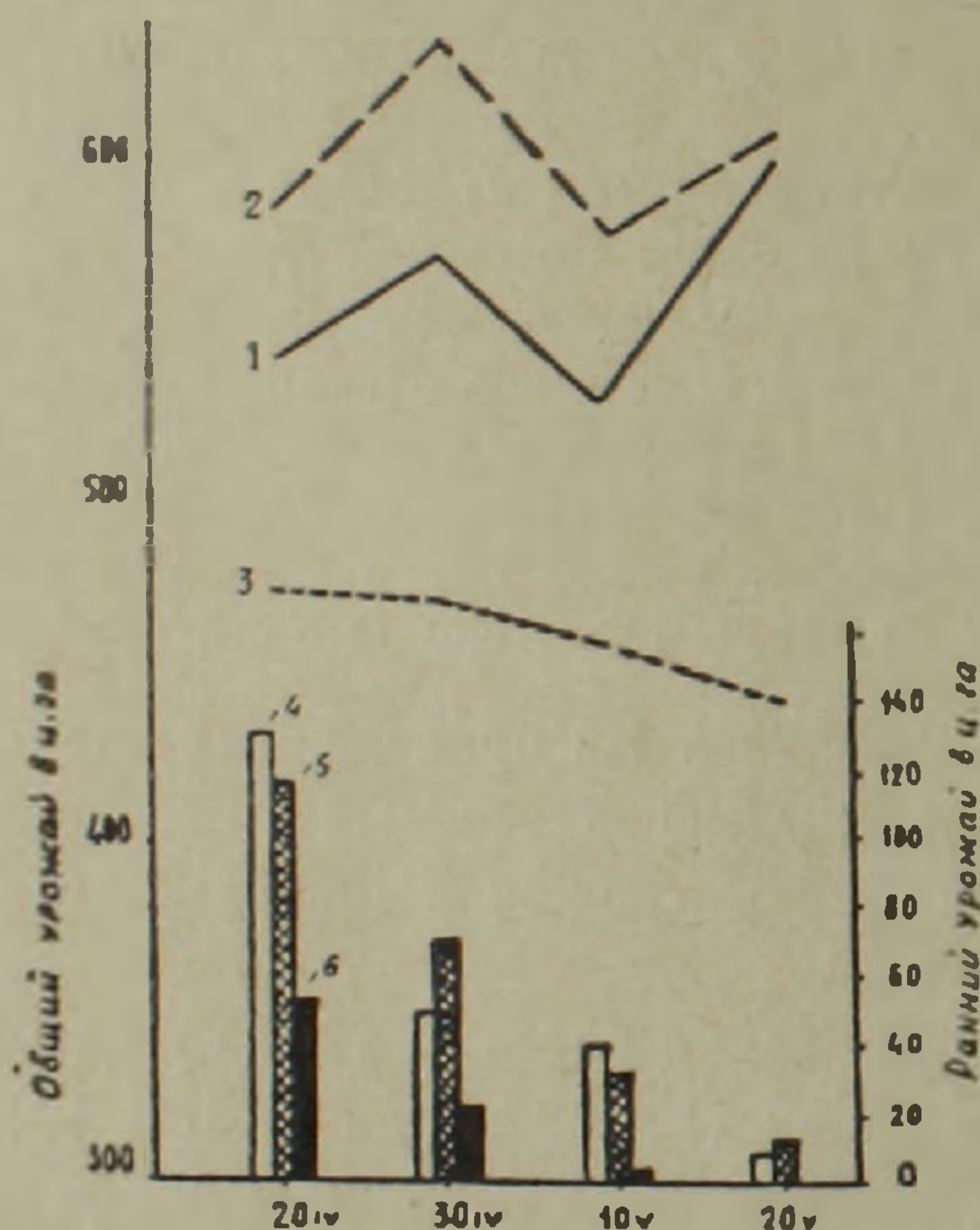


Рис. 1. Ранний и общий урожай различных сортов помидоров в зависимости от срока высадки рассады.

Общий урожай сортов: Маяк (1), Юбилейный 261 (2) и Штамбовый 152 (3).

Ранний урожай сортов: Маяк (4), Юбилейный 261 (5) и Штамбовый 152 (6).

рассада высаживалась в поле 20-го мая, урожай сорта Маяк достиг 600 ц/га, что превышало общую урожайность сорта Юбилейный 261 двух сроков высадки (20/IV и 10/V). Однако, как показано на рис. 1, поздний срок высадки раннеспелого сорта Маяк не способствовал раннему созреванию плодов и не привел к увеличению урожая за последний месяц сборов (рис. 2).

Менее урожайным оказался сорт Штамбовый 152, который в отличие от раннеспелого и среднеспелого сортов, при поздних сроках высад-

ки рассады не обеспечил ранний урожай, а также меньше было количество общего урожая.

Из приведенных данных отчетливо видно, что не всегда ранний посев может привести соответственно к быстрому плодоношению и увеличению урожая. Важное значение в увеличении урожая имеет последовательный рост и характер развития растений в зависимости от сорта и условий выращивания.

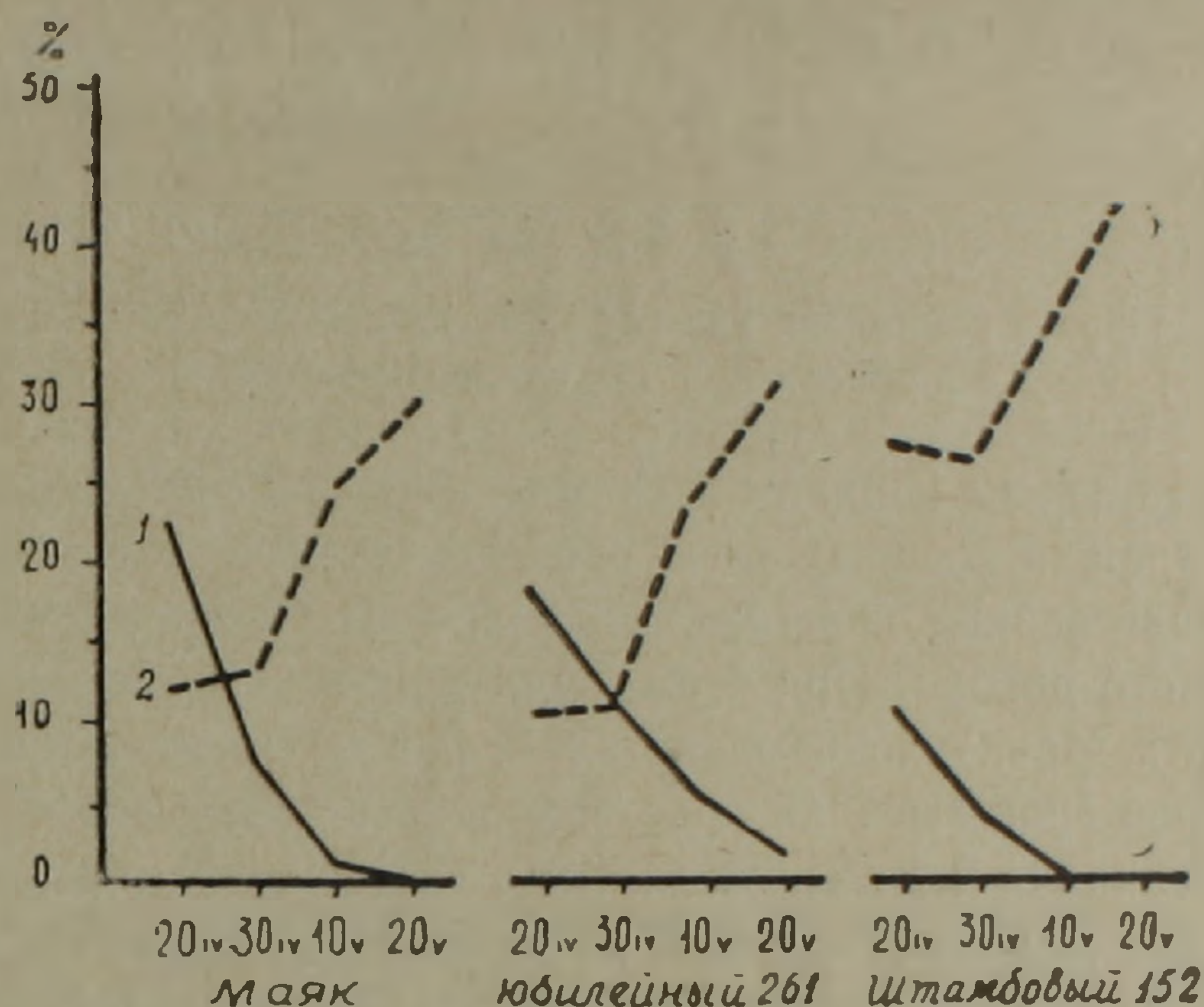


Рис. 2. Урожай первого (1) и последнего (2) месяцев сборов в зависимости от сорта и сроков высадки рассады помидоров.

В опытах было выявлено также, что при определенных сроках высадки рассады ранний урожай можно получить и от среднеспелых сортов. Доказательством этого служат данные, приведенные на рис. 1, из которых видно, что во втором варианте опыта ранний урожай сорта Юбилейный 261 превышал урожай сорта Маяк на 45,4%.

Нами особое внимание было обращено на результаты уборки урожая в последний месяц. Этот вопрос, как и вопрос получения раннего урожая, в одинаковой степени важен в деле удлинения периода плодоношения помидоров в условиях Араратской равнины.

Было показано (рис. 2), что, как правило, выход урожая последнего месяца уборки составляет больший процент общего урожая того же варианта. В этом отношении исключение составляет первый срок высадки рассады сортов Маяк и Юбилейный 261.

Из рис. 2 видна целесообразность выращивания позднеспелого сорта Штамбовый 152 для получения высокого урожая во второй половине вегетации. Особенно много созревших плодов было убрано с тех растений сорта Штамбовый 152, рассада которых высаживалась в грунт 20-го мая.

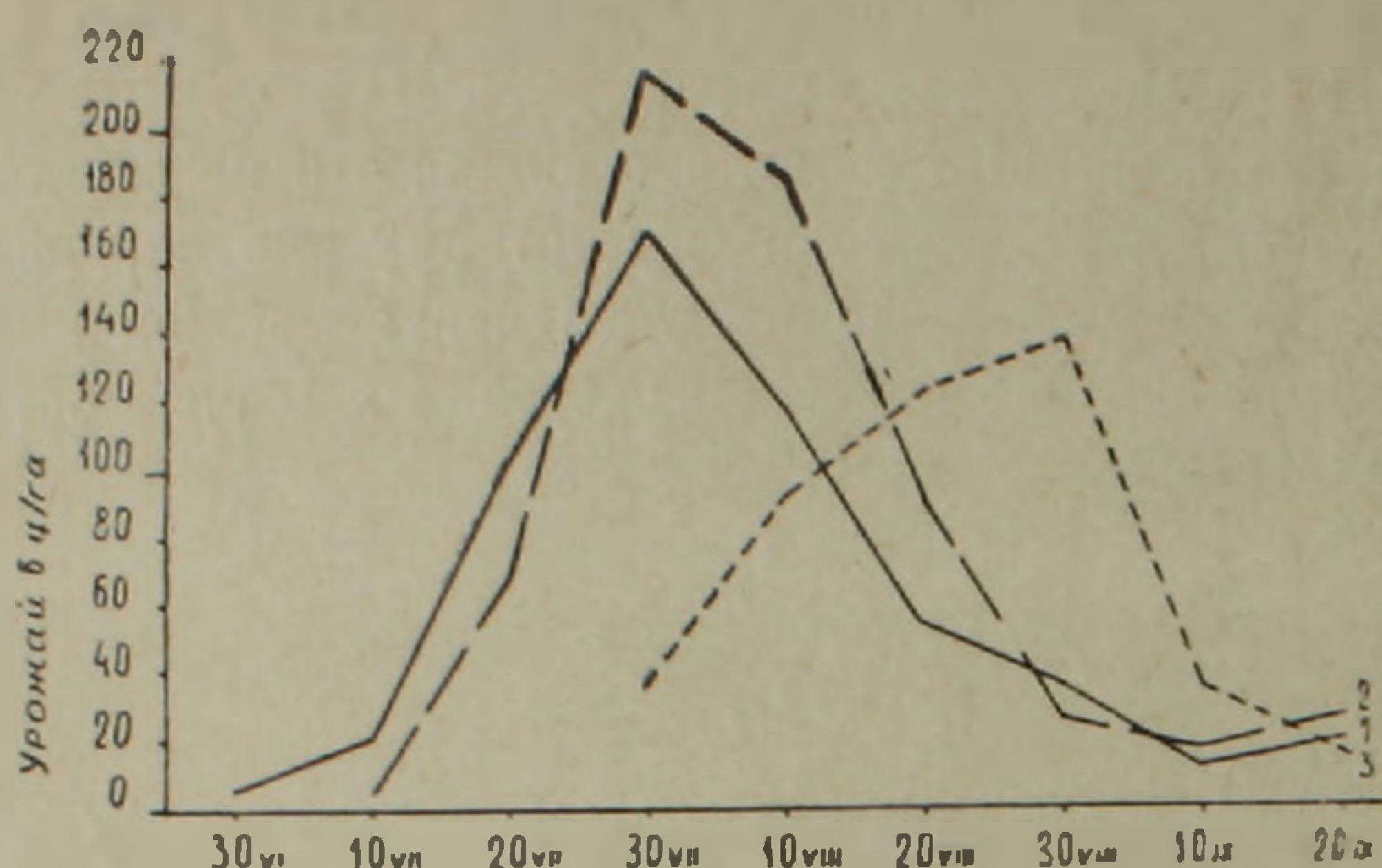


Рис. 3. Динамика созревания урожая раннеспелого (1), среднеспелого (2) и позднеспелого (3) сортов помидора.

Из изученных 12 вариантов нами выбраны три (рис. 3), кривые созревания урожая которых дают представление о возможности полноценного использования периода плодоношения помидоров в условиях Эчмиадзинского района. При этом, одна кривая (первый срок высадки рассады сорта Маяк) показывает наибольший выход раннего урожая, другая (второй срок высадки рассады сорта Юбилейный 261) — наибольший урожай среднего срока сбора, а третья (четвертый срок высадки рассады сорта Штамбовый 152) — наибольший урожай позднего срока созревания, хотя, по сравнению с другими сроками высадки рассады данного сорта, он дал наименьший урожай.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований на трех сортах помидоров с четырьмя сроками высадки рассады в поле выбрано три варианта, при комбинированном использовании которых в условиях Эчмиадзинского района возможно удлинить период плодоношения.

Для разрешения этого важного вопроса необходимо следующее:

Из отведенной для культуры помидоров площади 25—30% занять горшочной рассадой раннеспелого сорта, высадив ее в поле 20—22-го апреля.

Для большего выхода урожая в средний период уборки 55—60% отведенной площади занять горшочной рассадой среднеспелого сорта, высадив ее в поле в начале мая.

Для получения высокого урожая в конце периода уборки 15—20% отведенной площади занять горшочной рассадой позднеспелого сорта, высадив ее в поле во второй декаде мая.

Научно-исследовательский институт
земледелия МСХ АрмССР

Поступило 15.VII 1973 г.

Խ. Հ. ԶԱՔՈՅԱՆ

ՍԱԾԻԼՆԵՐԻ ՏՆԿՄԱՆ ԺԱՄԿԵՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՈՄԻԴՈՐԻ
ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Մեր ուսումնասիրությունների նպատակն է եղել պարզաբանել պոմիդորի վաղահաս, միջահաս և ուշահաս սորտերի սածիլների տնկման ժամկետի ազդեցությունը բույսերի բերքատվության վրա էջմիածնի շրջանի պայմաններում:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ ժամկետային ցանքերի, հետեւաբար և սածիլների տնկման ժամկետի կարգավորմամբ հնարավոր է բարձրացնել պոմիդորի բերքի քանակը և նրա բաշխվածությունը: Վերջինս կարևոր է, ոչ միայն այն առումով, որ հնարավորություն է ստեղծվում երկարաձգելու բերքատվության շրջանը, այլև զգալի փոփոխության է ենթարկվում ստացված միջերի որակը:

էջմիածնի շրջանի պայմաններում, որը համարվում է հանրապետության ամենաառաջավոր բանջարաբուծական շրջանը, այդ կարևոր հարցի լուծման համար անհրաժեշտ է.

Պոմիդորի կուլտուրային հատկացված 25—30% զբաղեցնել վաղահաս սորտի տորֆաբուսահողային թաղարներում աճեցված սածիլներով: Տնկումները կատարել ապրիլի 20—22-ը: Նման դեպքում վաղ շրջանում (մինչև հուլիսի 20-ը ստացված բերքը կազմում է 130 ց/հ:

Բերքի հատունացման միջին շրջանում բարձր արտադրանք ստանալու համար պոմիդորին հատկացված հողատարածությունների 55—60% զբաղեցնել միջահաս սորտի թաղարային սածիլներով: Տնկումները կատարել մայիսի սկզբին:

Բերքահավաքի վերջին ամսվա ընթացքում, բարձր արտադրանք ստանալու համար, պոմիդորին հատկացված տարածությունների 15—20% զբաղեցնել ուշահաս սորտի թաղարային սածիլներով: Տնկումները կատարել մայիսի երկրորդ տասնօրյակին:

Г. П. ЦИТОХЦЯН

ОПЫТ ПОЛУЧЕНИЯ ВЕТВИСТЫХ КОЛОСЬЕВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

При получении ветвистых колосьев яровой пшеницы значительный эффект достигается при длительном воздействии пониженных температур на проросшие семена. Однако не все яровые сорта одинаково реагируют на это.

В Закавказье ветвистая пшеница, как и пшеница тургидум, является стародавней культурой, возделываемой с 1874 г.

В настоящее время известны ветвистоколосые константные формы других видов пшеницы. Кроме ветвистых форм спельты и полбы, советские ученые в результате межвидовой гибридизации получили ветвистоколосые формы: полоникум (Ф. Кириченко, г. Одесса), персикум (В. О. Гулкян, Армения), твердой пшеницы (М. М. Якубцинер), мягкой пшеницы (М. М. Якубцинер, И. Рыжей), колхидской полбы (В. Сүпаташвили).

Из опытов видно, что определенными условиями воздействия среды ветвистость может быть вызвана и у неветвистых форм.

Исследования влияния отрицательных температур на изменчивость растений впервые начаты во Всесоюзном институте растениеводства и ведутся здесь на протяжении более 20 лет. В результате была выявлена мутагенная роль низких температур и вскрыты их большие возможности, как фактора наследственной изменчивости растений [1, 2].

Большое значение придается влиянию пониженных температур на проростки семян, так называемому закаливанию растений, способствующему повышению их морозостойкости и холодостойкости [3, 4, 6—8].

Цель нашей работы — вывести сорта яровой пшеницы с многозерным колосом.

Материал и методика. Проросшие семена яровой пшеницы Норкондик (разновидность Эринацеум), Дельфи и Ленинанканская 216 (разновидность Ферругинеум) хранились в пониженных температурных условиях, посев проводили весной в обычный срок. При повторении этого приема в течение четырех поколений нам удалось получить пшеницу с многозерным колосом.

Воздействие низких температур с колебанием — 2—+2°C испытывалось в следующие сроки: 17, 25, 50, 70, 90, 110, 130 и 150 дней. Результаты опыта на яровой пшенице показывают, что изменчивость подопытных растений достигается лишь в результате длительного воздействия низких температур на проросшие семена (140—150 дней).

Посев семян проводили во все сроки одновременно с соответствующими сортами контроля, чем служили растения из семян, не подвергавшихся никаким воздействиям. Посев проводили вручную, на делянках размером 5 м² в трехкратной повторности. На делянку высевали 1000 зерен.

Результаты и обсуждение. В 1968 и 1969 гг. в посеве были растения, подвергшиеся воздействию низких температур четыре поколения подряд—1964—1967 гг. В посевах 1968 и особенно 1969 гг., которые не подвергались воздействию низких температур, кроме ветвистого колоса, появились растения разновидности Эритроспермум, Мильтурум, Ферругинеум, Иктеринум и т. д. Полученные разновидности для селекции особого интереса не представляли.

Большой интерес представляли ветвистые формы, полученные из сорта Норкондик.

По ботанической классификации, сорт Норкондик входит в вид Трикум компактум и является по разновидности Эринацеум, который до сих пор не имел ветвистой формы, поэтому представляет большой интерес для исследования (рис. 1).



Рис. 1. Исходные колосья сорта Норкондик и полученные от него ветвистые формы.

Ветвистые колосья разновидности Эринацеум из урожая 1969 г. были посеяны осенью 1969 г., а часть — весной 1970 г.

Полученные ветвистые формы осеннего посева (табл. 1) показывают, что признак ветвистости колоса передается по наследству в среднем на 46,3%, тогда как в яровом посеве этот признак передается только на 32,6% (табл. 2). Значит условия перезимовки увеличивают ветвистость и тем самым число зерен в колосе. Кроме того, озимый посев увеличивает урожай за счет увеличения веса 1000 зерен. Данные табл. 1 показывают, что зимостойкость у ветвистых форм сильнее, чем у стандарта Норкондик, поскольку погибшие растения в 1970 г. у ветвистых составляют 0,48, а у сорта Норкондик — 9,1%.

Таблица 1

Эринацеум, ветвистый колос (посев — осень 1969 г., урожай — 1970 г.)

Форма колоса	Число зерен на делянках	Урожай зерна на делянках, кг	Прибавка зерна по сравнению с Норкондик	Вес 1000 зерен, г	Прибавка веса 1000 зерен, г	Погибшие растения, %	Общее число колосьев на делянке, штук	Из них только ветвистых колосьев, штук	% ветвистых колосьев	Вес одного колоса	Прибавка зерна одного колоса, г
Ветвистая	300	1,2	+0,55	83,05	3,55	0,48	776	359	46,3	1,55	0,58
Обыкновенная	300	0,65	0	29,5	0	9,1	670	—	—	0,97	—
Стандарт Норкондик											

Таблица 2

Эринацеум, ветвистый колос (посев — весна 1970 г.)

Форма колоса	Число зерен на делянке	Урожай зерна на делянке, кг	Прибавка зерна по сравнению с Норкондик	Вес 1000 зерен, г	Прибавка веса 1000 зерен, г	Погибшие растения, %	Общее число колосьев на делянке, штук	Из них только ветвистых колосьев, штук	% ветвистости	Вес одного колоса, г	Прибавка зерна одного колоса, г
Ветвистая	500	0,97	0,37	29,5	2,5	—	807	263	32,6	1,2	0,45
Обыкновенная	500	0,60	0	27,0	0	—	800	0	0	0,75	—
Стандарт Норкондик											

С 1970 г. признак ветвистости изучался в скрещиваниях разных вариантов и комбинациях с целью выяснения передачи этого признака и закрепления его в наследстве.

В ветвистом колосе число зерен больше. Так, например, если у стандарта Норкондик оно составляет 35, у Дельфи — 18 и у Ленинанканской 216 — 30 штук, то у ветвистых соответственно составляет 68, 25 и 45 штук.

Приведенные в табл. 3 данные — результат испытания посева в 1970 г., выделение ветвистых колосьев сорта Норкондик и Ленинанканская 216. Из разновидности Эринацеум выделено 580 ветвистых колосьев, которые сгруппированы по числу зерен в одном колосе — всего 9 групп, разница между группами — 5 зерен (рис. 2, 3).

Из разновидности Ферругинеум взяли всего 80 ветвистых колосьев, из которых в первую группу вошло 35 колосьев (43,75%), имеющих 55—60 зерен в одном колосе. У ветвистой Ферругинеум отсутствовали следующие 3 группы: группа, имеющая 71—75 зерен, группа с 86—90 и группа с 96—112 зернами в одном колосе. Таким образом, из разновидности Ферругинеум мы имели всего 6 групп. Из данных табл. 3 видно, что с увеличением числа зерен в одном колосе число линий постепенно уменьшается.

Таблица 3

Число зерен у ветвистых колосьев, разновидности Эринацеум и Ферругинеум

Число зерен в одном колосе	Эринацеум		Ферругинеум	
	число линий	% линий	число линий	% линий
55—60	250	43,1	35	43,75
61—65	149	25,7	21	26,25
66—70	92	15,86	13	16,25
71—75	27	4,65	—	—
76—80	21	3,62	7	8,75
81—85	17	2,93	3	3,75
86—90	14	2,42	—	—
91—95	5	0,86	1	1,25
96—112	5	0,86	—	—
Всего	580	100	80	100



Рис. 2. Исходные колосья сорта Ленинанская 216 (Ферругинеум) и ветвистые колосья.

На этих выделенных линиях, посеянных в 1971 г., можно изучить передачу по наследству признака ветвистости, отбором закрепить и постепенно увеличить число колосьев, имеющих больше зерен в одном колосе, поскольку, как пишет в своей статье акад. П. П. Лукьяненко «О селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы», между весом зерна с одного колоса и урожаем зерна с одного гектара в наших условиях наблюдается постоянная довольно высокая положительная корреляция, то есть чем больше вес зерен с одного колоса, тем выше урожай зерна с гектара [5, стр. 15].



Рис. 3. Колосья сорта Дельфи и полученные сорта с двойными колосками.

В 1970 г. мы испытывали у Эринацеум ветвистый урожай зерна, в котором ветвистость колоса составляет 32,6%. Посев произведен на делянках в 10 м² в 4 повторностях. Получено 29,0 ц/га зерна сорта Норкондик, тогда как Эринацеум ветвистый дал 36,2 ц/га урожая зерна, т. е. на 7,2 ц/га больше, чем сорт Норкондик.

Таким образом, значительный эффект достигается только при длительном действии пониженных температур на проросшие семена яровой пшеницы. Одновременно надо отметить, что не все яровые сорта одинаково отзываются на это. В наших опытах разновидность Эринацеум дала наилучший результат, Ферругинеум — менее, тогда как у разновидности Дельфи эффект был незначительным. Этот сорт фактически ветвистых колосьев не дал, из него получили только двойные колоски на среднем участке колоса.

Ленинаканская государственная
селекционная станция

Поступило 24.I 1972 г.

Գ. Պ. ԶԻՔՈՂՅԱՆ

ԳԱՐՆԱՆԱՑԱՆ ՅՈՐԵՆՆԵՐԻ ՀԱՍԿԻ ՀԱՏԻԿԱՅՆՈՒԹՅԱՆ
ԲԱՐՁՐԱՑՄԱՆ ՓՈՐՁԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔԸ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Վ

Ուսումնասիրվել է ցածր ջերմաստիճանի մոտագեն նշանակությունը գարնանացան ցորենի տեղական նորկոնդիկ, Դելֆի և Հենինականի 216 սոր-

տերի վրա՝ նրանց հասկի հատիկայնության բարձրացման գործում, սելեկցիոն առավել արդյունավետ սորտի ստեղծման համար:

Այդ նպատակով Նորկոնդիկ, Դելֆի և Հենինականի 216 գարնանացան տեղական սորտերի ծլեցրած հատիկները 17, 25, 50, 70, 90, 130 և 150 օր ժամկետներով ենթարկել ենք ցածր ջերմության ազդեցության, որի տատանումները եղել են -2° ից 2°C ։ Փորձի տվյալներից պարզվել է, որ գարնանացան տեղական սորտերի մոտ ցածր ջերմությունը, փոփոխականություն առաջացնում է միայն երկարատև ազդեցության ժամանակ՝ տարբեր սորտերի վրա տարբեր չափով: Ցածր ջերմաստիճանի ազդեցության տակ առաջացել է հասկի ձևափոխություն, ինչպես նաև մի շարք նոր ալլատեսակներ, որոնց փորձարկումը սելեկցիոն արդյունք չի տվել: Հասկի ձևափոխության ժամանակ ավելացել է նրա հատիկայնությունը, որն առանձնապես ուժեղ է արտահայտվել Նորկոնդիկ սորտի մոտ (էրինացնում ալլատեսակ), համեմատաբար ավելի թույլ Հենինականի 216 սորտի (ֆերուգինեում ալլատեսակ) և առավել թույլ տեղական Դելֆի (Գալգալոս) սորտի մոտ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Зарубайло Т. Я. и Кислюк М. М. Селекция и семеноводство 12, 1951.
2. Зарубайло Т. Я. и Кислюк М. М. Агробиология, 5, 1953.
3. Иванов С. М. О причинах морозоустойчивости растений. Советские субтропики, 1, 1939.
4. Иванов С. М. Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. Серия III, 6, Л., 1935.
5. Лукьяненко. Селекция и семеноводство, 2, 1971.
6. Новиков В. А. Журн. опытной агрономии Юго-Востока. Вып. 1, 9, 1931.
7. Туманов И. И. Основные достижения советской науки в изучении морозостойкости растений. Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР. М., 1951.
8. Шиманский Н. К. Селекция и семеноводство, 6, 1947.

Р. М. МАРТИРОСЯН, Р. М. БАРСЕГЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЕЕ КОНТРОЛЯ И ОЧИСТКИ

В работе приведены основные причины загрязнения окружающей среды и анализ современного состояния этой проблемы.

Основное внимание уделено вопросам контроля и очистки загрязнений. Отмечаются основные методы и устройства, применение которых даст возможность определить степень загрязненности среды и очищать ее.

Предлагается ряд мероприятий для уменьшения или предотвращения загрязнений окружающей среды.

Развитие промышленности и транспорта породило новые проблемы, характерные для промышленно развитых стран, в частности проблему растущего загрязнения внешней среды (особенно воздушного бассейна городов).

Основными источниками загрязнения воздушной среды являются: моторный транспорт, тепловые электростанции, вентиляционные и промышленные выбросы, производственные котельные, отопление домов, сжигание мусора и т. д. [5].

Установлено, что увеличение выбросов всех видов (в том числе и в воздушный бассейн) возрастает прямо пропорционально росту производства [2].

Ввиду большого количества элементов, содержащихся в атмосфере, измерение загрязненности воздуха представляет весьма сложную и трудоемкую задачу.

Существующие приборы контроля содержания газов и паров в воздухе подразделяются на две группы: приборы для анализа дымовых газов и вентиляционных выбросов, приборы для анализа атмосферного воздуха на контрольных станциях, для непрерывной регистрации загрязненности воздуха в этих точках.

Наиболее простым методом количественного анализа является диаграмма Рингельмана, которая применяется для определения окраски газа при горении. Количество газа определяется сопоставлением цвета газа со шкалой разных тонов.

Весьма широкое распространение получили приборы физико-химического анализа примесей: фотокалориметры, спектрофотометры, масс-спектрометры и др. В последние годы применение газовой хроматографии в химическом анализе возросло вследствие простоты этого метода.

Борьба с загрязнением воздуха часто требует определения весьма малых концентраций газообразных примесей в воздухе, что выполняет-

ся с помощью инфракрасных спектрометров, записывающих на ленту характерные полосы поглощения каждого загрязняющего вещества.

Для определения «полного содержания» углеводородов в отработанных газах автомобилей применяются углеводородные анализаторы с ионизацией в пламени. Если в лабораторных условиях можно пользоваться весьма точными, но в то же время громоздкими приборами, то при анализе в полевых условиях приборы должны быть относительно простыми, портативными, недорогими, виброустойчивыми, температуроустойчивыми и герметичными. Приборы подобного типа разработаны для определения окиси углерода, сернистого ангидрида, углеводородов и других компонентов. Для быстрого определения содержания ряда веществ в воздухе промышленных предприятий применяются портативные газоанализаторы УГ-1, УГ-2, ГХ-2, газоанализатор Стартмана и др.

При обследовании загрязнения воздуха важно также измерение его пылесодержания.

Измерение концентрации пыли прошло путь развития от диаграммы Рингельмана через гравиметрический метод до регистрирующего прибора «Конитест» (прибор, измеряющий поток утечки заряда, соответствующий их массе).

Заметим, что несмотря на значительные успехи разработки аппаратуры для отбора проб воздуха и ее анализа еще не достаточно разработаны непрерывно работающие дистанционные пробоотборные устройства. До настоящего времени не разработаны портативные газоанализаторы, одновременно определяющие многочисленные компоненты загрязненного воздуха, нет приборов, которые могли бы определить примеси как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Прибор, который частично удовлетворяет вышеуказанным требованиям, сконструирован нами.

В борьбе за предотвращение загрязнения атмосферного воздуха огромное значение имеет организация эффективной очистки воздуха от пыли и газов, выбрасываемых промышленностью, транспортом и пр.

Все аппараты для очистки вентиляционных и промышленных выбросов можно разделить на две группы: а) аппараты для улавливания твердых и жидких частиц (пылеуловители), б) аппараты для улавливания газовых компонентов.

По принципу действия пылеуловители делятся на четыре группы: а) частицы удаляются механической силой, б) путем промывки жидкостью, в) задержкой фильтром, г) осаждением частиц под действием электрических зарядов.

Устройства первой группы предназначены и пригодны для очистки воздуха от относительно крупных частиц, наиболее распространенными из них являются циклоны — конструктивно простые, но обладающие низкой эффективностью улавливания частиц малых размеров.

Пылеуловители мокрой очистки делятся на две группы: пылеуловители с мокрыми улавливающими поверхностями и промыватели. Более высокую степень очистки имеют промыватели, где вода распыляется и

пыль улавливается жидкостью. Такими свойствами обладают и многочисленные конструкции скрубберов.

Мокрые уловители имеют высокую эффективность улавливания, но здесь частицы удаляются в мокром виде, что приводит к большому расходу воды и энергии.

Очистка путем фильтрации применяется для улавливания частиц всех размеров. Наибольшее распространение имеют тканевые фильтры и особенно электрочистильники. Тканевые фильтры отличаются высокой эффективностью улавливания частиц, простой конструкцией, номинальным потреблением энергии, но быстро засоряются.

Более эффективным очистительным устройством являются электрофильтры, работа которых основана на методе электростатического осаждения.

В настоящее время техника извлечения газовых примесей развита намного слабее, чем улавливание пыли.

Извлечение газовых примесей производится методами абсорбции или адсорбции. В первом случае производится либо промывка очищаемого газа растворителем (абсорбентом), поглощающим извлекаемую примесь, либо же очищаемая смесь пропускается через слой абсорбента.

При адсорбции происходит соприкосновение поверхностей разнородных сред, которые задерживают определенные газы и парообразные вещества.

Кроме вышеуказанных основных методов очистки, применяется метод каталитического сжигания вредных или нежелательных газов. Этот способ можно применять при очистке газов от ограниченных веществ, аммиака, окислов азота, углеводородов и т. д.

Необходимо отметить, что эффективность выпускаемых очистных устройств часто не соответствует проектной, и в выбросах в разных отраслях народного хозяйства теряется значительное количество ценных веществ [3, 4].

При оснащении промышленности современными газопылеулавливающими установками можно избежать больших потерь ценных веществ.

Как известно, водные бассейны в основном загрязняются отходами химической, горнорудной, металлургической и других отраслей промышленности.

Водные хозяйства должны осуществлять самый строгий контроль за рациональным использованием вод, проводить мероприятия по охране водоемов от загрязнения, засорения, а также обеспечить нормальную работу очистных сооружений. Желательно, чтобы сточные воды очищались до падения в водоем в удобных местах.

В заключение отметим, что, помимо инженерного решения задач борьбы с загрязнением окружающей среды, нужно параллельно развивать и теорию этой проблемы, заключающуюся в решении дифференциальных уравнений с разнообразными граничными условиями.

Например, распространение некоторой примеси в воздухе описыва-

ется следующим дифференциальным уравнением атмосферной диффузии [1].

$$v \frac{\partial q}{\partial x} + w \frac{\partial q}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} k_z \frac{\partial q}{\partial z} + k_y \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} \quad (1)$$

при соответствующих граничных и начальных условиях.

Здесь v — скорость ветра,

w — скорость распространения примеси по вертикали,

k_y и k_z — горизонтальная и вертикальная составляющие, коэффициент обмена,

ось x — ориентирована по направлению среднего ветра,

ось y — перпендикулярна к оси в горизонтальной плоскости,

ось z — по вертикали.

Точное решение уравнения (1) для самых простых областей (например, при наличии единственного источника загрязнения) в зависимости от переменных коэффициентов k_z и k_y связано с определенными трудностями. Поэтому любая реальная задача не может быть точно решена. Самым эффективным способом решения уравнения (1) с любыми дополнительными условиями можно считать конечно-разностный метод, учитывая современные успехи вычислительной математики и вычислительной техники.

Питание грунтовых вод сточными загрязненными водами и их дальнейшее движение описывается дифференциальными уравнениями установившейся или неуставившейся фильтрации, представляющих собой в общем случае нелинейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами. Решение этих уравнений, как и решение любой реальной задачи можно получить на ЭЦВМ.

Ереванский политехнический институт

Поступило 21.I 1974 г.

Ռ. Մ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ռ. Մ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ՇՐՋԱՊԱՏԻ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱՂՏՈՏՄԱՆ, ՆՐԱ ՀՍԿՈՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՄԱՔՐՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հողվածում բերված են միջավայրի աղտոտվածության հիմնական պատճառները և աղտոտվածության ժամանակակից վիճակի վերլուծությունը: Հատուկ ուշադրություն է դարձվում միջավայրի աղտոտումը հսկելու և մաքրելու հարցերին:

Նշվում են այն հիմնական մեթոդները և սարքավորումները, որոնց կիրառությունը հնարավորություն կտա որոշելու աղտոտվածության վիճակը և մաքրելու այն:

Առաջարկվում են մի շարք միջոցառումներ շրջապատի միջավայրի աղտոտումը կանխելու կամ նվազացնելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Берлянд М. Е. Метеорология и гидрология, 3, 1970.
2. Бурназян А. И. Сб. Загрязнение приземного слоя атмосферы при температурных инверсиях, М., 1969.
3. Леклер Е. Сб. Загрязнение атмосферного воздуха, ВОЗ, Женева, 1962.
4. Пинаев В. А., Мошаров В. И. Журн. Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, 4, 1969.
5. Wllessman W. Gaseous Air Pollution—Its sources and Control, Air Engineering, 10, 7, 1968.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.1

Т. Х. МАРУКЯН, Р. О. КАРАПЕТЯН, А. А. ГАЛОЯН

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХОЛИНОРЕЦЕПТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ ГИПОТАЛАМУСА С АЦЕТИЛХОЛИНОМ И ГИСТАМИНОМ

В литературе накоплен большой фактический материал, свидетельствующий о том, что гистамин, а также ферментные системы, участвующие в его обмене, в достаточно большом количестве находятся в центральной нервной системе, в частности в гипоталамической области [8—12].

Хотя роль гистамина как медиатора окончательно не доказана, тем не менее признается, что гистамин может содействовать передаче нервных импульсов. Гистамин в той же дозе, что и АХ является раздражителем рецепторных структур симпатических ганглиев и влияет на электрическую активность нервных проводников [5]. При искусственной стимуляции «холинэргических нервов» увеличивается количество гистамина [6].

Несмотря на достигнутые успехи в области изучения функционального значения имидазольных соединений, и, в частности гистамина, многие вопросы, касающиеся его роли в синаптической передаче в центральной нервной системе, остаются невыясненными.

При изучении участия различных нейрогуморальных агентов в образовании и выделении нейросекреторного вещества гипоталамуса, нами было установлено изменение ацетилхолинэстеразной активности в микроструктурах гипоталамических нейросекреторных ядер под влиянием гистамина [1]. Была высказана мысль, что гистамин может оказывать свое влияние на нейросекрецию через систему ацетилхолин-холинэстераза. Не исключалась и возможность прямого взаимодействия гистамина с холинорецепторами мозга.

Согласно современным представлениям, рецептивная субстанция в холинэргических синапсах является белком, а одним из основных звеньев медиаторного процесса является взаимодействие АХ с холинорецептивной субстанцией из органов, чувствительных к АХ [3, 4, 7].

Целью настоящего исследования было изолировать из гипоталамуса холинорецепторные субстанции и изучить их взаимодействие с АХ и гистамином.

Материал и методика. Выделение холинорецепторов из гомогената гипоталамуса производилось по методу Нистратовой и др. [2]. Отмытая от крови гипоталамическая область мозга крысы гомогенизировалась 3—5 мин в 0,9% NaCl. Гомогенат разбавлял-

ся 1:10 и оставлялся для экстрагирования 1,5—2 час. при 6—10°. Затем гомогенат центрифугировался дважды 15 мин при 7000хg и 25 мин при 11.700хg при 0°. Надоса-лочная жидкость декантировалась и оставлялась на 20—24 час. при 6—10°.

Для определения спектра поглощения она разбавлялась в отношении 1:9 и бра-лась в количестве 3 мл в кювету. Спектры поглощения измерялись на регистрирующем спектрофотометре Unicam SP-800 в области 240—300 мкм против фосфатного буфера рН 6,6. После снятия контрольного спектра в кюветы добавлялось одно из следующих веществ: АХ, гистамин, прозерин, ареколин в концентрации 10^{-6} М в объеме 0,03 мл.

Результаты и обсуждение. Известно, что холинорецепторы мозга имеют спектр поглощения в области УФ 240—300 мкм с максимумом поглощения при 260 мкм. При добавлении АХ к рецепторной субстан-ции наблюдается снижение оптической плотности, так называемая «аце-тилхолиновая волна», которая является следствием реакции АХ с холи-норецепторами. Этот гипохромный эффект наблюдается только при действии АХ на экстракты, содержащие рецепторы органов, чувстви-тельных к АХ, и может служить тестом на холинорецептор [2—4].

Гипохромный эффект в присутствии АХ и гистамина на холиноре-цепторные субстанции гипоталамуса показан на рисунке (I, II). Гиста-мин также вызывает гипохромный эффект без изменения характерной для действия АХ конфигурации и максимума поглощения. Такой же эффект наблюдается при добавлении ареколина и прозерина.

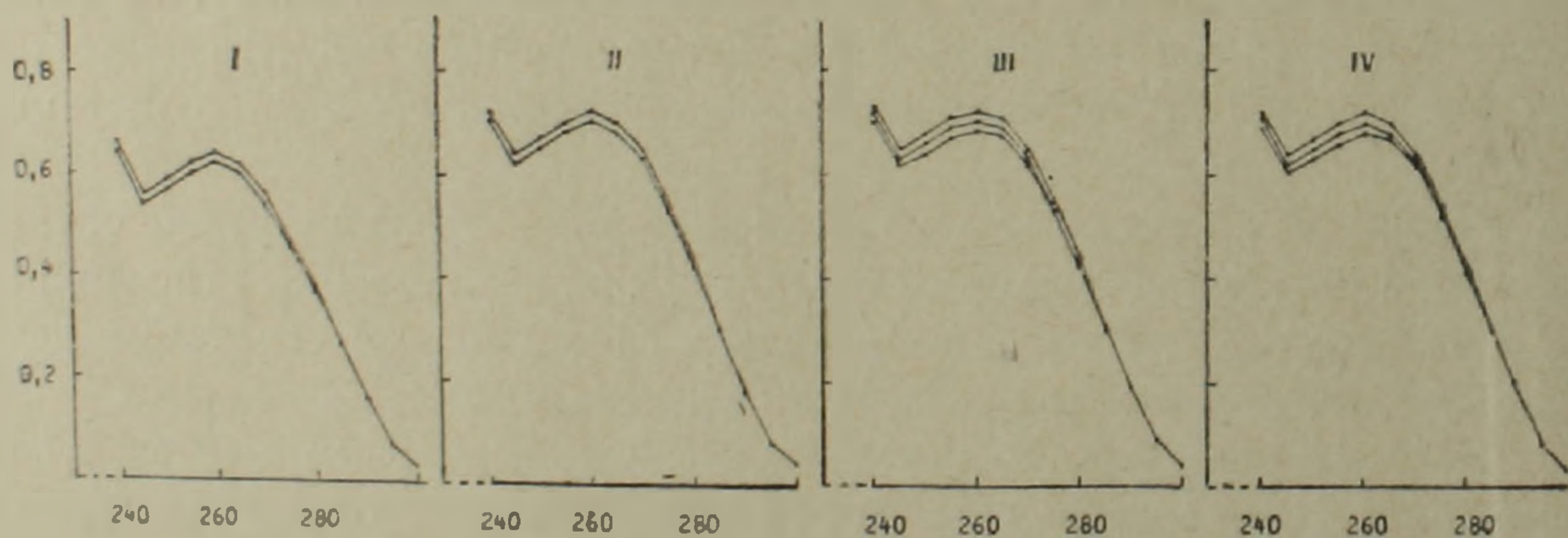


Рис. Влияние АХ (I), гистамина (II), АХ+гистамина (III) и гистамина+АХ (IV) на спектр поглощения УФ водорастворимой фракцией гомогената гипоталамуса. Ось абсцисс—длина волны (мкм); ось ординат—величина оптической плотности.

При исследовании конкурентного взаимодействия АХ и гистамина с рецепторами в кювету добавляли АХ, а затем гистамин, или наоборот. Как видно из рисунка (III и IV), независимо от последовательности их добавления обнаруживается снижение оптической плотности. При до-бавлении АХ и гистамина в двойном количестве наблюдается такое же по величине снижение оптической плотности.

Можно предположить, что АХ и гистамин не конкурируют за взаи-модействие с рецепторной субстанцией. По-видимому, они избирательно взаимодействуют с разными активными центрами рецептора или же в гипоталамусе крыс имеются два вида рецепторов, которые отдельно мо-гут взаимодействовать с АХ и гистамином.

Следует отметить, что выявленная степень гипохромного эффекта не всегда одинакова. Вероятно, это можно объяснить тем, что у различных животных в момент эксперимента рецепторные субстанции могут находиться в разных конфигурационных и функциональных состояниях. Однако во всех случаях наблюдается одна и та же тенденция понижения оптической плотности.

Возможно, в условиях *in vivo* гистамин также взаимодействует с холинорецепторами прямо, или же какими-то, пока неизвестными путями приводит к усилению взаимодействия АХ с этими структурами, тем самым осуществляя ацетилхолиноподобный эффект на гипоталамические нейроны.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 16.I 1974 г.

Թ. Խ. ՄԱՐՈՒԲՅԱՆ, Ռ. Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ

ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՄԻ ԽՈԼԻՆՐԵՍԵՊՏԻՎ ՍՈՒԲՍՏԱՆՑԻԱՆԵՐԻ ԱՑԵՏԻԼԽՈԼԻՆԻ ԵՎ ՀԻՍՏԱՄԻՆԻ ՀԵՏ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՍՊԵԿՏՐՈՖՈՏՈՄԵՏՐԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ացետիլխոլինի և հիստամինի ազդեցությունը հիպոթալամուսի համոգենատի ջրալուծ ֆրակցիայի վրա: Ապացուցվել է, որ ացետիլխոլինը և հիստամինը նվազեցնում են հիպոթալամուսի խոլինոսեպտորային սիստեմի օպտիկական խտությունը: Ենթադրվում է, որ այդ հիպոթերոմ էֆեկտը հանդիսանում է նրանց և խոլինոսեպտորային սիստեմի փոխազդեցության արդյունք:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галоян А. А. Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции, 55. Ереван, 1965.
2. Нистратова С. Н., Соломонова В. Г., Турпаев Т. М. Биохимия, 37, 16, 1972.
3. Нистратова С. Н., Соломонова В. Г., Турпаев Т. М. Журн. эвол. биохим. физиол., 6, 633, 1970.
4. Нистратова С. Н., Звездина Н. Д., Митрополитанская Р. Л., Турпаев Т. М. Проблемы нейрохимии, 28, М.—Л., 1966.
5. Правдиц-Неминский Т. В. ДАН СССР, 186, 1452, 1969.
6. Рывкина Е. Д. Тр. Ин-та морф. животн. им. А. Н. Северцова, в. 6, 53, 1952.
7. Турпаев Т. М., Нистратова С. Н. Протоплазматические мембраны и их функциональная роль, 197, Киев, 1965.
8. Adam H. M. Regional Neurochemistry, Ed. Kety S. S., Elkes Y. N.—Y., Pergamon, 293, 1961.
9. Green H. Fed. Pros., 23, 1095, 1964.
10. Harris G. W., Jakobson D., Kahlson G. Ciba Found. Colloq. Endokrinol., 4, 186, 1952.
11. White T. J. Physiol., 152, 299, 1960.
12. Kuhar M. J., Taylor K. M., Snyder S. H. J. Neurochem., 18, 1515, 1971.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.15

Г. В. АРАКЕЛЯН, М. А. ДАВТЯН

ОБ АРГИНАЗНОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ

Согласно первоначальным представлениям Клементи [9], аргиназа присутствует лишь в печени уреотелических животных и является последним ферментом орнитинового цикла. Однако дальнейшие исследования показали, что аргиназа имеет очень широкое биологическое распространение и встречается во многих неуреотелических организмах, в частности она обнаруживается у многих урикотелических и аммонотелических животных, а также у микроорганизмов и растений. На основании многочисленных литературных данных и собственных исследований было выдвинуто положение, что в природе существуют по крайней мере две аргиназы: одна — уреотелическая, которая имеется лишь в печени уреотелических животных и участвует в нейтрализации аммиака, другая — неуреотелическая, которая встречается почти во всех организмах, не участвует в процессе нейтрализации аммиака и, вероятно, имеет важное общебиологическое значение [1, 4, 9]. В частности, возможно участие этой аргиназы в регуляции биосинтеза аргининбогатых белков-гистонов [4, 9]. Даже в печени уреотелических животных, наряду с уреотелической аргиназой, обнаруживается также и неуреотелический фермент [3].

С целью подтверждения общебиологического распространения и роли аргиназы нами предпринято систематическое изучение фермента в растительных организмах. Следует отметить, что хотя аргиназа обнаружена в ряде растительных организмов [7, 13], однако отсутствуют данные о характере фермента (уреотелические или неуреотелические). В основном растительная аргиназа рассматривается как катаболический фермент, расщепляющий аргинин с целью покрытия азотных потребностей организма, ибо аргинин считается азотзапасающим соединением. Таким образом, согласно имеющимся предположениям, растительная аргиназа является катаболическим ферментом, обеспечивающим совместно с имеющейся во многих растениях уреазой образование аммиака из гуанидиновой группы аргинина. Аммиак в свою очередь включается в различные биосинтетические реакции (биосинтез аминокислот, пиримидиновых оснований и пр.). Следует подчеркнуть, что во многих растениях обнаруживаются все ферменты орнитинового цикла и, следовательно, в них аргиназа имеет уреотелический характер. Возникает

вопрос о существовании в растениях неуреотелической аргиназы, т. е. аргиназы, не связанной с орнитиновым циклом.

Материал и методика. Нами исследовалась аргиназная активность в гомогенатах ряда представителей низших и высших растений. Для этого гомогенаты инкубировали

Т а б л и ц а

Аргиназная ативность некоторых низших и высших растений

Объекты исследования	№ опытов	Аргиназа, мкмоль на 1 г свежей ткани	Объекты исследования	№ опытов	Аргиназа, мкмоль на 1 г свежей ткани
Низшие растения					
<i>Chlorella pyrenoidosa</i> 81	1	3,30	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	1	70,0
	2	3,30		2	70,0
	3	0,06		3	26,0
	4	11,80		4	70,0
			<i>M±m</i>		59,0±9,5
<i>M±m</i>		4,61±2,3			
<i>Agaricus bisporus</i> Д-13	1	1390,0	<i>Hibiscus rose chinensis</i> L.	1	218,9
	2	1390,0		2	216,0
	3	2910,0		3	89,0
	4	2274,0		4	217,0
			<i>M±m</i>		185,0±27,8
<i>M±m</i>		1991,0±249,0			
<i>Agaricus bisporus</i> ПИ-17	1	1374,0	<i>Rose polyanthe</i> Hort	1	330,0
	2	1137,0		2	325,0
	3	1800,0		3	325,0
	4	379,0		4	328,0
	5	1374,0	<i>M±m</i>		327,0±1,06
		1212,8±67,5			
Высшие растения (листья)					
<i>Tradescantia guianensis</i> Hort.	1	40,0	<i>Pelargonium roseum</i> Willg.	1	139,0
	2	44,0		2	110,0
	3	26,0		3	113,0
	4	38,0		4	111,0
			<i>M±m</i>		118,0±6,0
<i>M±m</i>		37,0±3,2			
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	1	113,0	<i>Geranium sulcanles-cans</i> L. Her.	1	278,0
	2	114,0		2	272,0
	3	119,0		4	271,0
	4	116,0		4	271,0
			<i>M±m</i>		273,0±1,4
<i>M±m</i>		115,0±1,1			

лись с L-аргинином (50 мкмоль) в присутствии $MnCl_2$ (5 мкмоль) при pH 9,5 (0,04 М глициновый буфер) в течение одного часа, после чего образовавшаяся мочеви́на определялась уреазным методом, с последующим выявлением отщепившегося аммиака микродиффузионным методом [6]. Активность ферментов выражалась в микромолях образовавшейся в течение одного часа мочевины на 1 г свежей ткани.

В таблице приведены данные об аргиназной активности в гомогенатах некоторых низших и высших растений, из которых можно заключить, что во всех изученных объектах наблюдается аргиназная активность. Следует отметить, что соответствующие данные в отношении изученных нами представителей высших растений в доступной нам литературе отсутствуют. Среди высших растений аргиназная активность особенно выражена у двух изученных представителей роз (*Hibiscus rose chinensis*) и (*Rose polyanthe Hort*), а также у герани и значительно слабо у традесканции и хризантемы, в этом отношении промежуточное положение занимает *Valisneria spiralis* и *Pelargonium roseum*.

Использованные нами представители низших растений (хлорелла и шампиньоны), согласно исследованиям некоторых авторов, содержат ферменты орнитинового цикла. Показано, что некоторые грибы (дождевики и шампиньоны) интенсивно утилизируют аммиак для биосинтеза мочевины, который накапливается в этих грибах в большом количестве [5]. В дальнейшем в грибах были обнаружены все ферменты орнитинового цикла, в том числе и аргиназа [10, 12]. Наши данные подтверждают, что, действительно, шампиньон обладает аргиназной активностью. Особенно следует подчеркнуть, что изученные нами два вида шампиньона обладают очень высокой аргиназной активностью, намного превышающей активность фермента других растений.

Определенный интерес представляет обнаруженная нами, хотя и слабая, аргиназная активность у хлореллы, ибо в литературе по этому вопросу имеются противоречивые данные. Некоторые авторы [10, 14] считают, что у хлореллы представлен орнитиновый цикл, а другие — отрицают наличие аргиназы [8]. Полученные нами данные о наличии слабой аргиназной активности хлореллы согласуются с данными первого автора. Уолкер полагает, что у хлореллы мочеви́на утилизируется под влиянием аргиназы путем обратного образования аргинина из мочевины.

Таким образом, нами обнаружена аргиназная активность у некоторых представителей высших растений, а также подтверждены литературные данные о наличии фермента у грибов и хлореллы. В целом результаты наших исследований являются подтверждением широкого биологического распространения аргиназы.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и проблемная лаборатория
сравнительной и эволюционной биохимии

Поступило 8.XII 1972 г.

Հ. Վ. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Ի. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ՄԻ ՇԱՐՔ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐԳԻՆԱԶՈՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բարձրակարգ բույսերի մի շարք ներկայացուցիչների տերևների հոմոգենատներում հայտնաբերվել է արգինազային ակտիվություն: Այդ ֆերմենտի ակտիվությունը հաստատվել է նաև ստորակարգ բույսերից շամպինիոնի և խլորելայի մոտ: Ընդ որում տմենաբարձր ակտիվությամբ օժտված են շամպինիոն սնկի հետազոտված երկու տեսակները, իսկ ամենացածր ակտիվությամբ՝ խլորելան: Բարձրակարգ բույսերի ներկայացուցիչները ակտիվության տեսակետից զբաղեցնում են միջին տեղը: Հետազոտությունների արդյունքները հաստատում են արգինազայի կենսաբանական լայն տարածումը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян М. А. Вопросы биохимии мозга, 4, 237, 1968.
2. Давтян М. А. Тезисы второго Всесоюзного съезда биохимиков (секция № 7). 4, Ташкент, 1969.
3. Давтян М. А., Бунятян Г. Х., Геворкян Д. М. и Петросян Л. А. Вопросы биохимии мозга, 6, 15, 1970.
4. Давтян М. А., Бунятян Г. Х. Биохимия, 35, 412, 1970.
5. Иванов Н. Н. В кн. Материалы по микологии и фитопатологии, вып. 1, год 7-й, 1928.
6. Сулакова А. И., Груш Г. П. и Явинякова А. Вопросы мед. химии, 8, 538, 1962.
7. Anderson A. B. Biochem. J., 39, 139, 1945.
8. Baker J. E., Thompson J. E. Plant Physiol., 36, 202, 1961.
9. Clementi A. Atti accad. naz. Cincei, 23, 612, 1914.
10. Hiller R. G. J. Exper. Biol., 15, 15, 1964.
11. Levenberg B. J. Biol. Chem, 237, 2590, 1962.
12. Reinbothe H., Tintemann H., Sehl Dn. Flora, 160, 422, 1969.
13. Vaidyanathan C. S., Gird K. V. Enzymologia, 16, 167, 1953.
14. Walker J. B. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 18, 561, 1952.

Ю. Т. АЛЕКСАНЯН, С. Г. ПАНОСЯН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИММУННОГО ОТВЕТА У МЫШЕЙ-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ И ИЗОЛОГИЧНЫХ НОРМАЛЬНЫХ МЫШЕЙ ЛИНИИ СЗНА

Изучение функциональной активности макрофагов и антителообразующих клеток при иммунном ответе на чужеродный антиген представляет значительный интерес для выяснения состояния общей иммунологической реактивности организма при росте опухоли. Однако в литературе по этому вопросу имеются лишь единичные работы [4, 6]. Целесообразность и необходимость изучения данного вопроса предопределяются также тем обстоятельством, что за последнее время все большее внимание уделяется исследованию клеточных факторов иммунитета [1, 3].

Задачей настоящей работы являлось сравнительное изучение интенсивности антителообразования и фагоцитарной активности макрофагов у мышей-опухоленосителей и изологичных мышей линии СЗНА, иммунизированных эритроцитами барана.

Материал и методика. Были использованы 3 группы животных: мыши линии СЗНА; мыши линии СЗНА с привитой гепатомой ХХIIа (через неделю после прививки опухоли) и линии СЗНА через две недели после прививки гепатомы ХХIIа. Все животные были однократно иммунизированы внутрибрюшинно эритроцитами барана в дозе 500 млн эритроцитов на животное. На 4-й день после иммунизации у подопытных животных определяли в селезенке содержание гемолизинпродуцирующих клеток по методу Ерие и Нордина [5]. На 4-й же день у иммунизированных мышей по описанной в литературе методике [2] изучали фагоцитарную активность макрофагов перитонеального экссудата. При изучении фагоцитарной активности в качестве тест-микроба был использован штамм золотистого стафилококка (убитая культура с 24-часовым ростом). Определяли экстенсивный (процент фагоцитирующих макрофагов — подсчет на 100 макрофагов) и интенсивный (среднее число микробных тел, поглощенных каждой клеткой) показатели фагоцитоза.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов по изучению содержания антителообразующих (гемолизинпродуцирующих) клеток в селезенке мышей-опухоленосителей и сингенных (изологичных) мышей линии СЗНА, иммунизированных эритроцитами барана, представлены на табл. 1. Из этих данных видно, что у мышей-опухоленосителей, иммунизированных через неделю после прививки гепатомы ХХIIа, по сравнению с мышами линии СЗНА, отмечается значительное уменьшение количества гемолизинпродуцирующих клеток. Дальнейшее, весьма вы-

Таблица 1

Содержание антителообразующих клеток в селезенке мышей,
иммунизированных эритроцитами барана

Группы животных	Количество антителообразующих клеток на 1 млн селезеночных клеток	
	пределы колебаний%	М
Мыши линии СЗНА	188—241,7	218,2
Мыши-опухоленосители (иммунизация через неделю после прививки гепатомы XXIIa)	43—221,3	132,8
Мыши-опухоленосители (иммунизация через две недели после прививки гепатомы XXIIa)	11,3—147,1	58,1

Примечание: в графе „пределы колебаний“ приводятся минимальные и максимальные количества гемолизинпродуцирующих клеток у подопытных мышей.

раженное уменьшение количества селезеночных клеток, образующих зоны локального гемолиза в геле, отмечается у мышей-опухоленосителей, иммунизированных через две недели после прививки гепатомы XXIIa. Следует отметить, что во всех опытах наблюдалась 100% прививаемость гепатомы XXIIa, т. е. во всех случаях во второй и третьей группах опытов иммунизировались мыши с опухолями, и разница сводилась лишь к величине опухоли — раннее и позднее опухоленосительство. Из результатов опытов по изучению содержания антителообразующих клеток в селезенке мышей-опухоленосителей и изологичных мышей линии СЗНА, проведенных с использованием метода локального гемолиза в геле, можно сделать заключение о выраженном подавлении иммунного ответа на чужеродный антиген при наличии в организме растущей опухоли.

Таблица 2

Фагоцитарная активность макрофагов перитонеального экссудата мышей-опухоленосителей и изологичных мышей линии СЗНА, иммунизированных эритроцитами барана

Группы животных	Экстенсивный показатель		Интенсивный показатель	
	пределы колебаний, %	М, %	пределы колебаний	М
Мыши линии СЗНА	74—92	83	5,8—16,3	11,2
Мыши-опухоленосители (иммунизация через неделю после прививки гепатомы XXIIa)	78—86	81,6	4,7—6,6	5,7
Мыши-опухоленосители (иммунизация через две недели после прививки гепатомы XXIIa)	42—52	45,6	2,2—5,7	3,1

На табл. 2 представлены результаты опытов по изучению фагоцитарной активности макрофагов перитонеального экссудата мышей-опухоленосителей и изолированных мышей линии СЗНА, иммунизированных эритроцитами барана. Экстенсивный показатель фагоцитарной активности макрофагов мышей линии СЗНА равен 83%, а интенсивный—11,2. У мышей-опухоленосителей, иммунизированных эритроцитами барана через неделю после прививки гепатомы ХХIIа, почти не наблюдается изменений в количестве фагоцитирующих макрофагов (экстенсивный показатель—81,6%), однако отмечается выраженное подавление их поглотительной функции (интенсивный показатель—5,7). Дальнейшее значительное уменьшение количества фагоцитирующих макрофагов (экстенсивный показатель—45,6%) и снижение их поглотительной функции (интенсивный показатель—3,1) отмечается у мышей-опухоленосителей, иммунизированных через две недели после прививки гепатомы ХХIIа. Приведенные данные свидетельствуют о выраженном процессе подавления фагоцитарной активности макрофагов при росте опухоли в организме.

Таким образом, на основании проведенных экспериментов можно сделать заключение о наличии выраженного процесса подавления общей иммунологической реактивности организма при росте опухоли.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР,
лаборатория молекулярной иммунологии

Поступило 29.VI 1973 г.

Յու. Թ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Ս. Գ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

ԻՄՈՒՆ ՊԱՏԱՍԽԱՆԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
ՈՒՌՈՒՅՔԱԿԻՐ ԵՎ ԻԶՈԼՈԳԻԱԿԱՆ Յ ԳԾԱՅԻՆ ՄԿՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Համեմատական հետազոտության է ենթարկվել հակամարմինների առաջացման ինտենսիվությունը և պերիտոնեալ էքսուդատի մակրոֆագերի ֆագոցիտար ակտիվությունը ոչխարի էրիթրոցիտներով իմունիզացված հեպատոմա 22ա-ով պատվաստված Յ և նույն գծին պատկանող մկների մոտ:

Ուռուցքակիր մկների մոտ, ի տարբերություն իզոլոգիական Յ գծային մկների, նկատվել է փայծաղի հեմոլիզին պրոդուկցող բջիջների քանակի արտահայտված քչացում և մակրոֆագներում ֆագոցիտար ակտիվության ճնշում, որը արտահայտվել է ֆագոցիտոզի ենթարկող մակրոֆագերի քանակի քչացումով և նրանց կլանող հատկությունների ունակության իջեցումով:

Ստացված տվյալները վկայում են, որ ուռուցքի աճման ժամանակ օրգանիզմի ընդհանուր իմունոլոգիական ռեակտիվությունը խիստ ճնշվում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бернет Ф. Клеточная иммунология. М., 1971.
2. Пашинян Э. Р., Шамирханян С. Т. Тр. Ин-та гематологии и переливания крови МЗ АрмССР. 11—12, 184, 1968.
3. Фрейдлиг И. С. Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 4, 54, 1971.
4. Якименко Л. В., Семёнова-Кобзарь Р. А., Уманский Ю. А. Бюл. exper. биол., 4, 91, 1970.
5. Erne N. K., Nordin A. A. Science, 140, 405, 1963.
6. Stjernsward J. J. Nat. Cancer Inst., 35, 885, 1965.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9 (479.25)

А. И. ПОГОСЯН, С. Г. НАРИНЯН, В. Е. ВОСКАНЯН

К КАРИОГЕОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ НЕКОТОРЫХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ ГОРЫ АРАГАЦ

Наше очередное сообщение о кариогеографии флоры Арагаца [1—4] охватывает некоторые виды растений южного склона горы Арагац, взятых в различных поясах и экологических условиях.

Caltha polypetala Hochst, 101263*. Встречается в субальпийских и альпийских поясах, по берегам озер, болот и ручьев. Материал собран на высоте 1800 м над ур. м. Тип ареала малоазийско-кавказский. Число хромосом $2n=32$. Тетраплоид.

Artemisia absinthium L., 101269. Сорное растение, встречается на залежах около дорог, в садах, степных и лесных поясах. Нами изучен на высоте 1800—1900 м. Тип ареала—голарктический. Число хромосом $2n=18$. Диплоид.

Papaver orientale L., 101270. Встречается на травянистых склонах, в кустарниках, в среднем и верхнем горных поясах, на высоте 2000 м. Тип ареала переднеазиатский. Число хромосом $2n=28$. Тетраплоид. Наши данные сходятся только с данными Snoad [6], у других авторов [5] в основном $2n=42$, т. е. гексаплоидные.

Cerlnthe minor L., 101265. Произрастает в кустарниках и на сорных местах. Изучен на высоте 1900 м. Тип ареала средиземноморско-европейский. Число хромосом $2n=18$. Диплоид.

Urtica dioica L., 101257. Распространена на каменистых, сорных местах. Очень характерна для лавовых развалин горы Арагац, высота произрастания 3200 метров. Тип ареала западно-палеарктический. Число хромосом $2n=48$. Тетраплоид.

Chenopodium foliosum (Moench) Aschers., 101271. Произрастает на сорных местах на высоте 3200 м. Тип ареала палеарктический. Число хромосом $2n=18$. Диплоид.

Rumex alpinus L., 101273. Произрастает в альпийском поясе, вдоль ручьев на сырых лугах и особенно обильно — близ кочевков и стойбищ овец. Материал собран на высоте 3400 м. Тип ареала европейский. Число хромосом $2n=20$. Диплоид.

* Номера гербарных листов кариологически изученных экземпляров, хранящихся в гербарии БИН АН АрмССР.

Arenaria dianthoides Smith. Нами изучена на каменистых склонах альпийского пояса на высоте 3000 м. Тип ареала армяно-атропатанский. Число хромосом приводится впервые $2n=22$. Диплоид.

Arenaria rotundifolia Bieb., 101260. Произрастает в альпийском и субальпийском поясах, по берегам ручьев на влажных лугах. Материал собран на высоте 3150 м. Тип ареала малоазийско-кавказский, горный. Число хромосом $2n=44$. Тетраплоид.

Silene ruprechli Schischk., 101274. Произрастает на каменистых и щебенистых склонах в альпийском и субальпийском поясах. Нами изучены растения, произрастающие на высоте 3400 м. Тип ареала — кавказский. Число хромосом приводится впервые $2n=24$. Диплоид.

Daphne transcaucasica Pobed., 101258. Растет на среднем горном верхнем поясах, на сухих каменистых, щебенистых, скальных склонах. Нами изучена на высоте 2400 м. Тип ареала малоазийский. Число хромосом приводится впервые $2n=18$. Диплоид.

Cirsium cosmellii (Ad) Fisch., 101259. Встречается на сорных местах, около дорог. Нами изучен на высоте 2400 м. Тип ареала малоазийский. Число хромосом приводится впервые $2n=20$. Диплоид.

Gagea alexeenkoiana Mischr., 101276. Встречается на травянистых и сухих склонах, чаще у тающих снегов, на высоте 2400 м. Тип ареала кавказский горный. Число хромосом $2n=24$. Диплоид.

Scilla sibirica Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak. 101267. Произрастает в кустарниках и на травянистых склонах, в лесах. Материал собран на высоте 2300 м. Тип ареала понтический-кавказский. Число хромосом $2n=30$. Полиплоид.

Puschkinia scilloides Adam., 101266. Встречается на лугах у тающих снегов от среднегорного до альпийского поясов. Материал собран на высоте 2300 м. Тип ареала переднеазиатский. Число хромосом $2n=10$. Диплоид.

Sedum annuum L., 101275. Произрастает на лугах, на скалистых и каменистых местах. Один из немногочисленных однолетников альпийского пояса. Материал собран на высоте 3400 м. Тип ареала европейский. Число хромосом $2n=22$. Диплоид.

Plantago atrata Hoppe, 101272. Встречается в субальпийском и альпийском поясах, на лугах и щебенистых склонах. Материал собран на высоте 2900 м. Тип ареала евразийский. Число хромосом $2n=12$. Диплоид.

Primula macrocalyx Bunge., 101268. Материал собран на высоте 2000 м. Встречается в лесах, на опушках, среди кустарников на сухих лугах. Тип ареала центрально-азиатский. Число хромосом $2n=22$. Диплоид.

Nepeta betonicifolia C. A. Mey., 101264. Произрастает на травянистых склонах в среднем горном поясе, на высоте 2000 м. Тип ареала северо-иранский. Число хромосом приводится впервые $2n=36$. Тетраплоид.

Trifolium alpestre L., 101261. Распространен на сухих лугах, в кустарниках. Материал собран на высоте 2000 м. Тип ареала европейский. Число хромосом $2n=16$. Диплоид.

Trifolium arvense L., 101262. Произрастает на сухих лугах, в кустарниках. Материал собран на высоте 2000 м. Тип ареала западно-палеарктический. Число хромосом $2n=14$. Диплоид.

Таким образом, в настоящем сообщении приведены результаты изучения чисел хромосом 21 вида растений, из коих 6 видов полиплоидные, 5 видов в отношении числа хромосом нами не были изучены. Новые данные относятся к таким видам, как *Silene ruprechtii* Schischk., *Daphne transcaucasica* Pobed., *Nepeta betonicifolia* C. A. Mey., *Arenaria dianthoides* Smith., *Cirsium cosmellii* (AD.) Fisch.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 22.II 1974 г.

Ա. Ի. ՊՈԳՈՍՅԱՆ, Ս. Գ. ՆԱՐԻՆՅԱՆ, Վ. Ե. ՎՈՍԿԱՆՅԱՆ

ԱՐԱԳԱԾ ԼԵՌԱՆ ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԼԱՆՁԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲՈՒՍԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԿԱՐԻՈԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է տարբեր բարձրությունների վրա աճող բույսերի 21 տեսակի բրոմոսոմների թիվը, աճելավայրը և այլն: 6 տեսակը պոլիպլոիդներ են: 5 տեսակի համար բրոմոսոմների թիվը բերվում է առաջին անգամ՝ *Silene ruprechtii* $2n=24$, *Daphne transcaucasica* $2n=18$, *Nepeta betonicifolia* $2n=36$, *Arenaria dianthoides* $2n=22$, *Cirsium cosmellii*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 22, 10, 1969.
2. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 23, 7, 1970.
3. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 25, 11, 1971.
4. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биологический журнал Армении, 25, 9, 1972.
5. Хромосомные числа цветковых растений, Л., 1969.
6. Snood B. Ann. Rept. John Innes Hort. Inst. 42:47—50, 1952.

РЕФЕРАТ

УДК 576.8.097.5.547.466

З. В. МАРШАВИНА, Е. Н. МАКАРОВА, А. Р. МХИТАРЯН

ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ СМЕСЕЙ НЕОРГАНИЧЕСКИХ
И ОРГАНИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ АЗОТА И ИХ РОЛЬ
В ПРОЦЕССАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НЕКОТОРЫХ ПРОДУЦЕНТОВ ЛИЗИНА

Известно, что по усвояемости источников азота первое место отводится аммонийным солям, которые большинством микроорганизмов обеспечивают синтез полного набора аминокислот и белков. Установлен также факт стимулирования этих процессов органическими источниками азота, в частности аминокислотами и амидами.

Цель исследования заключалась в установлении соотношения сульфата аммония и аминокислот глутаминовой группы с точки зрения правильного балансирования питательной среды с наиболее рациональным содержанием в ней неорганического и органического азота, обеспечивающим максимальный биосинтез лизина у бактерий.

Как единственный источник азота, сульфат аммония в условиях синтетической среды обеспечивает хороший рост культур с выходом лизина до 14 г/л. При усвоении глутамина выход лизина достигает 20 г/л, а при усвоении глутаминовой кислоты и цитруллина лизин обнаруживается только в виде следов. Аргинин, пролин, орнитин как единственные источники азота не усваиваются.

Иначе происходит процесс биосинтеза лизина у бактерий, когда часть аминокислоты заменяется сульфатом аммония. Установлено, что при замене части аминокислоты сульфатом аммония происходит стимулирование процесса биосинтеза лизина, и чем большая часть аминокислоты заменяется, тем заметнее стимулирование. Наибольший выход лизина наблюдается при внесении в питательную среду 3-х частей сульфата аммония и одной части аминокислоты.

При усвоении вышеуказанных смесей азотсодержащих соединений замечены межкультуральные особенности. *Brevibacterium* шт. 22 при усвоении сульфата аммония отличается более слабыми синтетическими способностями по сравнению со всеми штаммами *M. glutamicus*. Однако этот штамм оказывается более чувствительным при замене части аминокислоты и при оптимальном сочетании ее с сульфатом аммония. Самый высокий выход лизина найден у *Brevibacterium*.

Страниц 11. Иллюстраций 1. Таблиц 1.

Институт микробиологии
АН АрмССР

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Поступило 31.V 1974 г.

РЕФЕРАТ

УДК 615.84

Э. Г. ЗАХАРЯН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОМ РАДИОАКТИВНЫХ ИНДИКАТОРОВ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ РЭ СИСТЕМЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Изучалось изменение фагоцитарной активности РЭ системы после действия на организм постоянного и переменного токов.

Опыты проводились на крысах-самцах линии Вистар. Использовался переменный и постоянный (нисходящего и восходящего направлений) токи силой в 2 и 6 мА. Электроды располагались в области головы и на бедре. Фагоцитарная активность РЭ системы изучалась в течение 3 часов после воздействия с помощью бактериального антигена, меченого радиоактивным йодом (J-131). Причем, фагоцитарный показатель выводился при наличии меченого антигена в крови, печени и селезенке.

Полученные данные убедительно показывают, что у белых крыс постоянный и переменный токи возбуждают фагоцитарную активность РЭ системы слабее в ранние и сильнее в поздние сроки их последствия. Некоторое различие наблюдалось лишь при действии постоянного тока на фагоцитоз, а именно при нисходящей гальванизации проявлялась тенденция к более интенсивной активизации фагоцитоза, нежели при восходящей. Такая же тенденция отмечалась в отношении силы раздражения обоих видов электрического тока.

В печени количество меченого антигена увеличивалось при действии как постоянного, так и переменного токов. Причем, отмечалась зависимость фагоцитарного показателя от направленности и силы тока. Так, при гальванизации крыс нисходящим током в 6 мА количество поглощенного антигена в печени увеличивалось вдвое. В селезенке нисходящий ток стимулировал, а восходящий — угнетал поглощение меченого антигена. При этом опять наблюдалась корреляция между степенью поглощения и силой воздействующего тока.

Обобщая полученные результаты, можно отметить, что электрическим током, будь то постоянный или переменный, можно направленно изменять иммунобиологическую реактивность РЭ системы. А метод меченых антигенов дает объективную картину функционального состояния ретикуло-эндотелия.

Таблиц 1. Библиографий 16.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Поступило 12.III 1974 г.

РЕФЕРАТ

УДК 612.816:612.766.1

Т. В. МАНУКЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ СОВЕРШЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ПРОИЗВОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью данной работы явилось изучение состояния периферического нервномышечного аппарата (НМА) у человека во время и после локальной мышечной работы разного характера (статической и динамической) и различной продолжительности (1, 5, 10 мин), а также в период восстановления. Нами поставлены следующие задачи: разработка методики электрической стимуляции одиночными ритмическими импульсами для тестирования состояния работоспособности периферического НМА у человека, определение состояния работоспособности периферического НМА во время локальной работы различного характера, анализ роли отдельных звеньев периферического НМА, определение динамики восстановления работоспособности периферического НМА после локальной работы.

В отличие от экспериментов Мертонa, в которых тестирующие электрические раздражения наносились во время произвольного сокращения мышцы, в наших экспериментах тестирование периферического НМА производилось непосредственно после прекращения произвольной активации мышцы, т. е. без центральной активации. При выборе времени тестирующего раздражения нами были также учтены данные некоторых авторов, согласно которым в процессе локальной работы центральная импульсация к работающим мышцам возрастает, в результате чего увеличивается вероятность попадания тестирующего раздражения в фазу рефрактерности центрально-возбужденных двигательных единиц, и таким образом, снижение тестирующего ответа в этом случае будет определяться не только периферическим утомлением, и хотя тестирование одиночным раздражением в период совершения работы может в известной степени оказать влияние как непосредственно на периферический НМА, так и рефлекторно на моторные центры, тем не менее, желательно уменьшить число тестовых раздражений. С другой стороны, при редком тестировании затрудняется возможность получения статически достоверного материала ввиду малочисленности тестирующих ответов. В связи с этим в нашей работе тестирование осуществлялось редким ритмическим раздражением моторных волокон общего малоберцового нерва пятью толчками тока с частотой 2 гц и регистрацией изометрического вызванного сокращения сгибателей стопы (С-ответ) и электрического (М-ответ) — передней большеберцовой мышцы.

Состояние периферического НМА исследовалось до начала работы, на протяжении локальной работы с предельной длительностью 1, 5, 10 мин и сразу после прекращения, а также через 1, 3, 5, 7 и 9 мин после отказа от работы.

Полное время работы было разделено на 4 интервала: $1/6$; $1/2$; $3/4$ и 1—отказ от работы.

В каждой попытке работа ограничивалась каким-либо одним из указанных отрезков времени.

Полученные результаты показывают, что в начале ($1/6$) статической работы с предельной длительностью около 1 мин и в начале ($1/6$) динамической работы с предельной длительностью 1—10 мин происходит значительное увеличение амплитуды сократительного С-ответа.

По-видимому, этот феномен относится к влияниям посттетанической потенциации.

После работы «до отказа» происходит падение сократительной способности рабочего НМА, величина которого зависит от характера и продолжительности работы.

Снижение сократительного эффекта при относительной неизменности М-ответа в условиях тестирования одиночным раздражением может быть вызвано следующими причинами: 1) нарушением электромеханической связи, 2) изменением сократительной способности работающих мышечных волокон, 3) укорочением длительности активного состояния сократительных элементов мышечных волокон.

После работы восстановление сократительной способности мышечного аппарата происходит чрезвычайно медленно. Такое замедленное восстановление может сильно ограничивать возможность выполнения локальной работы с участием одних и тех же мышечных групп.

Страниц 14. Библиографий 14. Таблиц 2. Иллюстраций 2.

Армянский государственный институт физической
культуры, кафедра физиологии

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

Поступило 4.VI 1974 г.

РЕФЕРАТ

УДК 616—14.00 24+616.411

Н. Н. СВИДРИЦКАЯ, Я. С. СМУСИН, Р. В. БАБАХАНЯН

К ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ДВУХ НОВЫХ РЯДОВ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Целью настоящего исследования явилось экспериментальное изучение токсичности, антихолинэстеразного и бронхоспастического действий двух новых рядов фосфорорганических соединений (ФОС) в зависимости от их химического строения. Изучаемые соединения синтезированы Н. Н. Годовиковым и С. А. Трифоновой в лаборатории акад. М. И. Кабачника в ИНЭОС АН СССР и представляют собой йодметилаты 0,0-дипропил- и 0,0-дибутил-*s*-(β -арилметиламиноэтил) тиофосфатов с различной природой и положением заместителей в фенильном радикале.

Объектами исследования служили 353 белые мыши и 65 кошек обоего пола. Средняя смертельная доза ($ДЛ_{50}$) определялась по методу Беренса. Для препаратов обоих рядов $ДЛ_{50}$ для белых мышей колеблется в пределах 0,1—0,9 мг/кг. Изменение положения заместителей в фенильном радикале оказывает влияние на токсичность соединений, а удлинение алкоксильного радикала в фосфорилирующей части молекулы ФОС приводит к снижению токсичности.

Биохимическим методом Хестрина была определена остаточная активность холинэстеразы (ХЭ) головного мозга и мышц, содержащих преимущественно ацетилхолинэстеразу (АХЭ), и печени, содержащей главным образом бутирилхолинэстеразу (БуХЭ), белых мышей, затравленных изотоксическими дозами ($ДЛ_{50}$) изучаемых препаратов. Все ФОС обладают резко выраженным антихолинэстеразным эффектом по отношению к поперечнополосатой мускулатуре, слабым — к центральной нервной системе и умеренным — к печени.

В опытах на кошках установлены бронхоспастические минимальные дозы (МБД), вызывающие полный смертельный бронхоспазм. Все изучаемые ФОС проявляют резко выраженное бронхоспастическое действие, однако в обоих рядах имеются соединения со слабой бронхоспастической активностью. Данные о МБД исследуемых ФОС коррелируют с их токсичностью.

При изучении механизма бронхоспазма оказалось, что ваготомия на высоте спазма бронхов и предварительная ваготомия перед введением ФОС существенного изменения в развитии бронхоспазма не оказывают. Атропинизация животного на высоте развития бронхоспазма полностью снимает этот симптом, а предварительное введение атропина защищает

животное от развития бронхоспазма при введении ФОС даже в дозах, в 10—100 раз превышающих пороговую. Реактиватор ТМБ-4, введенный внутривенно на высоте спазма бронхов, на 86—90% снимает бронхоспазм.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в основе механизма бронхоспазма, вызываемого исследуемыми ФОС, наряду с антихолинэстеразным эффектом, важное значение имеет прямое холиномиметическое действие.

Страниц 9. Библиографий 10. Таблиц 1.

1 Ленинградский Ордена Трудового Красного Знамени
медицинский институт им. И. П. Павлова

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

Поступило 12.IV 1974 г.

РЕФЕРАТ

УДК 612.112

М. В. БАЛАЯН, С. С. ГРИГОРЯН, Р. Р. АГАХАНИЯН

ХРАНЕНИЕ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Изучалось состояние лейкоцитов при хранении их при различных отрицательных температурах (-6° — -8° , -28° — -30° , -75° и -196°). О состоянии их судили по следующим показателям: общему количеству, фагоцитарной активности, реакции гранулообразования, эозиновой пробе. При хранении лейкоцитов при -6° — -8° взвеси их заготавливались из крови, стабилизированной на видоизмененном рецепте ЦОЛИПК-11, и исследовались в динамике.

Исследования показали, что общее количество лейкоцитов уже к 5 дню составляло всего 36, а число живых клеток — 43% от исходного. Фагоцитарная активность уже в исходной была низка — 30%.

При использовании умеренно-низких температур (-28° , -30°) взвеси замораживались программированно с использованием в качестве криозащитных веществ глицерина и поливинилпирролидона (ПВП). Количество лейкоцитов на 35 день хранения колебалось в пределах 33—85% при жизнеспособности их 30—47%. Наилучшие показатели получены при использовании в качестве криозащитного вещества ПВП. При замораживании лейкоцитов до температуры -75° использовались в основном «чистые» взвеси. Хотя замораживание было кратковременным (из-за технических условий), результаты этих опытов представляют несомненный интерес. Наилучшие результаты при -75° получены при использовании в качестве криозащитного вещества ПВП. С эозиновой пробой обнаруживалось до 95% живых клеток. Фагоцитарная активность в отдельных опытах составляла 23%.

При замораживании лейкоцитов до -196° были использованы криозащитные растворы, содержащие ПВП.

Замораживание производилось программированно в контейнерах с жидким азотом. Пробы размораживались через различные сроки до 245 дней. В пробах, замороженных с криозащитным веществом ПВП, количество лейкоцитов после размораживания составляло 86,5%, с эозиновой пробой обнаружено живых клеток около 80,5% от исходного.

Таким образом, из приведенных данных отчетливо видно, что лейкоциты лучше сохраняются по количеству и по эозиновой пробе при замораживании при температуре жидкого азота -196°C .

Страниц 5.

Научно-исследовательский институт гематологии
и переливания крови АрмССР

Поступило 20.VI 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 581.543:581.462(497.25)

В. Я. НОЗДРАЧЕВ

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЦВЕТЕНИЯ ДУБА
(*QUERCUS MACRANTHERA* F. ET. M. и *Q. IBERICA* STEV.)
В СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

Изучение вопросов, связанных с цветением дуба, кроме расширения знаний по биологии, необходимо для проведения лесохозяйственных работ на лесосеменных участках и плантациях, гибридизационных работ, прогнозирования урожая желудей этой породы.

Установлено, что мужские соцветия в почках дуба закладываются летом предшествующего плодоношению года, а основная часть женских — ранней весной года плодоношения.

Сухая и жаркая погода в мае—июне способствует образованию мужских соцветий, а пониженные температуры воздуха в марте—апреле положительно влияют на образование женских.

Учитывая, что соотношение между типами побегов (почек) на одном и том же дереве в различные годы сильно колеблется, а число исходных побегов (почек) приблизительно одинаково каждый год, можно предположить, что на формирование определенного типа побега (почки) оказывают влияние погодные условия как наиболее изменчивые из условий внешней среды.

Результаты исследований по биологии цветения, а также изучение и сопоставление отдельных метеофакторов с урожайностью желудей за период с 1923 по 1972 гг. позволяют допустить возможность метеорологического метода прогнозирования урожая желудей в Северной Армении.

Страниц 17. Библиографий 26. Таблиц 4. Иллюстраций 5.

Армянская научно-исследовательская лесная
опытная станция, г. Кировакан

Поступило 10.IV 1972 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Բ Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Չայլախյան Մ. Խ. Բույսերի ծաղկման նյութերը	3
Հովհաննիսյան Մ. Գ., Չախալյան Ա. Խ. Ուտրամանուշակագույն ճառագայթներով ինդուկցված մուտագենները Escherichia coli-ի ռիբոսոմային մուտանտների մոտ	16
Ջանիդլադյան Լ. Մ., Սամվելյան Ա. Մ., Սողոմոնյան Ա. Ս., Խաչատրյան Կ. Տ., Մաք-տիրոսյան Կ. Բ. Դինու խերեսացումը հոսքով, շաքարասնկերի ավտոլիզատորների օգտագործմամբ	23
Վարդապետյան Հ. Ռ., Կարապետյան Ա. Թ., Փանոսյան Գ. Հ. Հոմոլոգ և հետերոլոգ սխտեմներում ԴՆԹ-ի և հիստոնների փոխազդեցության շուրջ	29
Շալջյան Մ. Մ., Հավունջյան Է. Ս. Ծխախոտի պերոնոսպորոզ հիվանդության նկատմամբ վարակվող, դիմացկուն և իմուն սորտերի տերևներում ամինաթթուների կազմի համեմատական ուսումնասիրություն	34
Հաբուրյունյան Է. Ա., Գալստյան Ա. Շ. Հողի ֆոսֆորի ձևերը և ֆոսֆատազների գործու-նեությունն առանձնահատկությունները	41
Աբրոյան Լ. Օ., Զիլինգարյան Ա. Հ. Հնտանի հավի, ցեսարկայի և նրանց հիբրիդի ջրո-մոսոմային կոմպլեքսները	47
Հակաբյան Ն. Ե., Գերասիմյան Զ. Հ., Մելիքյան Զ. Ա. α—Ալկոքսի տեղակայված սունկ-ցինիմիդների շարքից նոր հակացնցումային միացությունների համեմատական ուսումնասիրությունը	52
Շախարյան Գ. Ա., Դանիելյան Ս. Գ., Հակոբյան Զ. Մ. Ստրեպտոմիցինը առողջ և հի-վանդ մեղուների օրգանիզմում	56
Մաթուաշվիլի Ս. Ի., Միլոսանի Գ. Ա., Փալավանդիշվիլի Ի. Վ., Իմնածե Տ. Շ. Որոշ բյուրեղաբեր էնտոմոպաթոգեն (միջատախտածին) միկրոօրգանիզմների ներգոր-ծությունը եղևնու մեծ քրծենակների վրա (Dendroctonus micans Kugel)	60
Թումանյան Է. Ռ. Ռենտգենյան ճառագայթահարման ուսումնասիրությունը պոմիդորի սերմերի և սածիլների վրա	65
Զախոյան Ռ. Հ. Սածիլների տնկման ժամկետի ազդեցությունը պոմիդորի բերքատվու-թյան վրա	74
Զիրողյան Գ. Պ. Գարնանացան ցորենների հասկի հատիկայնության բարձրացման փորձի արդյունքը	80
Մաքտիրոսյան Ռ. Մ., Բաբսեղյան Ռ. Մ. Շրջապատի միջավայրի ադապտման, նրա հսկողության և մաքրման մի քանի հարցեր	86

ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Մաքուֆյան Թ. Խ., Կարապետյան Ռ. Հ., Գալոյան Ա. Ա. Հիպոթալամուսի խոլինոոն-ցեպտիվ սուբստանցիաների ացետիլխոլինի և հիստամինի հետ փոխազդեցու-թյան սպեկտրաֆոտոմետրիկ ուսումնասիրությունը	91
Առաֆելյան Հ. Վ., Դավթյան Մ. Ա. Մի շարք բույսերի արգինազայի ակտիվության մասին	94
Ալեքսանյան Յու. Թ., Փանոսյան Ս. Հ. Իմուն պատասխանի ինտենսիվության համեմա-տական հետազոտությունը ուռուցքակիր և իզոլոգիական 3 գծային մկների մոտ	98
Պողոսյան Ա. Ի., Նաբիկյան Ս. Գ., Ոսկանյան Վ. Ն. Արագած լեռան հարավային լան-ջի մի քանի բուսատեսակների կարիոաշխարհագրական հետազոտության մասին	102

Ի Ե Ֆ Ն Ր Ա Տ Ն Ի Ր

Մաքչավինա Զ. Վ., Մակարվա Ե. Ն., Մխիթարյան Ա. Ռ. Ազոտի անօրգանական և օրգանական ազբյուրների խառնուրդի յուրացման առանձնահատկությունները և նրանց դերը լիպինի մի քանի պրոդուցենտների կենսագործունեության պրոցեսում	105
---	-----

Ջաֆարյան է. Կ. Ռ. է. սիստեմի ֆազոցիտար ակտիվության որոշումը ռադիոակտիվ ինդիկատորների մեթոդով էլեկտրական հոսանքի ազդեցության ժամանակ	106
Մանուկյան Բ. Վ. Նյարդա-մկանային ապարատի կծկման ունակությունների փոփոխու- թյունների մասին տեղային ոչ հարկադիր աշխատանքի ընթացքում և դրա- նից հետո	107
Վիկտորիցկայա Ն. Ն., Սմուտին Յ. Ս., Բարախանյան Ռ. Վ. Ֆոսֆորոօրգանական միացու- թյունների երկու նոր շարքերի տոքսիկոլոգիական բնութագրի վերաբերյալ	109
Բալայան Մ. Վ., Գրիգորյան Ս. Ս., Ազախանյան Ռ. Ռ. Բացասական տարրեր ջերմաս- տիճաններում արյան լեյկոցիտների պահումը	111
Նոզդրաչև Վ. Յ. Կաղնու (<i>Quercus macranthera</i> F. et M. u <i>Q. iberica</i> Stev.) ծաղկման էկոլոգո-կենսաբանական նախադրյալները հյուսիսային Հայաստանում	112

СОДЕРЖАНИЕ

Чайлахян М. Х. Вещества цветения растений	3
Оганесян М. Г., Чахалян А. Х. УФ-индуцированный мутагенез у рибосомных мутантов <i>Escherichia coli</i>	16
Джанполадян Л. М., Самвелян А. М., Согомонян А. С., Хачатрян К. Т., Марти- росян К. Б. Хересование вина в потоке с применением автолизированных дрожжей	23
Вардапетян Р. Р., Карапетян А. Т., Паносян Г. А. О взаимодействии ДНК и гисто- нов в гомологичных и гетерологичных системах	29
Шалджян М. М., Авунджян Э. С. Сравнительное изучение состава аминокислот в листьях восприимчивых, устойчивых и иммунных к пероноспорозу сортов табака	34
Арутюнян Э. А., Галстян А. Ш. Формы фосфора и особенности действия фосфа- таз почвы	41
Аброян Л. О., Чилингарян А. А. О хромосомных комплексах домашней курицы, цесарки и их гибрида	47
Акопян Н. Е., Герагимян Д. А., Мелконян Дж. А. Сравнительная оценка новых противосудорожных препаратов из ряда α -замещенных сукцинимидов	52
Шакарян Г. А., Даниелян С. Г., Акопян З. М. Стрептомицин в организме здоровых и больных пчел	56
Матуашвили С. И., Циლოსани Г. А., Палавандишвили И. В., Имнадзе Т. Ш. Влия- ние некоторых кристаллоносных энтомопатогенных микроорганизмов на большого елового лубоеда (<i>Dendroctonus micans</i> Kugel)	60
Туманян Э. Р. Изучение действия облучения на семена и рассаду томата	65
Закоян Р. О. Влияние сроков высадки рассады на урожай помидоров	74
Цитохцян Г. П. Опыт получения ветвистых колосьев яровой пшеницы	80
Мартиросян Р. М., Барсегян Р. М. Некоторые вопросы загрязнения окружающей среды, ее контроля и очистки	86

Краткие научные сообщения

Марукян Т. Х., Карапетян Р. О., Галоян А. А. Спектрофотометрическое исследова- ние взаимодействия холинорецептивных субстанций гипоталамуса с ацетил- холином и гистамином	91
Аракелян Г. В., Давтян М. А. Об аргиназной активности некоторых растений	94
Алексян Ю. Т., Паносян С. Г. Сравнительное изучение интенсивности иммунно- го ответа у мышей опухоленосителей и изологичных нормальных мышей линии СЗНА	98
Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. К кариогеографическому изучению некоторых видов растений горы Арагац	102

Рефераты

Маршавина З. В., Макарова Е. Н., Мхитарян А. Р. Особенности усвоения смесей неорганических и органических источников азота и их роль в процессах жизнедеятельности некоторых продуцентов лизина	105
Захарян Э. Г. Определение методом радиоактивных индикаторов фагоцитарной активности РЭ системы при действии электрического тока	106
Манукян Т. В. Об изменении сократительной способности нервномышечного аппарата во время и после совершения локальной произвольной работы	107
Свидрицкая Н. Н., Смысин Я. С., Бабаханян Р. В. К токсикологической характеристике двух новых рядов фосфорорганических соединений	109
Балаян М. В., Григорян С. С., Агаханян Р. Р. Хранение лейкоцитов крови при различных отрицательных температурах	111
Поздрачев В. Я. Эколого-биологические предпосылки цветения дуба (<i>Quercus macranthera</i> F. et. M. и <i>Q. iberica</i> Stev.) в Северной Армении	112

C O N T E N T S

<i>Chailakhlan M. Kh.</i> Matters of plant flowering	3
<i>Ogannesian M. G., Chakhalian A. Kh.</i> VU-induced mutagenesis in ribosomal mutants of <i>Escherichia coli</i>	16
<i>Janpoladian L. M., Samvelian A. M., Sogomonian A. S., Khachatrian K. T., Martirosian K. B.</i> Sherrying of vine in treacle with use of autolized yeast	21
<i>Vardapetian H. R., Karapetian A. T., Panosian G. H.</i> On DNA and histone interaction in homologous and heterologous systems	29
<i>Shaldjian M. M., Havundjian E. S.</i> Comparative study of the amino acid pattern in leaves of tobacco varieties susceptible, resistant and immune to perenosporum	34
<i>Harutjunian E. A., Galstian A. Sh.</i> Forms of phosphorus and peculiarities of phosphotase activity in soil	41
<i>Abroyan L. O., Chilingarian A. H.</i> On chromosome complexes of <i>Gallus domesticus</i> <i>Numida meleagris</i> and their hybrids	47
<i>Hakobian N. E., Gerassimian D. A., Melkonian J. A.</i> Comparative estimation of new anticonvulsive preparations from a series of α -alkoxy substituted succinimides	52
<i>Shakarian G. A., Danielian S. G., Hakopian Z. M.</i> Streptomycinum in organism of healthy and sick apes	56
<i>Matyashvili S. I., Tsilosani G. A., Palavandishvili I. W., Imnadse T. Sh.</i> Influence of some crystalforming entomopatogenous microorganisms on <i>Dendroctonus micans</i> Kugel	60
<i>Tumanian E. R.</i> Action of irradiation on tomato seeds and seedlings	65
<i>Zakoyan R. O.</i> Effect of seedling transplanting terms on tomato yield	74
<i>Tsitokhtsian G. P.</i> On selection of spring wheat branched wheat-ear	80
<i>Martirosian R. M., Barsegian R. M.</i> Some problems on pollution of surroundings, their control and purification	86

Short scientific reports

<i>Marukian T. Kh., Karapetian R. O., Galoyan A. A.</i> Spectrophotometric study of interaction of hypothalamus cholinoreceptive substances with acetylcholine and histamine	91
<i>Arakellian H. V., Davtian M. A.</i> Arginase activity of some plants	94
<i>Alexanian Yu. T., Panosian S. G.</i> Comparative study of immune response intensity in tumour bearing and C3HA isologic normal mice	98
<i>Pogosian A. I., Nartnlan S. G., Voskanian V. E.</i> Carlogeographical study of some plants on Aragats	102

References

- Marshavina S. V., Makarova E. N., Mkhitarian A. R.* Peculiarities of assimilation of mixtures of nitrogen inorganic and organic sources and their part in metabolism of some lysine producents 105
- Zakharian E. G.* Radioactive indicator determination of phagocyte activity of RS system affected by electric current 106
- Manukian T. V.* On changes of neuromuscular apparatus contraction ability during and after local voluntary work 107
- Svidritskaya N. N., Smusin Ya. S., Babakhanian R. V.* To toxic characteristic of two new series of phosphororganic compounds 109
- Babayan M. V., Grigorian S. S., Agakhanian R. R.* Conservation of blood leucocytes at various negative temperatures 111
- Nozdrachev V. Ya.* Oecological-biological preconditions of oak flowering (*Quercus macranthera* F. et M. and *Q. iberica* Stev.) in Northern Armenia 112



Технический редактор Л. А. АЗИЗБЕКЯН

ВФ 03389. Подписано к печати 20.8.1974 г. Тираж 855. Изд. 4120. Заказ 593.
 Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Печ. л. 7,25. Бум. л. 3,63.
 Усл. печ. л. 9,35. Уч. изд. листов 8,1.

Типография Издательства АН Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24.