

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИИ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

2

1972

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

2
1972

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ШТИИНЦА» • КИШИНЕВ • 1972

БОТАНИКА

Т. С. ГЕПДЕМАН, В. М. ОСАДЧИЙ

О ВИДАХ БЕРЕЗЫ В МОЛДАВИИ

Сведения о произрастании дикорастущих видов березы на территории Молдавской ССР очень скудны. До недавнего времени в литературе приводилось только два вида — *Betula verrucosa* Ehrh. и *B. pubescens* Ehrh. [1, 5]. И. К. Пачоский [7] писал: «Н. М. Зеленецким около Корнешт (к северу и к югу) найдена была береза, нахождение которой в средней Бессарабии им установлено впервые. Притом береза была им найдена в виде обыкновенной (*Betula verrucosa* Ehrh.) и в виде пушистой (*B. pubescens* Ehrh.)» Ссылаясь на работу Н. Л. Окнишевича [6], Пачоский указывал также о нахождении в северной Бессарабии *B. alba verrucosa* [7].

Далее он отмечал: «... еще южнее в Бессарабии я видел березовые рощи между ст. Окницею и Новоселицею» [7]. Под *B. alba verrucosa* автор, видимо, подразумевал *B. verrucosa* Ehrh.

Произрастание в Молдавии *B. pubescens* не было подтверждено более поздними гербарными сборами. Как указывал В. Н. Андреев [1], вопрос о распространении березы пушистой в Молдавии требует более подробных исследований. По мнению указанного автора, березовая роща из *B. verrucosa* на юге Реденского лесничества (кв. 46 и 47) произошла естественным путем. Однако изучение гербарного материала показывает, что березы бородавчатой в ней нет, а произрастают там растения по крайней мере двух видов (систематическая принадлежность которых еще нуждается в уточнении), вероятно когда-то посаженные и натурализовавшиеся. Все это говорит не в пользу гипотезы о естественном происхождении березы в Кодрах.

В северных районах Молдавии береза несомненно произрастает дико. Как известно, дубовые леса северной Молдавии относятся преимущественно к типу сухой черешневой дубравы из *Quercus robur* L. [4], но на севере Бричанского и Дондюшанского районов лесорастительные условия довольно резко изменяются в сторону увеличения влажности местообитаний, в связи с чем появляются участки леса, в древостое которых отмечена постоянная примесь березы. Соотношение лесообразующих пород первого яруса: 6Дч 4Б+Ч, или 8Дч 2Б+Ч. Сомкнутость крон — 0,6—0,9. Возраст дуба — 50—70 лет. Средняя высота древостоя — 18 м. Во втором, почти сомкнутом, ярусе встречаются: клен полевой, груша лесная, рябина и берека. Сомкнутость подлеска 0,2—0,6. Доминирующего вида в нем, как правило, нет. Единично или группами при обилии 2—3 растут: *Euonymus europaea* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Frangula alnus* Mill., *Lonicera xylosteum* L., *Rhamnus cathartica* L., *Staphylea pinnata* L., *Viburnum lantana* L., *Viburnum opulus* L. Высота травяного покрова 30—100 см; проективное покрытие 70—90%. Наиболее постоянны следующие виды: *Allium oleraceum* L.,

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР А. А. Спасский (главный редактор), Ю. С. Ляликов (зам. главного редактора), А. Е. Коварский, М. Ф. Ярошенко, члены-корреспонденты АН МССР Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора), В. В. Арасимович, кандидаты биологических наук, А. Ф. Кириллов (ответственный секретарь), В. И. Сабельникова

п 76011

Arrhenatherum elatius Mert. et Koch, *Asarum europaeum* L., *Asperula odorata* L., *Bromus beneckeni* (Lange) Trimen, *Campanula glomerata* L., *Campanula patula* L., *Convallaria majalis* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs, *Dryopteris filix mas* (L.) Schott, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Hepatica nobilis* Garsault, *Milium effusum* L., *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Peucedanum cervaria* (L.) Cuss., *Peucedanum podolicum* (Bess.) Eichw., *Potentilla alba* L., *Primula veris* L., *Veratrum nigrum* L. Напочвенных мхов нет. В прикорневой части стволов, чаще березы, растут: *Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr, *Dicranum polisetum* Mich., *Dicranum scoparium* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Willd.) Mitt. — виды, характерные для северных и горных районов [8]. Г. П. Симонов предложил выделить участки описанного леса в особый тип «свежей березовой дубравы», с чем можно вполне согласиться (рис. 1).



Рис. 1. Березовая дубрава в северной Молдавии (Фото Т. С. Гейдеман)

Исследованиями установлено, что участки березовой дубравы распространены в пределах Молдавии от с. Бричаны (на западе) до ст. Окиница (на востоке). Они занимают сравнительно небольшие площади и обычно граничат с сохранившимися массивами черешневой дубравы. Переход между ними резкий и всегда определяется присутствием березы. К северу от административной границы между МССР и УССР участки березовой дубравы расположены между с. Бричаны (МССР) и с. Россошаны (УССР), а также между ст. Окиница (МССР) и с. Секиряны (УССР).

Морфологические отличия гербарных экземпляров березы, собранных в разные годы в Бричанском и Дондюшанском районах, потребовали более подробных исследований, что было выполнено В. М. Осадчим при консультации В. Н. Васильева, которому авторы выражают свою признательность.

Определение видов рода *Betula* усложняется нестойкостью многих важных систематических признаков, таких как форма листьев, характер их жилкования и наличие или отсутствие опушения; окраска коры, форма прицветных чешуй и их опушение; форма орешка, его размеры, а также соотношение размеров орешка и крылышек.

На основании данных проведенных исследований мы выделяем во флоре северной Молдавии три вида березы: *Betula pendula* Roth (= *B. verrucosa* Ehrh); *B. oycoviensis* Besser; *B. platyphylloides* V. Vasil. Последние два вида указываются для флоры Молдавии впервые.

Совместное произрастание трех видов березы на сравнительно ограниченной территории повышает вероятность межвидовых скрещиваний и появления гибридных форм, тем более, что виды березы довольно легко скрещиваются между собой. Следует учитывать и тот факт, что среди искусственных лесных и озеленительных насаждений республики встречаются разные интродуцированные виды.

Мы считаем необходимым привести здесь оригинальное описание видов, произрастающих в северной Молдавии, так как особенности экологических условий нашего района, по-видимому, оказали определенное влияние на их морфологию. Поэтому для глубокого и всестороннего изучения этих видов необходимо детальное исследование их в разных частях ареала, о чем писал В. Н. Васильев [2]: «При тщательном исследовании интересующих нас видов можно установить постепенное изменение их в пространстве, и в этом нет ничего неожиданного, так как в различных точках ареала вида равнодействующая внешних условий, с одной стороны, и наследственных свойств организма, с другой, будет неодинакова».

Betula pendula Roth, Tentamen Fl. Germ. I (1788) 405; *B. verrucosa* Ehrh. Beitr. Naturk. VI (1791) 98, Кузенева, Флора СССР, V (1936) 291. — Б. поникающая.

Дерево. Ствол с белой корой, нередко к старости у основания сильно трещиноватой и чернеющей. Ветви часто повисающие. Ветви текущего года темно-коричневые более или менее густо покрытые смолистыми бородавочками. Веточки двух-, трехлетние темно-вишневые со светлыми чечевичками. Почкы яйцевидные, темно-каштановые с реснитчатыми по краям чешуйками. Листья 4—5,2 см длины, 3,2—4,5 см ширины, треугольные или ромбически-яйцевидные, нередко широкояйцевидные, с широко- или узкоклиновидным основанием и длиннооттянутой верхушкой, по краю двоякозубчатые, с 5—7 парами боковых жилок, голые. Черешки длинные красноватые, 2—2,8 см длины, голые. Плодущие сережки 2,5—3 см длины, 0,8—1,0 см в диаметре, на ножке

0,7—1 см длины, часто опушенной. Прицветные чешуи 4,3—4,5 мм ширины, 4,7—5 мм длины с крыловидными, вниз загнутыми боковыми лопастями; средняя лопасть языковидная, как и боковые, реснитчатая. Орешки 0,9—1,1 мм ширины, 2—2,2 мм длины, продолговато-эллиптические или почти яйцевидные, у основания рылец покрыты короткими волосками. Крылышки 1,4—1,8 мм ширины, 2,3—2,6 мм длины, образуют вырезку вокруг рылец (рис. 2).



Рис. 2. *Betula pendula* Roth.
Прицветная чешуя; орешек (увелич.)

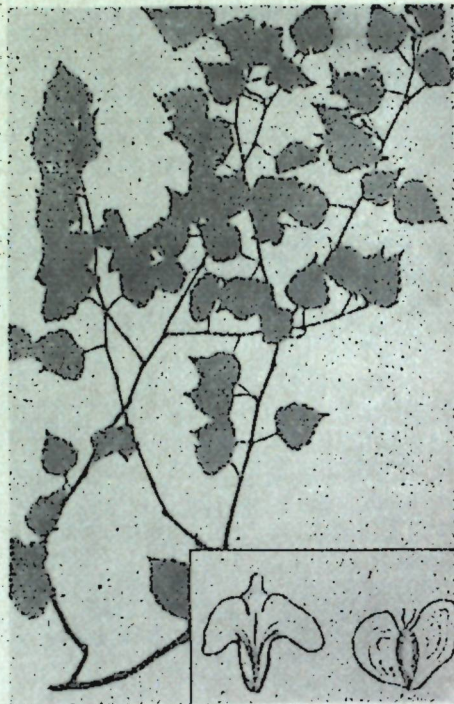


Рис. 3. *Betula oycoviensis* Besser.
Прицветная чешуя; орешек (увелич.)

Общее распространение. Скандинавия, Средняя и Атлантическая Европа, Средиземноморье, Балканский полуостров [5, 8]. Примечание: На севере МССР проходит южная граница ареала данного вида.

Исследованные экземпляры: Окинский район, к северу от ст. Окица, березовая дубрава, 25.VII 1971, Т. С. Гейдеман. Бричанский район, между с. Баласинешты и Ширауцы, дубовый лес, 24.VII 1971, А. И. Истратий. Бричанский район, к западу от с. Бричаны, Россошанская дача, березовая дубрава, 3.VI 1970, Т. С. Гейдеман.

Гибрид: *B. pendula* × *B. platyphylloides*.

Окинский район к северо-западу от ст. Окица, 25.VII 1971. Т. С. Гейдеман.

Betula oycoviensis Besser, *Primitiae florae Galiciae* (1809), 289. Деревья и кустарники СССР, т. 2, 1951. — Б. ойковская.

Дерево с серовато-белой корой. Ветви текущего года коричневые, покрыты белым шелушащимся налетом, с рассеянными белыми железками, голые. Двух-трехлетние ветви темно-вишневые с желтоватыми чечевичками. Почка яйцевидные, к вершине вытянутые, чешуйки слегка реснитчатые. Листья яйцевидно-ромбические, иногда более или менее широко ромбовидные, 2,3—3,5 см ширины, 3—4 см длины, с округленным или ширококлиновидным основанием, тонкозаостренные, по краю мелко- и остро-двойкозубчатые, с 5—7 парами боковых жилок, голые.

Черешки беловатые, 1,2—1,5 см длины, голые. Плодущие сережки около 2 см длины; прицветные чешуи 4,5—5 мм ширины, 4,8—5,1 мм длины; средняя лопасть языковидная, к вершине суженная, короче боковых, широких, отогнутых вниз, с коротким, толстым основанием, опушенных. Орешки узкоэллиптические, нередко удлинненно-обратнояйцевидные, 0,8—1,1 мм ширины, 1,8—2,1 мм длины, у основания рылец слегка опушенные. Крылышки в 1,5—2 раза шире орешка (рис. 3).

Общее распространение: южная часть Польши.

Исследованные экземпляры: Бричанский район, в 6 км от с. Бричаны, березовая дубрава, 18.V 1971, В. М. Осадчий. Окинский район с. Окица, дубовый лес, 3.V 1957, В. Н. Андреев.

Примечание: Исследованные нами экземпляры отличаются более крупными размерами, чем растения, произрастающие на юге Польши, а также более крупными листьями.

Гибрид: *B. oycoviensis* × *B. platyphylloides*.

Бричанский район, в 6 км от с. Бричаны, березовая дубрава, 18.V 1971, В. М. Осадчий.

Betula platyphylloides V. Vassil. В. Н. Васильев. Березы Урала (1969), 82. — Б. плосколистной подобная [3].

Дерево, достигающее 20 м высоты с серовато-белой корой, на старых ветвях желтоватой. Ветви текущего года темно-коричневые, голые, с выпуклыми смолистыми железками и рассеянными чечевичками. Ветви двух-, трехлетние темно-каштановые, слегка сероватые с белыми округлыми чечевичками. Почка удлинненно-яйцевидные, на верхушке светло-коричневые; чешуйки по краю слабо реснитчатые. Листья полукожистые, 3,5—5,5 см длины, 2,4—4,5 см ширины, в нижней части кроны обычно более крупные, широкояйцевидные, с оттянутой верхушкой и обрубленным, слегка сердцевидным или округлым, реже ширококлиновидным основанием, по краю двоякопильчатые, с 5—7 парами боковых жилок, с обеих сторон голые, с точечными смолистыми железками. Черешки 1,4—1,9 см длины, голые. Сережки 2,5—3,3 см длины, 0,6—0,8 см в диаметре, отклоненные или повисающие на голых ножках 0,5—1,3 см длины. Прицветные чешуи 4—5 мм длины, 4,2—5,1 мм ширины; боковые лопасти расположены почти под прямым углом к основанию или слегка отогнуты книзу, по краям реснитчатые, с обеих сторон покрыты волосками; средняя лопасть треугольная, на вершине округлая, по краям покрытая волосками. Орешки эллиптические или обратнояйцевидные,

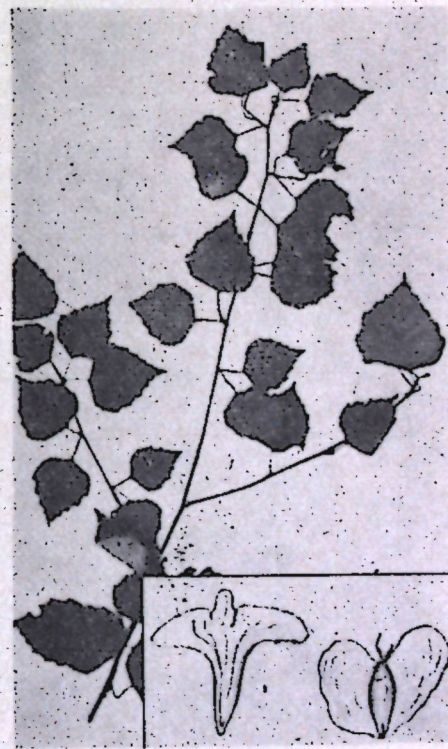


Рис. 4. *Betula platyphylloides* V. Vassil.
Прицветная чешуя; орешек (увелич.)

1,2—1,4 мм ширины, 2,5—3 мм длины. У основания рылец опушенные. Крылышки почти в два раза шире орешка, сверху сильно превышают его (ширина крылышка 2,1 мм, высота 4 мм). Примечание. Отличается от экземпляра, описанного В. Н. Васильевым (из Семипалатинской области, Усть-Каменогорского уезда, вершины притоков р. Куялы, 3.VII.1914. В. Васильевский), большими размерами, большим числом пар боковых жилок листа, более крупными орешками. (рис. 4).

Общее распространение: Северный, Средний и Южный Урал.

Исследованные экземпляры: Бричанский район, в 6 км от с. Бричаны, березовая дубрава, 18.V.1971; В. М. Осадчий, Бричанский район близ с. Россошаны, дубовый лес с примесью березы, 23.VI.1965, Т. С. Гейдеман. Бричанский район, к северо-западу от с. Бричаны, лесная дача Россошаны, кв. 2, березовая дубрава, 9.VIII.1962, Л. П. Николаева и Т. Н. Медведева.

Гибриды: 1) *B. platyphylloides* × *B. oycoviensis*.

Бричанский район, к северо-западу от с. Бричаны, лесная дача Россошаны, кв. 2, березовая дубрава, 8.VII.1963, Л. П. Николаева и Т. Н. Медведева. Окинский район, к северо-западу от ст. Окиница, березовая дубрава, 25.VII.1971, Т. С. Гейдеман.

2) *B. platyphylloides* × *B. pendula*.

Окинский район, к северо-западу от ст. Окиница, березовая дубрава, 25.VII.1971, Т. С. Гейдеман.

Интересно отметить, что в схеме климатов типов условий местопронизрастания в Молдавии, составленной Д. В. Воробьевым [4], климат крайнего северо-западного района МССР характеризуется как влажный умеренный, что на территории республики более нигде не повторяется. По нашей просьбе Л. Н. Рябинина описала почвенный разрез (№ 423 Р.) в березовой дубраве из дуба черешчатого к западу от с. Котюжаны Бричанского района. Почва серая лесная суглинистая сильно оподзоленная и оглеенная на карбонатном желто-буром суглинке. Оглеение начинается с поверхности и увеличивается с глубиной, что вместе с сильной оподзоленностью также свидетельствует о более влажном климате района распространения березовой дубравы. Возможно, что этими особенностями климата объясняется своеобразие лесной растительности и особенности флоры этого весьма ограниченного района, при подробном изучении которого можно ожидать новых интересных находок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. Н. Деревья и кустарники Молдавии. Вып. 1. М., 1957, стр. 118—120.
2. Васильев В. Н. Физико-географическая среда и видообразование. М.—Л., 1966.
3. Васильев В. Н. Труды ин-та экологии растений и животных. Уральский фил. АН СССР, 1969, стр. 82—84.
4. Гейдеман и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавии. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1964, стр. 202.
5. Деревья и кустарники СССР, т. 2. М.—Л., 1951, стр. 308.
6. Окинский Н. Л. Исследование лесов северной Бессарабии. Одесса, 1905.
7. Пачоский И. К. Очерк растительности Бессарабии. Кишинев, 1914.
8. Симонов Г. П. Биологическая продуктивность и экология молдавских дубрав. Кишинев, РИО АН МССР, 1969, стр. 116.
9. Флора СССР, т. V, 1936, стр. 291.

А. И. ВАЙНШТЕЙН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОДНОЛЕТНЕЙ ЛЕСОСЕКЕ И ПОД ПОЛОГОМ В СУХОЙ СКУМПИЕВОЙ ДУБРАВЕ

Всестороннее исследование лесных биогеоценозов, в том числе их микроклиматических режимов, служит научной основой рационального использования лесных ресурсов. Изучение микроклимата на сплошных лесосеках различных возрастов в свежих и сухих типах леса центральной Молдавии показало, что его формирование определяется высотой и степенью сомкнутости подроста [1, 2]. После удаления древостоя на однолетних лесосеках происходит резкая смена всех компонентов лесного биогеоценоза, в том числе и состояния приземного слоя атмосферы.

Характеристика происходящих на однолетних лесосеках изменений экологических факторов имеет важное значение, так как эти изменения оказывают существенное влияние на последующий процесс лесовозобновления, в особенности на состояние древесных всходов и лесного травяного покрова.

Для сравнения экотопа ненарушенного лесного фитоценоза и экспериментального участка, на котором были удалены древесный и кустарниковый ярусы, под пологом леса и на однолетней сплошной лесосеке проводили синхронные микроклиматические наблюдения. Исследование выполнено в течение вегетационного сезона 1969 г. в Страшенском мехлесхозе Скоренского лесничества (кв. 26) в сухой скумпиевой дубраве из дуба скального.

В ряде работ [4, 7, 8, 9] отмечается, что в центральной Молдавии сообщества сухой скумпиевой дубравы из дуба скального размещаются на склонах юго-западной экспозиции, особенно на крутых, на высоте 150—275 м над уровнем моря.

Разновозрастный древостой состоит из дуба скального — *Quercus petraea* Liebl. Первый ярус образован более старыми деревьями (50 лет), высота которых 13—20 м, диаметр стволов 35—40 см. Второй ярус почти не выражен и состоит из одиночных деревьев дуба скального в возрасте 20—30 лет. Высота их 8—10 м при диаметре стволов 10—20 см. Сомкнутость древесного полога 0,4—0,6. Подлесок образован в основном скумпией *Colinus cogygia* Scop. В травяном покрове преобладают *Poa nemoralis* L., *Lithospermum purpureo-coeruleum* L., *Glechoma hirsuta* W. et K., *Stellaria holostea* L. Довольно часто встречается *Antitoxicum officinale* (Moench) Pobed. и *Sedum maximum* Sut.

Температурный режим приземного слоя воздуха и почвы, как известно, в основном определяется количеством поступающей солнечной энергии. Результаты актинометрических наблюдений (табл. 1) показывают, что в среднем за сезон прямая радиация под пологом леса в 9 часов составляла 42%, а в 13 часов — 68% по отношению к прямой радиации на лесосеке, принятой за 100%. Приведенное соотношение свидетельствует о том, что под пологом леса в сухой скумпиевой дубраве наблюдается довольно высокая интенсивность солнечной радиации. Это обстоятельство объясняется световой (с большой относительной площадью просветов) структурой древесного полога, пропускающего значительную часть притока солнечной энергии. Интенсивность рас-

сянной радиации под пологом леса и на вырубке утром, а под пологом и в полдень, сравнительно невысокая и, следовательно, связанные с ней тепловые потоки, поступающие в почву и воздух, невелики.

Величина альбедо незначительна как под пологом леса, так и на лесосеке (табл. 1), что объясняется слабой отражательной способностью несомкнутого травяного покрова и подстилки. Особенно это заметно во второй половине лета, когда многие растения, в особенности злаковые, усыхают.

Таблица 1

Интенсивность солнечной радиации в безоблачные дни за вегетационный период 1969 г. (кал/см²·мин.)

Дата	Часы	Под пологом леса						На лесосеке					
		S'	D	Q	R	B=Q-R	A=R/Q	S'	D	Q	R	B=Q-R	A=R/Q
17.VI	9	0,23	0,07	0,30	0,04	0,26	13%	0,59	0,15	0,74	0,06	0,68	8%
1.VII	9	0,23	0,06	0,29	0,01	0,27	3%	0,66	0,14	0,80	0,12	0,68	15%
22.VIII	9	0,30	0,04	0,34	0,01	0,33	2%	0,54	0,12	0,66	0,06	0,60	9%
24.IX	9	0,17	0,03	0,20	0,01	0,18	5%	0,45	0,09	0,54	0,03	0,51	5%
Средняя		0,23	0,05	0,28	0,02	0,26	6%	0,54	0,12	0,68	0,07	0,61	10%
17.VI	13	0,60	0,15	0,75	0,06	0,69	8%	1,01	0,36	1,37	0,23	1,14	17%
1.VII	13	0,75	0,13	0,88	0,06	0,82	7%	1,16	0,32	1,48	0,23	1,25	16%
22.VIII	13	0,83	0,11	0,94	0,03	0,91	3%	0,93	0,18	1,11	0,18	0,93	16%
24.IX	13	0,41	0,12	0,54	0,05	0,48	11%	0,75	0,15	0,90	0,12	0,78	13%
Средняя		0,65	0,13	0,78	0,05	0,72	7%	0,95	0,25	1,22	0,19	1,02	15%

Примечание. S' — прямая радиация; D — рассеянная радиация; R — отраженная радиация; Q — суммарная радиация; B — поглощенная радиация; A — альбедо травяного покрова.

В связи с небольшим альбедо на лесосеке поглощается много солнечного тепла, в особенности в полуденное время (13 час).

Анализ мозаики освещенности (табл. 2) показывает, что под пологом леса преобладают теневые участки. Если принять за 100% все измерения освещенности, проведенные в лесу за сезон, то на долю теневых участков приходится 61%. Световые участки составляют всего 12%, а полутеневые — занимают промежуточное положение (27%). На вырубке упомянутые участки составляют соответственно 36, 29 и 35%. По данным К. Р. Витко и Г. А. Каталевой [5], под пологом сухой скумпиевой дубравы при сомкнутости крон 0,4 теневые участки практически отсутствуют. Это утверждение, на наш взгляд, верно только для фитоценозов, находящихся в экстремальных, для данного типа, лесорастительных условиях.

Колебания интенсивности освещения на световых участках более резки, чем на теневых и полутеневых, так как абсолютные величины освещения в полуденное время на световых участках сильнее возрастают. Под пологом леса интенсивность освещения как на световых участках, так и на полутеневых и теневых, меньше, чем на вырубке и составляет от освещения на однолетней вырубке 12% — в 8 часов, 56% — в 14 часов и 32% — в 19 часов. Максимальные и минимальные отметки освещенности в лесу ниже, чем на вырубке.

Хотя в общем интенсивность освещения под пологом леса в сухой скумпиевой дубраве значительно меньше, чем на однолетней лесосеке,

однако в 14 часов она может достигать на световых участках довольно высоких величин (до 48000 лк). Это обстоятельство объясняется структурой листового полога в сухой скумпиевой дубраве, отличающегося большой сквозистостью.

Солнечная радиация, как известно, поглощается деятельной поверхностью, в роли которой в естественных условиях выступает поверхность почвы или растительного покрова. Поэтому физический характер деятельной поверхности в значительной степени определяет состояние прилегающих слоев воздуха и приповерхностных горизонтов почвы. Под пологом леса в 7 часов в приземном слое атмосферы практически наблюдается изотермия (рис. 1), то есть ночной тип распределения температуры. На лесосеке в 7 часов в травяном покрове температура выше, чем на поверхности почвы и на высоте 2 м. По-видимому, это объясняется тем, что в ясные летние ночи при выпадении росы выделяется тепло, вызывающее в припочвенном слое повышение температуры воздуха. Это явление впервые описывает Р. Гейгер [6].

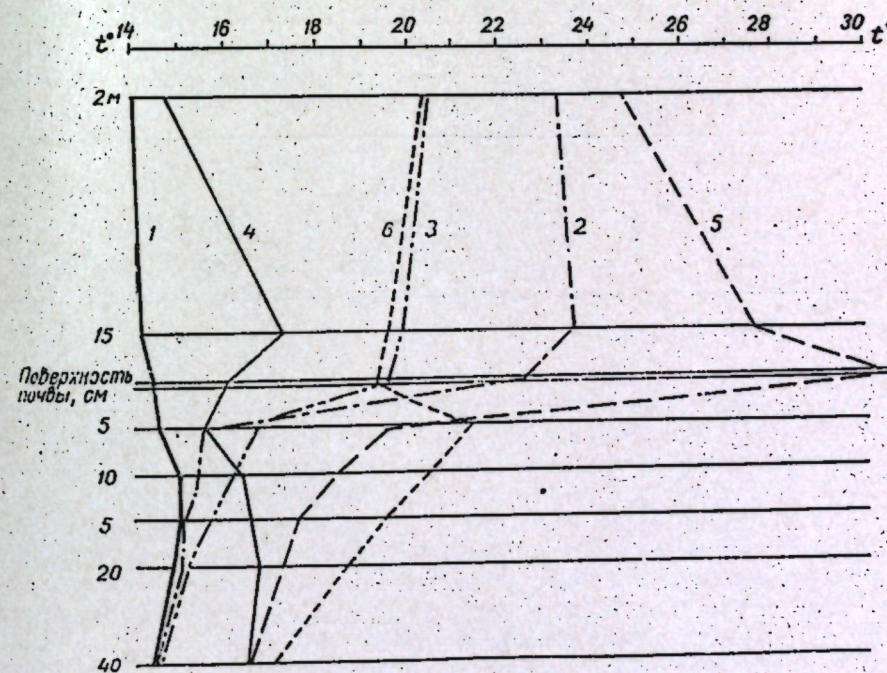


Рис. 1. Средняя за вегетационный сезон температура воздуха и почвы на однолетней лесосеке и под пологом леса в сухой скумпиевой дубраве. Под пологом леса: 1 — в 7 часов, 2 — в 13 часов, 3 — в 19 часов. На лесосеке: 4 — в 7 часов, 5 — в 13 часов, 6 — в 19 часов.

Наибольшие различия между показателями температуры в приземном слое атмосферы под пологом леса и на лесосеке наблюдаются в 13 часов. В это время, благодаря большому притоку прямой солнечной радиации, на лесосеке у поверхности подстилки (маломощной и не образующей сплошного покрова) наблюдается температурный максимум (средняя за сезон температура 30,5°). Сильному нагреву способствует, кроме того, незначительная сомкнутость живого покрова. При этих обстоятельствах поверхность подстилки выступает в качестве основной деятельной, следовательно, поглощающей больше всего солнеч-

ного тепла, поверхностью. От нее вверх, до уровня 2 м, наблюдается постепенное снижение температуры, что свидетельствует о наличии в полдень на однолетней лесосеке инсоляционного режима.

Под пологом леса температура воздуха на высоте 2 м в 13 часов несколько меньше, чем на уровне 15 см, что свидетельствует о тенденции к установлению инсоляционного режима. Однако температура на поверхности почвы заметно ниже, чем в верхних частях приземного слоя воздуха, из-за затенения, образованного невысоким (высота 50—70 см), но местами сомкнутым подлеском из скумнии.

Вечером (19 час), как в лесу, так и на вырубке наименьшая тем-

Таблица 2

Распределение освещенных и затененных участков, степень освещенности (лк)

Место наблюдений	Время наблюдений	Количество точек			Средняя интенсивность освещения			Максимальная интенсивность освещения			Минимальная интенсивность освещения		
		на свету	в полутени	в тени	на свету	в полутени	в тени	на свету	в полутени	в тени	на свету	в полутени	в тени
На вырубке	8	6	28	22	24000	8900	6100	30000	18000	13000	12000	2200	1000
	14	33	14	8	39200	23400	9800	49000	33000	25000	20000	8000	2200
	19	14	11	24	8800	5600	3300	12000	8000	8000	6000	4000	500
Всего за сезон		43	53	54									
Под пологом леса	8	4	14	34	3400	800	400	7000	1800	800	1500	400	200
	14	10	20	22	29600	9300	2000	48000	32000	3200	12000	1200	800
	19	4	8	38	4200	1000	400	10000	1800	800	800	500	100
Всего за сезон		18	42	94									

пература наблюдается на поверхности почвы, которая в это время начинает излучать поглощенное за день тепло. В лесу под защитой полога это остывание происходит несколько медленнее, и во всем приземном слое атмосферы теплее, чем на лесосеке. Однако разница в показателях температуры невелика, что объясняется световой структурой древесного полога, способствующей более активной теплоотдаче, чем в условиях сомкнутого древостоя.

В течение дня как под пологом леса, так и на лесосеке, на всех уровнях приземного слоя атмосферы минимальная температура отмечена утром (7 час), максимальная — в полдень (13 час), вечерние показатели температуры (19 час) занимают промежуточное положение. Дневная амплитуда колебаний температуры в приземном слое воздуха на лесосеке и под пологом заметно различается. В лесу на поверхности почвы она составляет 8,1°, на высоте 15 см — 9,4°, на высоте 2 м — 9,3°. На однолетней лесосеке соответственно 14,4°, 10,4° и 10,0°. Таким образом, на лесосеке наблюдается не только максимальная амплитуда колебаний температуры, но этот максимум, в отличие от леса, приходится на поверхность подстилки, которая здесь является основной действенной поверхностью.

На лесосеке и под пологом леса в почве до 40 см глубины наблюдаются суточные и сезонные изменения температуры, особенно в верхнем (0—5 см) слое почвы (см. рис. 1), поглощающем большую часть солнечного тепла. На лесосеке на глубине почвы 5 см дневная амплитуда колебаний температуры почвы составляет 5,7°, а под пологом

леса — 2,0°. Под пологом леса дневные колебания температуры почвы с глубиной быстро затухают и становятся совсем незначительными на глубине 20 см.

Самая высокая температура почвы на разных глубинах как в лесу, так и на вырубке наблюдается в 19 часов, минимальная — в 7 часов. Полуденная температура занимает промежуточное положение.

Вечером после дневного обогрева солнцем самыми теплыми оказываются верхние слои почвы. С глубиной температура почвы постепенно снижается. Утром наиболее теплыми оказываются глубокие слои, так как с поверхностных в ночное время происходит излучение тепла.

Максимальная относительная влажность и минимальный дефицит влажности как под пологом леса, так и на лесосеке (рис. 2) наблюдаются в 7 часов, а минимальная влажность и максимальный дефицит — в 13 часов. Вечерние показатели занимают промежуточное положение. Утром (7 часов) в лесу несколько влажнее, чем на вырубке, когда косые лучи солнца слабо проникают под древесный полог и воздух медленно прогревается; вечером (19 часов) суше в лесу, чем на лесосеке, так как нагретый за день воздух медленно остывает под защитой древесного полога. Однако эти отличия весьма незначительны, а в полдень (13 час) средние за сезон показатели под пологом леса и на вырубке практически одинаковы.

Влажность почвы под пологом леса

и на лесосеке различная в течение всего вегетационного периода, однако, начиная с мая, она как в лесу, так и на вырубке постепенно уменьшается к сентябрю, по мере истощения осенне-зимних запасов влаги (рис. 3). Колебания наблюдаются лишь в приповерхностном (0—15 см) слое, который хорошо увлажняется летними дождями. Так, в июле, после выпавшего дождя, под пологом леса дольше сохранилась повышенная влажность верхнего горизонта, чем на вырубке. В лесу в основном корнеобитаемом слое почвы П (подстилка) — 110 см в начале мая влаги больше, чем на лесосеке, на которой по причине интенсивного физического испарения запасы ее быстро истощаются. Особенно эта разница велика в приповерхностном слое П — 20 см, но уже в июне запасы влаги на полуметровой глубине на вырубке и в лесу выравниваются в результате интенсивной транспирации деревьями и кустарниками. Максимальная интенсивность транспирации дуба скального в условиях сухой дубравы отмечена в мае — июне (Витко, 1969).

В лесу, поскольку дуб скальный с июля мало транспирирует и в силу меньшего по сравнению с безлесным участком физического испарения в почвенном слое П — 70 см больше влаги, чем в соответствующей глубине на вырубке. Под лесом, на глубине 80—160 см, в течение всего вегетационного сезона запасы влаги меньше, чем на однолетней лесосеке. Это обстоятельство объясняется тем, что летние осадки, выпадающие большей частью в виде ливней, слабо просачиваются в глубокие слои почвы и не могут компенсировать дессукацию воды корневыми системами деревьев.

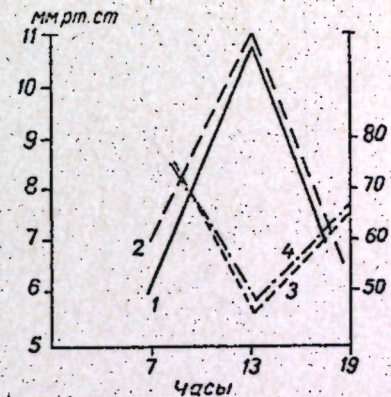


Рис. 2. Дефицит влажности воздуха: 1 — под пологом леса, 2 — на лесосеке. Относительная влажность воздуха: 3 — под пологом леса, 4 — на лесосеке

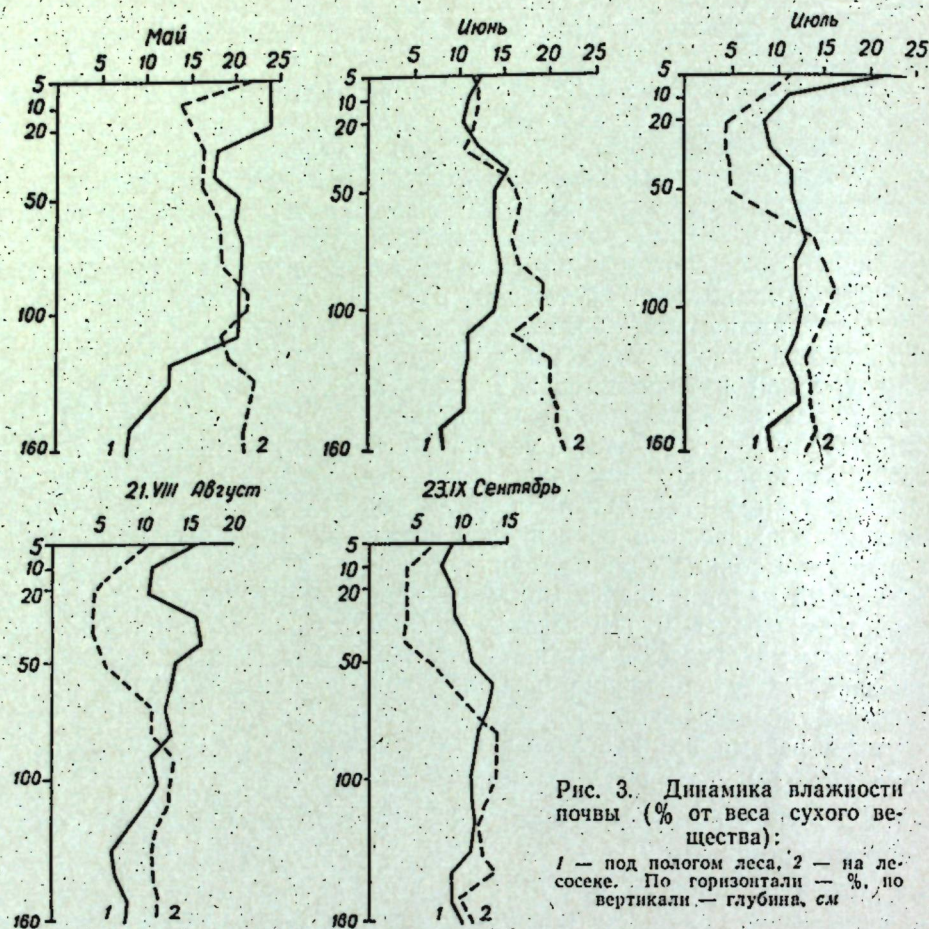


Рис. 3. Динамика влажности почвы (% от веса сухого вещества):
1 — под пологом леса, 2 — на лесосеке. По горизонтали — %, по вертикали — глубина, см

Заключение

В условиях сухой скумпиевой дубравы из дуба скального, так же как и в свежих типах, удаление древостоя приводит на лесосеке к изменению микроклимата. Однако из-за разреженности листового полога в подкромном пространстве слагаются засушливые условия, в результате которых снижается в определенной мере контрастность микроклиматических показателей в лесу и на лесосеке. В лесу, в полдень, в среднем за вегетационный сезон сквозь древесный полог проходит 63% от притока суммарной коротковолновой радиации на лесосеке, а световой энергии — 56%.

Самые большие отличия между показателями температуры в лесу и на лесосеке наблюдаются в часы максимального нагрева: в приземном слое атмосферы — в 13 часов, а в почве — в 19 часов. Больше всего воздух нагревается на поверхности подстилки, а почва — на глубине 5 см. Показатели водного режима под пологом леса и на лесосеке отличаются в течение всего сезона, однако эта разница колеблется в зависимости от транспирации древостоем и подлеском, а в поверхностных слоях и от физического испарения, а также летних осадков. В течение всего вегетационного сезона больше всего пересушен слой почвы под пологом леса на глубине 100—160 см, то есть в основной зоне сосредоточения корневых систем деревьев и кустарников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнштейн А. Н. Естественное семенное лесовозобновление на лесосеках в свежих дубравах Кодру Молдавии. Кишинев, РИО АН МССР, 1966.
2. Вайнштейн А. Н. Биологическая продуктивность дубрав центральной Молдавии. Кишинев, 1970, стр. 38—48.
3. Витко К. Р. Биологическая продуктивность и экология молдавских дубрав. Кишинев, 1969, стр. 66—68.
4. Витко К. Р. Экология скумпиевой дубравы в Молдавии. Кишинев, изд-во «Штиинца», 1972.
5. Витко К. Р., Катаева Г. А. В сб.: «Биологическая продуктивность дубрав центральной Молдавии». Кишинев, 1970, стр. 48—63.
6. Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха. М.—Л., Сельхозгиз, 1931.
7. Гейдеман Т. С., Николаева Л. П. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1964.
8. Гейдеман Т. С. Растительный покров Молдавской ССР. Доклад-обобщение опубликованных работ, представленных на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кишинев, 1966.
9. Гейдеман Т. С., Вайнштейн А. Н., Симонов Г. П. Ботан. журн., т. 53, № 4, 547—548, 1968.

Д. И. ГОЧУ

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ВАСИЛЬКОВ МОЛДАВСКОЙ ССР

Сведения о видовом составе васильков Молдавии можно почерпнуть из небольшого числа источников, где они приводятся наряду со сведениями о других видах. При этом значительная часть данных о молдавских васильках до настоящего времени опиралась еще на более или менее устаревшие работы прошлого века или начала нынешнего столетия [3, 5, 6, 7, 9].

После Великой Отечественной войны флора Молдавии подверглась планомерному исследованию. Ведущее место в этом отношении занимают Ботанический сад Академии наук МССР и Кишиневский государственный университет. В 1954 г. появился первый определитель растений Молдавии [1], в котором дан список васильков Молдавии. В 1959 г. В. Н. Кононову [4] удалось обнаружить в Молдавии новый для флоры СССР василек — *Centaurea thirkei* Schultz.

Особенно важным вкладом в изучение васильков Молдавской ССР явилась критическая ревизия видов этого рода, произведенная в связи с составлением фундаментальной сводки — «Флора СССР» [8]. Из 178 видов васильков, произрастающих на территории СССР, 21 указан и для Молдавии. Ссылки на произрастание отдельных видов *Centaurea* в Молдавии имеются также в капитальных сводках по флоре Румынии [10] и УССР [2].

В упомянутых источниках одни и те же виды р. *Centaurea* часто даются под различными названиями, а значительная часть вовсе не упоминается. Ниже приводится (составленный в алфавитном порядке) комментированный список молдавских видов р. *Centaurea* L., основанный на их критическом изучении. В основу списка положена обработка коллекций Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР, Ки-

шиневского государственного университета, Черновицкого государственного университета и гербариев Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР и Института ботаники Академии наук УССР. Кроме того, использованы материалы наших сборов и наблюдений, проведенных в 1970—1971 гг.

C. adamii Willd. На произрастание его указывает С. К. Черепанов [8]. И. Продан [10] этот вид василька приводит как разновидность *C. solstitialis* L.

C. adpressa Ledeb. был известен еще В. И. Липскому [5] и впоследствии указывался для Молдавии многими авторами. Т. С. Гейдеман [1] дает его под названием *C. adpressa* Led. (= *C. scabiosa* L. var. *adpressa* Schmalh.).

C. angelescui (Prod.) Czer. — установлен С. К. Черепановым [8]. В Молдавии собран в урочище Пелення, западнее селения Гаваносы Вулканештского района (Л. П. Николаева, 16.VI 1957 г.) и в урочище Флэмында (Л. П. Николаева, 19.VI 1960 г.). Имеются всего несколько гербарных листов в Гербарии Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР.

C. apiculata Ledeb. широко распространен на территории Молдавии. Приводится рядом авторов (в том числе Т. С. Гейдеман [1] под названием *C. scabiosa* L. var. *coriacea* Schmalh.).

C. arenaria Bieb. Начиная с В. И. Липского [5], указывается многими авторами. В гербариях нам обнаружить этот вид не удалось. Однако летом 1971 г. мы собрали 2 экземпляра *C. arenaria* в окрестности г. Кишинева, на склоне северо-восточной экспозиции.

C. atropurpurea Waldst. et Kit. Т. С. Гейдеман [1] называет это растение *C. orientalis* L. var. *calocephala* Schmalh. По данным «Флоры СССР» [8], *C. atropurpurea* — гибрид *C. apiculata* Ledeb. × *C. orientalis* L. В Молдавии встречается довольно редко.

C. besseriana DC. — довольно обычный вид. Приводится для территории Молдавии многими авторами, а также неоднократно собирался и нами.

C. cyanus L. На территории Молдавии встречается почти повсеместно.

C. diffusa Lam. распространен в Молдавии повсеместно.

C. glastifolia L. Упоминается в работах В. И. Липского [5], Н. Зеленецкого [3] и И. Ф. Шмальгаузена [9]. Теперь этот вид отнесен к роду *Chartolepis* Cass.

C. jacea L. — вид, широко распространенный в Молдавии.

C. maculosa Lam. — приводится в работах ряда авторов. Однако в Молдавии встречаются *C. pseudomaculosa* и близкие к нему виды *C. micranthos* и *C. rhenana*.

C. micranthos Gmel. Указание на его произрастание в Молдавии имеется у М. В. Клокова [8], И. Продана [10], Д. Н. Доброчаевой [2], Н. Зеленецкого под названием *C. biebersteinii* DC. Образцы этого вида в гербариях встречаются довольно часто.

C. marschalliana Spreng. Известен по указаниям почти всех авторов по сборам из центральных и южных районов Молдавии. И. Ф. Шмальгаузен [9] указывает это растение под названием *C. sibirica* L.

C. nigrescens Willd. Во «Флоре СССР» [8] оценивается как синоним гибрида *C. jacea* L. × *C. phrygia* L.

C. orientalis L. — довольно широко распространен в Молдавии.

C. ovina Pall. Этот вид упоминают В. И. Липский [5], Н. Зеленецкий [3] и Т. С. Гейдеман [1]. В гербариях настоящего *C. ovina* из Молдавии мы не обнаружили.

C. pseudophrygia C. A. Mey. — обычный, часто встречающийся в Молдавии вид.

C. pseudocoriacea Dobrocz. Во «Флоре СССР» [8] упомянут как синоним *C. apiculata* Ledeb. Д. Н. Доброчаева [2] подчеркивает различия между *C. apiculata* и *C. pseudocoriacea* (в цвете придатков, форме и размере семян, хохолка и др.). Нахождение этого вида в Молдавии необходимо проверить.

C. phrygia L. Приводится рядом авторов, однако нам не удалось его собрать. В гербариях с таким определением лежат образцы, относящиеся к *C. pseudophrygia*.

C. ruthenica Lam. — редкое для Молдавии растение. Образцы этого вида в гербариях не обнаружены.

C. salonitana Vis. Упоминается многими авторами, но мы видели всего один образец в гербарии Кишиневского государственного университета, собранный в Страшенском районе (с. Речула, 28.VIII 1965 г., Анањева; определен как *C. pelia* DC.).

C. scabiosa L. — обычное для Молдавии растение.

C. solstitialis L. — широко распространенное растение.

C. stereophylla Bess. — приводится всеми авторами как обычный вид для флоры Молдавии.

C. stenolepis Kern. — одно из редких растений Молдавской флоры. Небольшое число образцов этого вида имеется в гербариях Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР и Кишиневского государственного университета.

C. substituta Czer. Впервые для Молдавии указан С. К. Черепановым [8].

C. sumensis Kalen. — вид, близкий к *C. marschalliana*. Впервые приведен для северной части Молдавии М. В. Клоковым [8].

C. thirkei Schultz. — очень редкий и новый для флоры СССР вид. Собран в окрестности с. Селемет Чимишлийского района.

C. trichocephala MB. — приводится большинством авторов (в том числе В. И. Липским [6] и И. Ф. Шмальгаузен [9] под названием *C. salicifolia* Bieb.), хотя это растение редкое для флоры Молдавии.

C. trinervia Steph. Упоминается большинством авторов. В гербариях предоставлен значительным числом образцов.

Кроме приведенного выше списка видов, в состав рода *Centaurea* L. молдавской флоры следует включить следующие виды:

C. iberica L. — несколько экземпляров этого вида было собрано В. Н. Кононовым 25 июля 1965 г. в устье реки Ларга, на берегу озера Кагульск.

C. pseudomaculosa Dobrocz. — собран нами в Каларашском, Оргеевском, Фалештском, Сорокском и Чимишлийском районах.

C. rhenana Vogeau. — найден у железной дороги при станции поселка Липканы Бричанского района и на каменистом склоне в окрестности г. Резина.

C. pannonica (Heuff.) Heyek. — собран в Единецком и Котовском районах.

C. steveniana Klok. — найден нами в Кагульском, Флорештском и Резинском районах.

Таким образом, на территории Молдавской ССР произрастает всего 29 видов *Centaurea*. Остается неясным вопрос о нахождении здесь *C. ruthenica*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР, 1954.
2. Доброчаева Д. Н. В кн.: «Флора УССР», т. 12, 1965.
3. Зеленецкий Н. Отчет о ботанических исследованиях Бессарабской губернии (уезды Бендерский, Аккерманский, Измаильский). Одесса, 1891.
4. Кононов В. Н. Ботан. журн., т. 51, № 9, 1966.
5. Липский В. И. Исследования о флоре Бессарабии. Зап. Киевского общ. естествоиспыт., 10, 2, 1889.
6. Окиншевич Н. Двудольные северной Бессарабии, собранные летом 1902 г. Одесса, 1907.
7. Пачоский И. Тр. Бессарабского общ. естествоиспыт., т. 3, 1912.
8. Флора СССР, т. 28, 1963.
9. Шмальгаузен И. Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев, т. 2, 1897.
10. Prodan I. «Flora RPR», 9, 1964.

Н. В. СМЕРНОВА-ГАРАЕВА

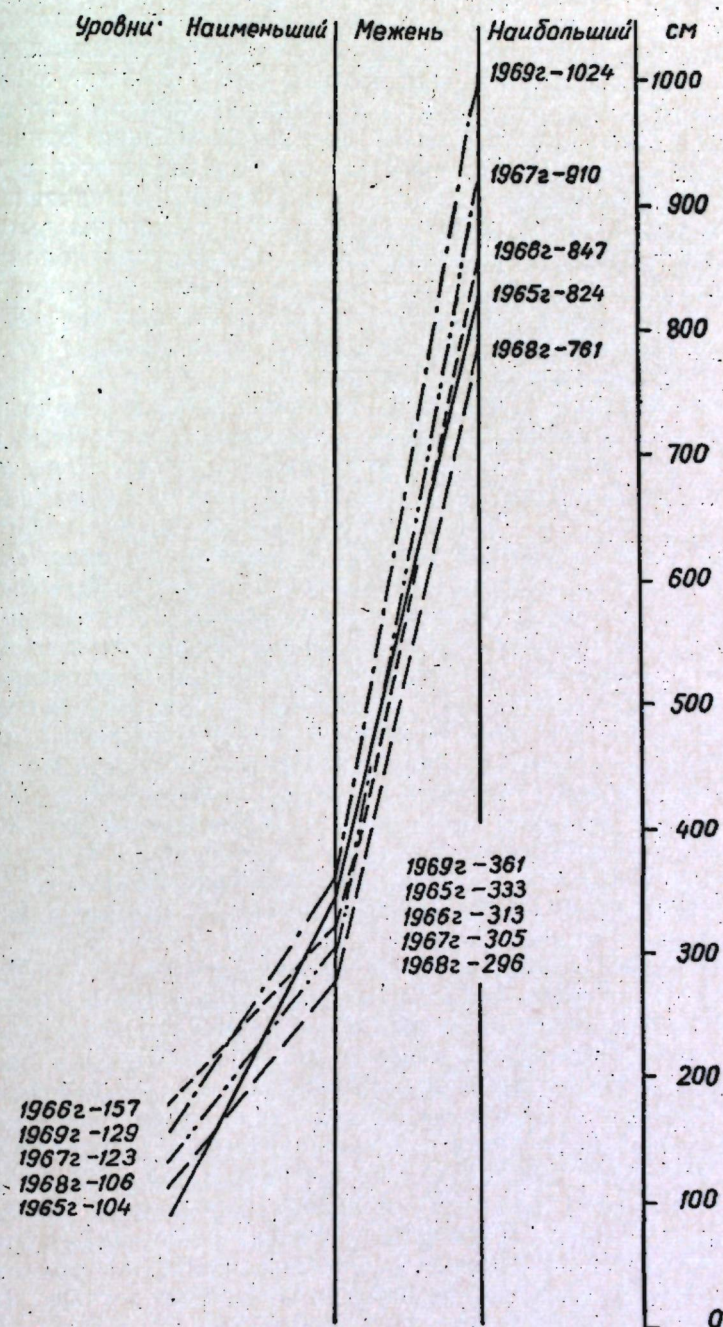
ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НИЗОВЬЯ ДНЕСТРА

По данным Бендерского гидрологического пункта, за последние 5 лет, с 1965 по 1969 гг., уровень воды в Днестре на створе г. Бендеры колебался по отношению к нулевой отметке в следующих пределах: наименьший — 104—157 см, в межень — 295—361 см, наибольший — 761—1024 см. Самым маловодным был 1968 г., наиболее многоводным — 1969 г. Разница между наименьшим и наибольшим уровнем за эти годы составляет 9,2 м (см. рисунок). Подъемы и спады воды в Днестре вызывают размывы и абразию берегов, намывы мелей, формирование меандр и островов и, заметное за последние 50 лет, скопление аллювия в русле низовья этой реки [4, 5, 9].

По характеру берегов и их растительности мы выделяем в низовье Днестра три района: песчанисто-глинисто-крутobережный (от г. Дубоссары до с. Олонешты), глинистый-низинобережный (от с. Олонешты до с. Маяки), приустьево-плавневый (от с. Маяки до устья Днестра у Днестровского лимана). Понятие «плавневый участок» уточнено Л. В. Климентовым [5], который указывает, что не всякий заливаемый половодьем участок поймы можно называть плавневым. Соглашаясь с этим мнением, мы понимаем под плавнями районы поймы, заливаемые половодьем и поросшие высокими жесткими травянистыми растениями — тростником (*Phragmites communis* Trin.), рогозом (*Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L.) и другими гелофитами. Территория плавней со временем уменьшается, так как происходит постепенное обсыхание поймы низовьев Днестра: озера превращаются в болота, усиливается сток воды из основного русла в Новый Днестр — Турунчук, заливается фарватер реки, на месте прежних зарослей тростника появляются лозняки [5]. Приведем примеры активного заболачивания низовья Днестра в его различных участках.

В крутobережном районе русла нижнего Днестра, на отрезке между гг. Дубоссары и Бендеры, в приустьевой части р. Бык, вокруг оз. Гура-Быкулуй значительная территория занята водноприбрежной растительностью, а поверхность воды озера летом обычно покрывается ряской малой (*Lemna minor* L.). Проведенные здесь в 1964—1965 гг.

мелиоративно-осушительные работы не дали ожидаемых результатов, так как очень активен естественный процесс заболачивания, зависящий от выхода многочисленных родников на дне долины. На правом берегу оз. Гура-Быкулуй сохранились и в настоящее время мощные заросли рогоза широколистного и узколистного.



Изменение уровня воды в Днестре на створе г. Бендеры за 1965—1969 гг.

Вторым примером заболачивания в долине Днестра служит старица этой реки. В межень верхний участок старицы уже не сообщается с Днестром и только в половодье воды последнего попадают в старицу, переливаясь через разделяющую их дамбу, построенную на плиоценовой Кицканской террасе правого берега у с. Копанка [8]. Русло старицы, со средней глубиной от 1 до 2 м, протекает извилистой лентой мимо сел Копанка — Леонтьево — Талмазы, образуя озера и островки, а местами омуты глубиной до 5 м. В верхнем конце, у с. Копанка, старица загрязнена бытовыми отбросами, ссылаемыми местными жителями с откосов правого крутого берега прямо в речку. В черте села старица имеет вид болота, поверхность которого покрыта зарослями водяного ореха (*Trapa natans* L. s. l.). Эта интереснейшая, единственная в Молдавии, заросль реликтового растения не охраняется и уничтожается местными рыбаками при ловле мелкой рыбы. Вследствие благоприятных экологических условий водяной орех у с. Копанка вытеснил другие растения и продолжает размножаться. Однако при пополнении старицы водами Днестра, используемыми для поливов огородов и садов, условия гидрорежима могут стать неблагоприятными для водяного ореха. Поэтому необходимо, не откладывая, принять меры к созданию заказника водяного ореха у с. Копанка.

К югу от с. Копанка, в районе с. Леонтьево и южнее, правый берег старицы более высокий, а левый — низменный, затопляемый в половодье, зарос тростником и другими гидрофитами: *Phragmites communis* Trin., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Glyceria aquatica* (L.) Wahl., *Scirpus lacustris* L., *Sparganium polyedrum* Aschers. et Graebn., *Sagittaria sagittifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Oenanthe aqualica* (L.) Poit., *Iris pseudacorus* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L. и др. Во многих местах русло старицы загорожено обрушившимися с правого берега деревьями тополя и ивы. Пойменный ивово-тополевый лес граничит с искусственной приусадебной посадкой — «Турецким садом». Среди одичавшего сада на берегу старицы встречаются мощные деревья осокоря (*Populus nigra* L.), осины (*Populus tremula* L.), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.), береста листоватого (*Ulmus laevis* Pall.), а также кусты жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.) и бирючины (*Ligustrum vulgare* L.).

Травяной покров этого леса состоит преимущественно из *Urtica dioica* L., *Chelidonium majus* L., *Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea* L.

Реже встречаются лесные растения *Lapsana communis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dum., *Hedera helix* L., *Asarum europaeum* L., *Sanicula europaea* L. Русло Днестра здесь ничем не примечательно — берега его обрывистые, глинистые, размываемые волнобоем. Терраса правого берега почти везде занята влажным пойменным тополево-дубовым лесом [2]. На глинистых и лёссовидных суглинках левого берега растут кусты дерезы (*Lycium barbarum* L.) и одиночные деревья айланты (*Ailanthus altissima* Swingle.). Ниже по течению, в районе Талмазы — Крокмазы, леса уступают место кустарниковым зарослям ивняка (*Salix caprea* L., *S. cinerea* L.), растущим на сниженных песчано-глинистых гривах вдоль русла реки. Типичный ивовый пойменный лес появляется ниже села Олонешты, где выделен нами второй район низовья Днестра — глинисто-низинобережный, затопляемый в половодье.

Переходный участок между районами песчанисто-глинисто-крутобережным и глинисто-низинобережным начинается от села Чобручи Молдавские. Здесь основное русло Днестра наполовину обезжизняется

по сравнению с вышележащим отрезком этой реки, так как 40—60% водного потока переливается в левое русло — Новый Днестр или Турунчук. Последний вновь сливается с основным руслом у оз. Белого, несколько выше села Маяки. По этой причине между селами Чобручи и Маяки река сильно мелеет, фарватер постоянно смещается то к правому, то к левому берегу, русло меандрирует при коэффициенте извилистости 1:3 [11]. На этом отрезке Днестра скорость течения снижается до 0,8—0,5 м/сек, а низкие берега систематически разрушаются волнобоем, вызываемым регулярным движением моторного речного транспорта. Низкие берега до уреза воды обрастают ивовым пойменным лесом с примесью осокоря, липы мелколистной, клена остролистного, дуба черешчатого, береста листоватого и подлеска из боярышника и шиповника. Деревья настолько приближены к кромке берега, что их ветви зачастую касаются поверхности воды, а стволы нередко обрушиваются в русло, создавая помехи для движения катеров. Описываемый участок Днестра, от Чобручи до оз. Белого переживает процесс старения и, вероятно, в недалеком будущем может превратиться во вторую старицу. Тогда основным руслом станет Турунчук.

Турунчук в начале нашего столетия был еще маломощным протоком, возникшим вследствие промыва берега под воздействием силы склонения русла Днестра влево [4, 6, 7].

Между Днестром и Турунчуком образовался остров Турунчук, длиной в 17 км. В половодье он затопляется. Со стороны Днестра берега острова покрыты ивовым пойменным лесом и тростниковыми плавнями. Со стороны Турунчука берег острова прорезан рядом протоков, ведущих в озера. Центральная часть острова низинная, заболоченная.

Южнее острова Турунчук, со стороны реки, на территории второго — низиннобережного района Днестра расположена система озер, многие из которых заиливаются и зарастают болотной растительностью. Протоки к озерам — «ерикки» приходится искусственно прочищать, удаляя водные растения. Многие озера сохранились лишь в названии, так как они заросли не только травянистыми болотными растениями, но даже кустарниками — ивой серой и козьею. Такая судьба постигла озеро Бублик, занятое сейчас огородами. Погибает оз. Путрино и ряд мелких. Обращает на себя внимание оз. Писарское, сохранившее еще в своей центральной части небольшое водное зеркало. В 1940 г. это озеро давало плановый улов рыбы в количестве около 100 ц в год, а в 1965 г. мы с трудом продвигались на рыбацкой лодке среди сплошной заросли водных растений.

Топкие берега этого озера поросли розетками наземной формы водяного ореха, возвышающимися над поверхностью почвы на 40—50 см. Писарское озеро — единственное место в низовье Днестра, где водяной орех (*Trapa natans* L. s. l.) обитает как наземное растение.

Значительная часть акватории озера Писарского заполнена подводными, плавающими и погруженными, а также полупогруженными растениями: *Elodea canadensis* Rich., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Najas marina* L., *Nymphaea alba* L., *Nuphar luteum* Smith., *Nymphoides peltatum* (Gmel.) Kuntze., *Hydrocharis morsus ranae* L., *Patamogeton crispus* L., *P. pectinatus* L., *P. perfoliatus* L., *Lemna gibba* L., *L. trisulca* L.

Многие из этих растений, как и водяной орех, редкие или реликтовые. Поэтому окрестности оз. Писарского необходимо заповедать и оградить от хозяйственного использования.

Наибольшее из озер Турунчука — оз. Белое уже к 1950 г. [4, 6, 7] сильно заросло анром и сусаком. Акватория его разделена на охот-

ничьи кварталы, к которым можно добраться на лодке только по трем протокам чистой воды. Озеро активно заболачивается — большая часть его настолько обмелела, что из воды поднимаются стебли растений, обычно растущих на глубинах 0,2—0,5 м: *Acorus calamus* L., *Butomus umbellatus* L., *Bulboschoenus maritimus* (L.) Palla., *Glyceria aquatica* (L.) Wahl., *G. arundinacea* (M. B.) Kunth., *Veronica anagallis-aquatica* (L.) Wahl., *G. natans* L., *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel., *Mentha aquatica* L., *Equisetum palustre* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Echinochloa crusgalli* R. et Sch., *Nymphaea alba* L., *Nuphar luteum* Smith., *Nymphaoides peltatum* (Gmel.) Kuntze. Часто поверхность воды Белого озера закрыта пеленой из ряски горбатой (*Lemna gibba* L.), что свидетельствует об отсутствии движения воды.

Наряду с естественным заболачиванием наблюдается и антропогенное заболачивание озер Турунчука, как, например, самого северного озера, называемого Кучурганским «лиманом». До 1966 г. Кучурганский лиман сообщался с Турунчуком тремя протоками, называемыми гирлами Будилово, Стояново, Соколовское. Еще Л. В. Климентов [4] указывал, что к 1960 г. длина озера сократилась с 18 до 12 км, вследствие зарастания его болотными растениями в северной части у впадения речки Кучурган. Поступление воды из р. Кучурган и сток в Турунчук по его гирлам в недавнем прошлом делали озеро проточным, что определяло развитие соответствующей растительности. С 1966 г., после окончания стройки и введения в действие Молдавской ГРЭС, четырехкилометровая плотина перекрыла выходы протоков Турунчука, в связи с чем озеро стало почти непроточным. Кроме того, сброс в лиман воды, нагретой на ГРЭС, вызвал в центральной части этого водоема общее повышение температуры воды на 1—2°, что привело к быстрому развитию зарослей валлиснерии, рдеста пронзенного, урути, роголистника, водорослей-нитчаток. К 1968 г. 70% площади лимана, ставшего водоемом-охладителем ГРЭС, заросло водными растениями. Зарастание озера продолжается, особенно в его северной и южной частях, где озерный комплекс водных растений замещается болотным.

В нижней части глинисто-низиннобережного района низовья Днестра, у впадения в него оз. Белого и Турунчука, также наблюдается заиление и зарастание подводными растениями самого русла реки, особенно разными видами рдеста. Оседание на дно ила и песка происходит в результате замедленного течения (до 0,5—0,3 м/сек). Заросли рдестов содействуют скоплению аллювия.

Третий, плавнево-приустьевый район низовья Днестра характеризуется илистыми берегами, поросшими сплошными зарослями тростника, среди которых встречаются местами одиночные деревья *Salix alba* L.

Н. Зеленецкий [3], исследовавший растительность пойм нижнего Днестра, Прута и Дуная в прошлом веке, писал: «Долины рек Днестра, Прута и Дуная представляют низменные и топкие равнины, заливаемые весенними водами и покрытые густой сетью гирл, рукавов, протоков, ериков, болот, озер, аллювиальных отложений и глинисто-иловатых отмелей...» Этот автор отмечает, что водная растительность водоемов названных рек, как правило, образует 6 зон: 1) водных и плавающих растений; 2) тростниково-рогозовых зарослей; 3) частухово-сусакового разнотравья; 4) высокорослых осоково-ситниково-камышовых зарослей; 5) низкорослого осоково-ситникового разнотравья; 6) зарослей болотно-луговых злаков. Теперь, спустя 80 лет, природные условия резко изменились как естественным путем, так и под влиянием деятельности людей. Зональное распределение растительности, отмечен-

ное Зеленецким, в основном нарушено и сохранилось лишь на больших площадях заболоченной поймы и иногда на больших озерах.

По нашему подсчету, в пойме нижнего Днестра и его водоемов растет 125 видов водных погруженных и полупогруженных растений. Примером богатства видового состава водных растений отдельных участков нижнего Приднестровья может служить Кучурганский лиман, где нами собрано 96 видов, что составляет 80% высших водных растений Молдавии. Частое нахождение в Приднестровье редких реликтовых растений — водного папоротника (*Salvinia natans* All.) и водного ореха (*Trapa natans* L.) указывает на древность и самобытность формирования флоры Приднестровья.

В результате наших наблюдений над формированием видового состава растительности заболачивающихся территорий низовий Днестра, мы выделяем 2 группы растений индикаторов.

1. Растения начальной стадии заболачивания: *Phragmites communis* Trin., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Scirpus lacustris* L., *Cyperus fuscus* L., *C. glomeratus* L., *Triglochin maritima* L., *Acorus calamus* L., *Iris pseudacorus* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Sparganium polyedrum* Aschers. et Graeb., *Sagittaria sagittifolia* L., *Veronica anagallis-aquatica* L., *Lycopus europaeus* L., *Glyceria aquatica* (L.) Wahl., *G. arundinacea* (M.B.) Kunt., *Alopecurus geniculatus* L., *Alisma lanceolatum* Wither., *Agrostis stolonizans* Bess., *Bidens tripartita* L., *Juncus buffonius* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lythrum salicaria* L.

2. Растения прогрессирующего заболачивания: *Salvinia natans* (L.) All., *Utricularia vulgaris* L., *Vallisneria spiralis* L., *Stratiotes aloides* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Najas marina* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Myriophyllum* sp., *Elodea canadensis* Rich., *Lemna trisulca* L., *L. minor* L., *L. gibba* L.

Все вышележащее свидетельствует о том, что прогрессирование заболачивания в низовье Днестра приняло характер закономерности. Борьба с этим явлением должна проводиться по линии охраны природы, кроме того, она является важным хозяйственным мероприятием для сохранения судосходности Днестра, рыбопродуктивности его озер и сбережения Кучурганского лимана как водоема-охладителя Молдавской ГРЭС.

Использование растений-индикаторов поможет разработке мероприятий по борьбе с заболачиванием и зарастанием водными растениями Днестра и его водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашев Д. А. Вопросы охраны ботанических объектов. Л., «Наука», 1971, с. 109—110.
2. Гейдеман Т. С. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1964.
3. Зеленецкий Н. Отчет о ботанических исследованиях Бессарабской губернии, Изд-во Штаба Одесского воен. округа. Одесса, 1891.
4. Климентов Л. В. Научные доклады высшей школы, биол. науки, № 1, 1960.
5. Климентов Л. В. Известия Всесоюзного географ. об-ва, № 3, 1960.
6. Климентов Л. В. Труды Одесского ун-та, сер. геол. и геогр. наук, вып. 9, т. 152, 1962.
7. Климентов Л. В. Труды Одесского ун-та, сер. геол. и геогр. наук, вып. 10, т. 152, 1962.
8. Крупенников Н. А. Черноземы Молдавии. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1967.
9. Смирнова-Гараева Н. В. Проблемы современной ботаники, т. 1. М. — Л., «Наука», 311—314, 1965.

10. Смирнова-Гараева Н. В. Проблемы комплексного использования водоемов-охлаждающих тепловых электростанций. Кишинев, Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970, стр. 86—93.
11. Ярошенко М. Ф. Научные записки МФАН СССР, т. 3. Кишинев, 1960.

Л. М. ЯКИМОВ, А. В. МУРИН

ИЗМЕНЕНИЕ МИТОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ (КАЛЕНДУЛЫ, БАЛЬЗАМИНА, БАРХАТЦЕВ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИНЫ КОРЕШКА И ВРЕМЕНИ СУТОК

В экспериментальной работе по цитологии растений зачастую необходимо учитывать такие факторы, как длина корешка, при которой наступают первые митозы и наблюдается их максимум, а также суточную периодичность митотической активности. Особенно эти данные важны при кариологических исследованиях и при изучении степени воздействия на семена мутагенных факторов.

По вопросу периодичности деления клеток в литературе существуют разные мнения. Одни авторы [14, 18] полностью не признавали периодичность деления клеток. Другие [15, 19] отрицали зависимость периодичности клеточного деления в корешках от температуры и света. Некоторые исследователи [16, 17], изучая клеточное деление у водорослей, наоборот, обнаружили суточную ритмичность. Среди первых исследователей, установивших зависимость деления клеток не только от внутренних, но и от внешних причин, был известный фитофизиолог И. И. Герасимов [8]. Первые опыты в нашей стране по изучению суточного ритма митотического деления клеток меристематической ткани корешков пшеницы были проведены в 1945—1958 гг. С. Н. Мовсесян [9]. В 1949 г. появилась сводка работ о периодичности деления клеток [10]. Несколько позже В. Г. Гриф [2, 3, 4] указал на суточную периодичность деления в меристемах конусов нарастания корней и стеблей ячменя при естественных условиях произрастания. В настоящее время интерес к указанному вопросу сильно возрос, об этом свидетельствуют многочисленные исследования [1, 5, 7 и др.].

Интересные работы проводятся по выявлению длины корешка, при которой происходит первый митоз для получения максимального количества измененных клеток при воздействии химическими и физическими мутагенами. У разных культур эти показатели неодинаковы. Так, например, максимум митозов у бобов выявлен при длине корешка 10—15 мм, у гороха — 15—20 мм, у фасоли — 5—10 мм [12].

Некоторые авторы показали, что длина первичного корешка, при которой наступают первые митозы, а также митотическая активность у разных видов растений в течение суток в зависимости от плоидности различны [11]. Однако ритмичность митоза в исследованиях освещена еще недостаточно и результаты зачастую противоречивы. Для выяснения этих вопросов, а также дальнейшего более углубленного анализа настоящей проблемы необходимы новые фактические данные.



Рис. 1. Метафазные пластинки:
а — в корешках календулы ($2n=24$); б — в корешках
бальмина садового ($2n=14$); в — в корешках бархат-
цев распростертых ($2n=48$). Об. 90, Ок. 10

Материал и методика исследования

Целью нашей работы было установление параметров митотической активности у декоративных растений календулы (*Calendula officinalis* L.) $2n=24$, бальзамина садового (*Impatiens balsamina* L.) $2n=14$, бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) $2n=48$.

Семена указанных культур проращивали в термостате на влажном субстрате в чашках Петри при постоянном освещении и температуре ($25-28^{\circ}\text{C}$) в соответствии с инструкцией («Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур». М., 1959). Митотическую активность изучали на временных препаратах, приготовленных лакмоидно-пропионовым методом [6], успешно примененном ранее на винограде, плодовых и некоторых других культурах [13]. При этом учитывали количество неделящихся клеток, количество метафаз и анателофаз препарата. Для изучения митотической активности по длине корешка фиксацию проводили через 2 мм (до 16 мм), отбирая по каждой фиксации по 10 одинаковых корешков. Изучение суточной периодичности деления клеток проводили фиксацией каждый раз через 3 часа, причем для каждой культуры выбирали корешки одинаковой длины, соответствующей наибольшей митотической активности.

Результаты опытов

В процессе работы нами уточнено время кипячения корешков для мацерации тканей изучаемых культур. Для календулы оно равно 35 сек., для бальзамина и бархатцев — 30 сек. При меньшем времени кипячения корешок плохо раздавливается, при большем — клетки при раздавливании теряют форму. Исследования показали, что для более четкого окрашивания хромосом кипячение надо проводить не в 40%-ной чистой пропионовой кислоте, а в смеси стандартного раствора (лакмоид, растворенный в 50%-ной пропионовой кислоте) и 40%-ной пропионовой кислоте (1:1). Если же корешки находятся в стандартном растворе свыше 6 часов, то кипячение целесообразнее проводить в 40%-ной чистой пропионовой кислоте. Чтобы не допустить переокрашивания препарата, при хранении корешков в стандартном растворе свыше суток, корешки надо кипятить в 40%-ной пропионовой кислоте в два приема, сливая окрашенную через 15—20 сек. кипячения и добавляя свежую.

На временных препаратах, приготовленных описанным способом, хромосомы у изученных декоративных растений просматриваются довольно четко (рис. 1, а, б, в) и на метафазных пластинках можно успешно вести их подсчет. Нами установлено, что корешки вышеуказанных растений являются диплоидными, однородными в генетическом отношении.

Изучение митотической активности у календулы, бальзамина и бархатцев по длине корешка и времени суток выявило определенную закономерность. Начало митозов у календулы отмечено при длине корешка 4 мм, у бальзамина и бархатцев — 2 мм (рис. 2). Наибольшее количество метафаз (на рисунке сплошная линия) и анателофаз (прерывистая линия) у календулы наблюдается при длине корешка 16 мм, у бальзамина отмечено два пика: больший — при длине 6 мм и несколько меньший — при 10 мм. У бархатцев наибольшее количество метафаз отмечено при длине корешка 10 мм, анателофаз — 16 мм. При этом у бархатцев кривая, в отличие от других исследуемых куль-

тур, не имеет резких пиков и после высокого уровня падает незначительно. Кривая подсчета анателофаз располагается несколько ниже кривой метафаз за счет более быстрого прохождения первых. Пики у кривых количества метафаз и анателофаз в основном повторяются, за

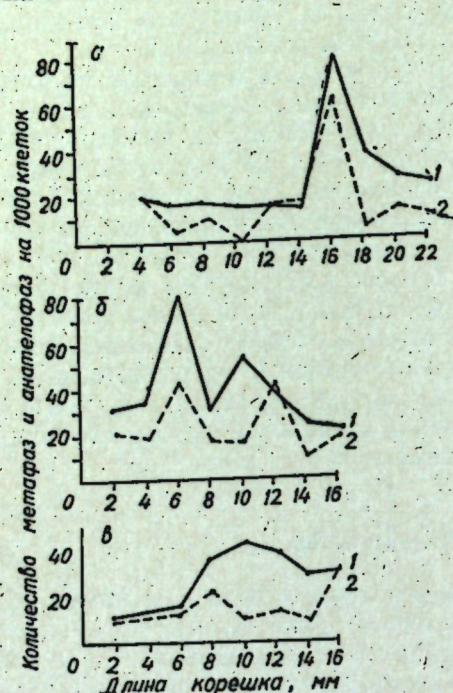


Рис. 2. Изменение митотической активности у календулы (а), бальзамина садового (б), бархатцев распростертых (в) в зависимости от длины корешка: 1 — количество метафаз; 2 — количество анафаз и телофаз

исключением таковых у бархатцев, у которых они не дают резких колебаний. Таким образом, подсчет хромосом у календулы, бальзамина и бархатцев лучше проводить при длине корешка соответствующей наибольшему числу метафаз, а изучение aberrаций хромосом анафазным методом лучше вести при длине корешка, соответствующей пику количества анателофаз.

Наши исследования показали, что в корешках указанных растений митотическая активность также изменяется по времени суток (рис. 3). Темпоральная фиксация дала возможность выявить течение митотического деления клеток в определенные часы. Наибольшее количество метафаз у календулы и бальзамина отмечено в 21 час, второй пик, несколько меньший, — утром в 6 часов. У бархатцев наблюдается один пик — в 12 часов.

Наибольшее количество анателофаз у календулы отмечено ночью в 3 и 24 часа, у бархатцев и бальзамина утром в 9 часов (у последнего есть еще один пик, более слабый — в 21 час). Учитывая постоянство условий, при которых прорастали семена (температура, свет, влага), колебание деления клеток в течение суток можно объяснить только их физиологическим состоянием.

Выводы

1. Кривые изменения митотической активности в корешках декоративных растений (календулы, бальзамина и бархатцев) позволяют учитывать время суток и длину корешка с наибольшим количеством метафаз и анателофаз, что способствует успешному подсчету хромосом и проведению кариологических исследований у данных растений.

2. Лакмодно-пропионовый метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчета хромосом показал себя перспективным и для исследованных видов растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алов И. А. Очерки физиологии митотического деления клетки. М., 1964.
2. Гриф В. Г. Ученые записки Ленинградского государственного университета, серия биол. наук, вып. 39, 165, 146—155, 1953.
3. Гриф В. Г. Цитология, т. I, № 2, 229—233, 1959.
4. Гриф В. Г. Цитология, т. V, № 4, 1963.
5. Доброхотов В. Н. Вестник АМН СССР, 7, 50—62, 1963.
6. Кантарь С. Г. Цитология и генетика, т. I, № 4, 87—90, 1967.
7. Мамонтов С. Г., Иванова Л. Н. Цитология, т. XIII, № 1, 51—56, 1971.
8. Мейер К. И. И. Н. Горожанкин и его школа (1848—1904), 1940.
9. Мовсисян С. Н. В сб.: «Флора растительности и растительные ресурсы Армянской ССР», вып. V. Ереван, АН АрмССР, 1970, стр. 129—145.
10. Раздорский В. Ф. Анатомия растений М., 1949.
11. Сейтхожаев А. И. Цитология, т. XIII, № 1, 62—68, 1971.
12. Соболев Н. А., Адамчук Г. К. Труды ВНИИЗБК, т. 2, 176—203, 1968.
13. Якимов Л. М. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», № 2, 21—23, 1969.
14. Friesner R. C. Amer. J. Bot., 7, N 9, 380—407, 1920.
15. Hegeman R. Die Kulturpflanze, 4, 46—86, 1956.
16. Karsten G. Zeitschrift für Botanik, Jah. X, Heft I, 1918.
17. Strasburger E. Zellbildung und Zelltheilung, 33-te Aufl., 1880.
18. Wildeman E. Ann. Soc. Belge Microsc., 15, 1891.
19. Winter J. M. Trans. Amer. micr. soc., 48, 276—291, 1929.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

И. И. ГАВРИЛЮК, В. В. АРАСИМОВИЧ

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УГЛЕВОДОВ В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ С КРОНОЙ ТИПА ПАЛЬМЕТТЫ

Формировка кроны яблонь по типу косо́й итальянской пальметты благоприятствует созданию оптимальных условий для освещения дерева. При этом получают более выравненные по размеру, окраске и физиологическому состоянию плоды. Деревья раньше вступают в плодоношение [6].

Физиология плодовых растений пальметтной формировки кроны изучается в настоящее время рядом исследователей [6, 17, 18]. Показано, что искусственное изменение направления ветвей и побегов прежде всего отражается на ходе передвижения ассимилятов, на концентрации их в различных участках побегов, в листьях и других органах.

Диксон и Самюэльс [17] считают, что раннее вступление в плодоношение деревьев яблони с кроной типа пальметты связано с нарушением оттока пластических веществ из надземной части в корневую систему. По данным Мика [18], в обычных побегах яблони, растущих без пригибания, происходит активное передвижение меченых — ^{14}C ассимилятов, накапливающихся главным образом в верхушках побегов. У изогнутых побегов отток ассимилятов задерживается, и их концентрация увеличивается вдвое по сравнению с концентрацией контрольных побегов.

Изучение дневной и сезонной динамики интенсивности фотосинтеза у яблони с кроной типа пальметты в условиях Молдавии показало [16], что улучшение светового режима кроны способствует повышению интенсивности фотосинтеза листьев всех ярусов, а это увеличивает продуктивность растений.

Цель нашего исследования — изучение углеводного обмена листьев и плодов карликовой яблони при формировке кроны по типу косо́й итальянской пальметты. В данной статье сообщаются результаты изучения обмена в листьях яблони сорта Кальвиль снежный (подвой — парадизка IX) со свободнорастущей кроной (контроль) и с кроной, сформированной по типу пальметты. Материал для изучения отбирали в различные сроки, приуроченные к фазам роста и развития листьев в пальметтном саду посадки 1964 г. Молдавской машиноиспытательной станции из опыта, заложенного отделом агротехники МНИИСВиВ. Исследовались листья варианта опыта, где вносилось удобрение $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ в июне 1965, 1967 и 1969 гг.

Листья отбирали четырехкратно (13 июня и 16 июля — в период интенсивного роста, 14 августа и 2 сентября — в период ослабления роста листьев). Средние пробы листьев (4—5-й лист) с однолетних побегов брали с 50 деревьев, со второго яруса. Навеску обрабатывали кипящим этиловым спиртом, в спиртовых экстрактах определяли количество редуцирующих сахаров эбулостатическим методом по Н. Н. Ни-

зовкину и П. М. Емельяновой [13]; крахмал — объемным методом по Х. Н. Починку [14], другие полисахариды — по методике, принятой в лаборатории биохимии растений Института физиологии и биохимии АН МССР [5].

Активность фермента пектинэстеразы (ПЭ) (КФ 3.1.1.11; систематическое название пектин-пектил-гидролаза) определяли потенциометрическим методом в ацетоновых препаратах [5], активность полигалактуроназы (ПГ) (КФ 3.2.1.15; систематическое название поли- α , 4-галактуронид-гликано-гидролаза) определяли в свежем материале по остатку неразрушенного пектина в автолитической смеси за 20 часов при pH 4,7 с применением карбазольного метода определения пектина.

Имеющиеся в литературе сведения о характере изменений в углеводном составе листьев яблони в период вегетации относятся в основном к высокоштабным деревьям. Л. А. Васильева [7] наблюдала снижение содержания сахаров в листьях яблони сорта Ренет Симиренко в различных условиях произрастания в Молдавии до середины — конца августа с последующим некоторым увеличением в конце сентября. Было установлено, что при недостаточной обеспеченности деревьев водой несколько затормаживаются ростовые процессы и отток ассимилятов из листьев, вследствие чего в них повышается количество воднорастворимых сахаров и крахмала и увеличивается отношение сахароза: монозы. Такие же данные приводит М. Д. Кушниренко [11].

По данным М. В. Агаповой [1, 2], содержание сахаров в листьях культурной яблони постепенно нарастает, достигая максимума к концу первой декады августа, а затем падает в связи с затуханием фотосинтеза. В отличие от других исследователей Х. И. Мясгалу [12] наблюдал только увеличение растворимых углеводов в листьях яблони с июля по октябрь.

Исследования Г. П. Курчатовой и М. Д. Кушниренко [10] показали, что в листьях трех сортов яблони на карликовом подвое общее содержание сахаров несколько снижалось к концу августа, но сахароза и крахмал возрастали. В то же время во все сроки содержание углеводов было выше в листьях яблони на карликовом подвое, чем на сильнорослом у тех же сортов.

В нашем опыте, проводившемся только на карликовых деревьях, общее количество растворимых сахаров во все сроки отбора в листьях пальметты было ниже, чем у свободной формировки (рис. 1, а, б). Более низким было и содержание сахарозы, особенно в 1970 г., а также по количеству крахмала в листьях наблюдались значительные различия. В листьях пальметты содержание крахмала в течение всего периода вегетации было почти в два раза выше, чем в листьях свободной формировки кроны. Можно предположить, что в период ослабления роста листьев отток ассимилятов из них у пальметты замедлен, следовательно, концентрация их в листе повышается и благодаря этому, а также лучшему освещению кроны при пальметтной формировке, создаются более благоприятные условия для синтеза крахмала в листьях.

Важным компонентом растительных клеток являются пектиновые вещества, рассматриваемые в последнее время не только как структурные компоненты, но и как метаболически активные соединения [3, 4]. По мнению Е. В. Сапожниковой [15], количественное соотношение воднорастворимого пектина и нерастворимого протопектина и степень активности пектолитических ферментов в листьях и плодах специфичны как для каждой плодовой культуры, так и для отдельных сортов.

Л. С. Дорофеева [9] указывала, что в листьях высокоштамбовой яблони, произрастающей в Мордовской АССР, общее содержание пектиновых веществ оставалось на одном уровне до середины августа и заметно возросло к 4 сентября (от первоначальных 0,46% на сырой вес 12 мая до 0,80% в сентябре).

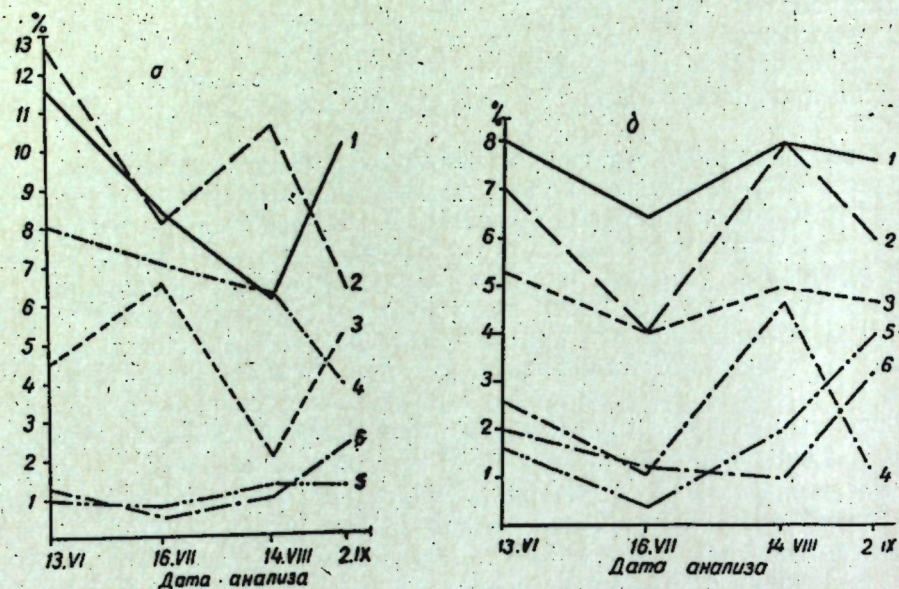


Рис. 1. Динамика накопления растворимых сахаров и крахмала в листьях яблони (% на сухой вес):

а — при свободной формировке кроны; б — в листьях пальметты. Сумма сахаров: 1 — 1969 г., 2 — 1970 г. Сахароза: 3 — 1969 г., 4 — 1970 г. Крахмал: 5 — 1969 г., 6 — 1970 г.

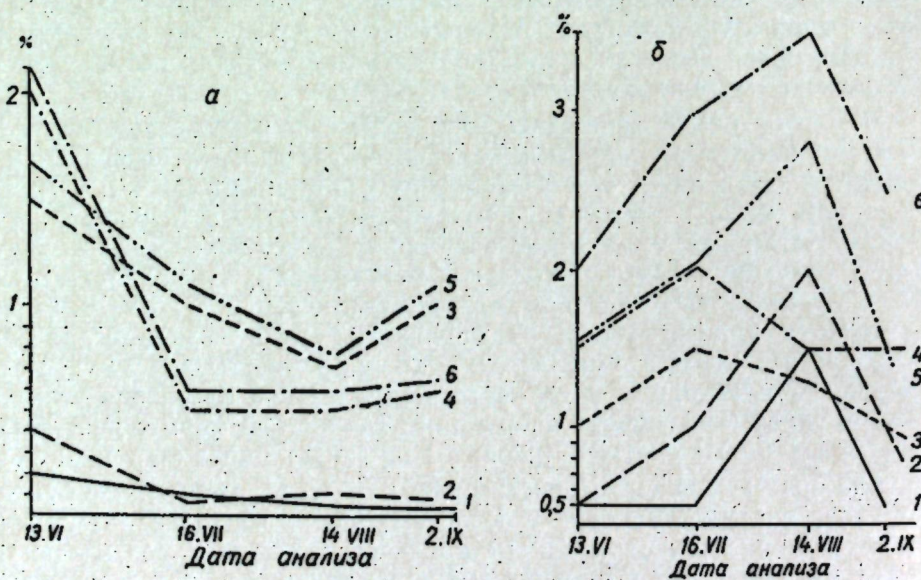


Рис. 2. Динамика накопления пектиновых веществ в листьях яблони:

а — при свободной формировке кроны; б — пальметты. Воднорастворимый пектин: 1 — 1969 г., 2 — 1970 г. Протопектин: 3 — 1969 г., 4 — 1970 г. Сумма пектиновых веществ: 5 — 1969 г., 6 — 1970 г.

По нашим данным, в листьях яблони на карликовом подвое общее содержание пектиновых веществ при свободной формировке кроны снижалось в 1969 г. до середины августа и несколько увеличивалось к началу сентября. В 1970 г. снижение было более резким до середины июля (от 2,4% до 0,6%), а затем сохранялось на том же уровне. В оба года в период созревания плодов пектиновых веществ в листьях было значительно меньше, чем во время начального роста плодов (рис. 2, а, б).

Обратная картина наблюдается в листьях пальметтной кроны — общее содержание пектиновых веществ резко возрастало в оба года

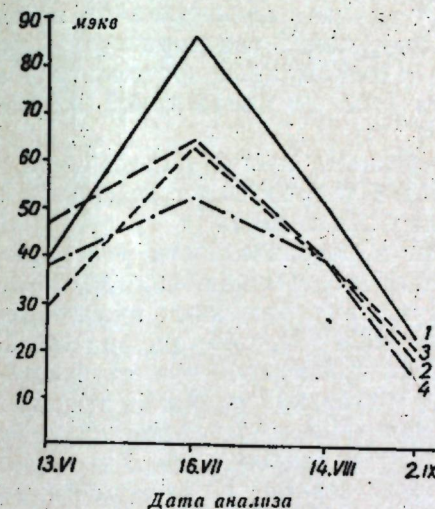


Рис. 3. Изменения активности пектинэстеразы в листьях (за 1 час на 1 мг ацетонового препарата) в мэкв. сложных эфирных групп.

При свободной формировке кроны:

1 — 1969 г., 2 — 1970 г.

У пальметты: 3 — 1969 г., 4 — 1970 г.

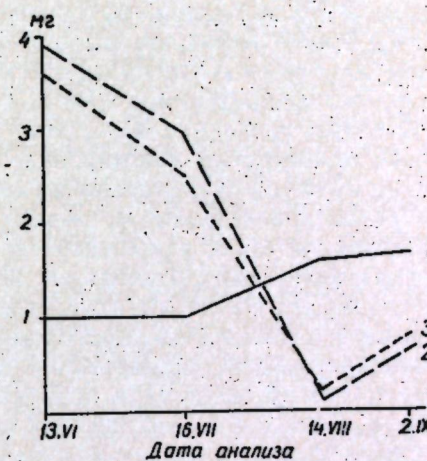


Рис. 4. Изменения активности полигалактуроназы в листьях в мг неразрушенного пектина на 1 г сырого материала.

При свободной формировке кроны:

1 — 1970 г.

У пальметты: 2 — 1969 г., 3 — 1970 г.

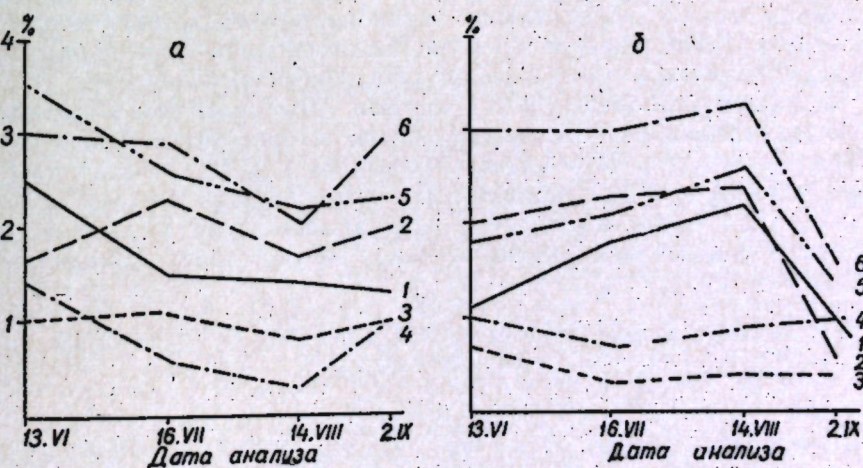


Рис. 5. Динамика гемицеллюлоз листьев яблони:

а — при свободной формировке кроны (в % на сухой вес); б — пальметта.

Гемицеллюлозы А: 1 — 1969 г.; 2 — 1970 г.

Гемицеллюлозы Б: 3 — 1969 г.; 4 — 1970 г.

Сумма гемицеллюлоз: 5 — 1969 г.; 6 — 1970 г.

до середины августа и еще более резко падало до первоначального уровня во второй половине месяца. Не менее значительны отличия в зависимости от формирования кроны и в динамике воднорастворимого пектина и протопектина. В листьях свободной формирования кроны содержание воднорастворимого пектина было очень низким на протяжении всего вегетационного периода, незначительно колеблясь, и изменения в общем содержании пектиновых веществ по существу отражали количественные изменения протопектина. В листьях же пальметты криволинейные изменения протопектина. В листьях же пальметты кривая количественных изменений воднорастворимого пектина была сходной с кривой для протопектина (подъем с последующим снижением) с тем отличием, что содержание воднорастворимого пектина возрастало до середины августа, а накопление протопектина завершалось на месяц раньше. В то же время процентное содержание воднорастворимого пектина в июле — августе было сходно с содержанием протопектина и кривая для суммы пектиновых веществ (рис. 2) имела такой же характер, как у обоих компонентов.

Следует также отметить, что содержание пектиновых веществ в листьях пальметтной формирования кроны в течение всего сезона (и в 1969 и в 1970 гг.) значительно выше, чем у контрольной.

Четкие закономерности обнаружены в направленности деятельности пектолитических ферментов в листьях, подтверждающие количественную изменчивость пектиновых веществ в них. Так, активность обоих ферментов, катализирующих разрушение молекулы пектина значительно выше в листьях свободной формирования кроны, особенно активность полигалактуроназы, вызывающей более глубокий распад пектиновых веществ (рис. 3 и 4). При этом характер кривых, отражающих изменения в активности пектинэстеразы (ПЭ) одинаков в листьях обоих вариантов опыта, отличия — чисто количественные. В активности же полигалактуроназы (ПГ) отличия настолько значительные, что и характер кривых разный — в листьях свободной формирования активность ПГ сохраняется на одном уровне с некоторым увеличением к 14 августа, а в листьях пальметты все время падает.

По нашим данным, содержание гемицеллюлоз в листьях яблонь с разной формировкой кроны неодинаково и также значительно изменяется в течение вегетационного периода (рис. 5). Так, если в листьях пальметты сумма гемицеллюлоз равномерно возрастает с середины июня до середины августа, то в листьях свободной формирования кроны в это же время она уменьшается, хотя и незначительно.

В период ослабления роста листьев при свободной формировке кроны гемицеллюлоз содержится почти в два раза больше, чем в листьях пальметты. Что касается соотношения легкорастворимых гемицеллюлоз А и труднорастворимых — Б в листьях изучаемых формировок, то на протяжении всего периода вегетации в листьях обоих вариантов значительно количественно преобладают гемицеллюлозы группы А.

Выводы

1. Содержание растворимых сахаров (моносахаридов и сахарозы) в листьях яблонь при плоской формировке кроны на всем протяжении вегетации было ниже, чем в листьях при свободной формировке.

Содержание пектиновых веществ и крахмала и активность пектолитических ферментов в тех же листьях были выше. Отсюда можно заключить, что при пальметтной формировке кроны затрудняется отток из листьев не только сахаров, но и моно- и олигомеров галактуронозой кислоты, вследствие чего повышается концентрация их в листьях и интенсивнее протекает биосинтез полисахаридов — крахмала и пектиновых веществ.

2. Более низкая активность пектолитических ферментов в листьях при пальметтной формировке кроны яблонь и затруднение оттока галактуронозой кислоты из них позволяют объяснить более низкий уровень содержания пектиновых веществ в плодах с этих деревьев по сравнению с плодами при свободной формировке кроны [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапова М. В. Ученые записки Пермского университета, т. XXII, вып. 4, 1962, стр. 49, № 109, 1963, стр. 4.
2. Агапова М. В., Пермякова Р. А., Яценко Л. М. Ученые записки Пермского университета, № 126, 1965, стр. 7.
3. Арасимович В. В. Биохимия плодов и овощей. Сб. 4, Изд-во АН СССР, 1958, стр. 73.
4. Арасимович В. В., Васильева Л. А. Известия Молдавского филиала АН СССР, № 2 (68), 3, 1960.
5. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономарева Н. П. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев, РИО АН МССР, 1970.
6. Будаговский В. И. Сады на карликовых подвоях. М., 1966.
7. Васильева Л. А. Известия Молдавского филиала АН СССР, № 6 (39), 33—51, 1957.
8. Гаврилюк И. И. В сб.: «Углеводы сельскохозяйственных растений». Кишинев, РИО АН МССР, 1971, стр. 28—36.
9. Дорофеева Л. С., Сапожникова Е. В., Фороца Г. И. Прикладная биохимия и микробиология, т. V, вып. 6, 700—706, 1969.
10. Курчатова Г. П., Кушиниренко М. Д. Сб.: «Обмен углеводов плодов и овощей в онтогенезе». Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1967, стр. 48—58.
11. Кушиниренко М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1967, стр. 128—132.
12. Мязгалу Х. И. Об особенностях работы фотосинтетического аппарата яблонь в течение вегетации. Автореф. канд. дисс. М., 1964.
13. Низовкин В. К., Емельянова И. З. Журнал прикладной химии, 32, вып. 2, 2516, 1959.
14. Починок Х. Н. Научные труды Укр. ин-та физиологии растений, № 20. Киев, 1959.
15. Сапожникова Е. В. Пектиновые вещества плодов. М., изд-во «Наука», 1965.
16. Шатковский Т. А., Дорохов Б. Л., Шишкану Г. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 2, 29—36, 1971.
17. Dickson A. G. and Samuels E. W. J. Arnold Arboretum, 37, N 3. 1956.
18. Mika A. Biol. plant. Acad. Scient. Bohemos., 11, N 2, 1969.

С. В. БАЛТАГА, И. А. ФРАЙМАН, Л. В. ЯРОЦКАЯ, Н. А. СОЛОВЬЕВА,
В. А. ФРОЛОВА

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ

Для успешного решения вопроса длительного хранения столового винограда большое значение имеет изучение изменчивости химического состава винограда в условиях холодного хранения. В литературе дан-

ных по биохимии хранения винограда очень мало. Совершенно недостаточно сведений и по хранению столовых сортов винограда Молдавии, хотя некоторые материалы по биохимическим исследованиям освещены в ряде работ [2, 3, 5, 7, 8].

Поэтому задача нашего исследования заключалась в изучении изменчивости химического состава ягод при хранении некоторых перспективных столовых сортов винограда Молдавии.

Экспериментальная часть

Исследования проводили на сортах Алеппо, Коарна нягрэ, Шасла белая и Мускат гамбургский урожаев 1967—1970 гг. В период вегетации в 1967 г. за июнь—сентябрь сумма среднемесячных температур была выше, а осадков ниже, чем в последующие три года, которые характеризовались пониженной температурой и обилием осадков (в 1968 г. на некоторых участках виноград был поэтому непригодным для хранения). Виноград потребительской зрелости убирали на хранение ежегодно с определенных участков в хозяйствах зоны Кодр (Страшены, колхоз «Бирунца», МНИИСВиВ), а также Приднестровья (Бендеры, совхоз Суворова).

Виноград хранили в промышленных холодильниках-фруктохранилищах Объединения «Молдплодоовощ» и МНИИСВиВ по принятой технологии [9, 10]. Анализировали виноград при закладке на хранение, затем в последних числах декабря — начале января, и в конце февраля — первых числах марта при завершении опыта. Использовались описанные методы анализа [1, 4, 6].

При холодном хранении винограда в ягодах, хотя и очень замедленно, продолжают процессы жизнедеятельности; в результате этого химический состав несколько изменяется (табл. 1—5). Содержание сухих веществ у различных сортов в разные годы в основном уменьшалось на 0,2—2,2% от исходного сырого веса. У большинства образцов энергичное уменьшение их отмечено в первые три месяца хранения, в дальнейшем расходование сухих веществ, как правило, замедляется. Но у отдельных образцов (Мускат гамбургский, Алеппо из Приднестровья урожая 1967 г.) интенсивная убыль сухих веществ наблюдалась только в конце длительного хранения. У Шасла в опытах 1968 и 1969 гг. в первые месяцы хранения сухие вещества немного увеличиваются за счет испарения воды из ягод.

Сахаристость винограда изменялась неодинаково у исследованных образцов в разные годы. В первые 2,5—3 месяца хранения у Алеппо из Кодр содержание сахаров уменьшилось на 0,4—2,6%, а у ягод винограда из Приднестровья это наблюдалось только в опытах 1968 и 1969 гг.; в другие же годы сахаристость увеличивалась на 0,3—1,6%. У Коарна нягрэ в опытах хранения 1968—1970 гг. содержание сахаров снизилось всего на 0,2—0,7%, а у Муската гамбургского в 1970 г. на 2,3%; характерно, что у этих же сортов с более вызревшими ягодами в 1967 г. убыли сахаров в первый период хранения не наблюдалось.

У Шасла в первые месяцы хранения количество сахаров в отдельные годы немного возрастало (на 0,9—1,4%) или изменялось мало. У Алеппо из Приднестровья и Муската гамбургского урожая 1967 г. из хранения в феврале — марте сахаристость оказалась сильно пониженной относительно содержания сахаров в ягодах предыдущего отбора (на 1,5—1,6%); у некоторых образцов убыль сахаров не превышала

0,8%, у других сахаристость даже немного увеличивалась или совсем не изменялась.

У Шасла белая (раннеспелый сорт) в годы с менее благоприятными условиями вегетации сахаристость ягод была выше, чем у других сортов; при длительном хранении у этого сорта сахаров содержалось столько же (даже несколько больше), как при закладке винограда на хранение.

На примере Коарна нягрэ и Алеппо хроматографическим анализом показано, что в первые месяцы хранения глюкоза количественно преобладает над фруктозой; позже такое соотношение находим только у сорта Алеппо (табл. 2).

Сахарозы в ягодах винограда очень мало и количество ее у Алеппо уменьшается при хранении. В начале хранения содержание глюкозы убывает, а фруктозы возрастает, затем у Алеппо содержание глюкозы увеличивается за счет фруктозы и сахарозы, у Коарна нягрэ продолжает убывать, а фруктозы — увеличивается, а к концу хранения количество их выравнивается.

Таблица 1
Изменение химического состава ягод винограда при хранении
(% от исходного сырого веса)

Сорт	Место произрастания	Продолжительность хранения	Сухие вещества				Сахара			
			1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
Алеппо	Страшены	I*	17,3	—	14,8	14,7	14,4	—	10,4	11,9
		II	16,5	—	14,6	15,2	13,6	—	9,71	12,0
		III	16,5	—	—	—	14,3	—	—	—
	МНИИСВиВ	I	17,4	—	15,8	14,5	15,2	—	11,1	11,2
		II	17,8	—	14,1	12,5	14,8	—	9,51	8,60
		III	—	—	—	12,5	—	—	—	9,13
Коарна нягрэ	Бендеры	I	16,8	15,3	14,2	12,8	13,7	12,0	9,7	9,0
		II	16,8	14,4	14,0	13,4	14,0	11,6	9,22	10,6
		III	15,2	—	13,0	—	12,5	—	8,41	—
	Страшены	I	17,3	—	14,6	15,7	13,4	—	9,8	12,3
		II	16,0	—	14,1	15,1	13,5	—	9,13	11,8
		III	16,1	—	—	14,9	13,4	—	—	11,1
Мускат гамбургский Шасла	МНИИСВиВ	I	17,2	15,9	14,8	15,7	14,9	12,3	10,8	11,2
		II	17,5	15,3	13,8	13,5	15,3	12,0	10,1	10,9
		III	17,1	—	—	13,5	15,5	—	—	10,1
	Страшены	I	19,5	—	—	15,8	16,1	—	—	12,7
		II	19,1	—	—	14,0	16,4	—	—	10,4
		III	17,7	—	—	13,8	14,8	—	—	10,8
	МНИИСВиВ	I	—	16,1	14,6	16,0	—	13,2	9,8	12,1
		II	—	17,4	15,2	14,8	—	14,1	11,2	11,8
		III	—	16,9	—	15,9	—	13,2	—	11,8

* В этой и последующих таблицах приняты обозначения: I — перед закладкой на хранение; II — хранение 2,5—3 месяца; III — хранение 4,5—5 месяцев.

Титруемая кислотность при хранении винограда в течение первых месяцев хранения у большинства образцов снизилась в разные годы на 0,03—0,24%, при более длительном хранении убыль кислот возрастала (исключение Алеппо из Приднестровья в опыте 1967 г.). В ягодах менее спелого винограда урожаев 1968—1970 гг. убыль кислот при хранении была выше, чем у вызревшего винограда в 1967 г. Очень большие изменения в содержании кислот наблюдались в разные годы у Муската гамбургского (табл. 3).

Таблица 2

Содержание сахаров при хранении ягод винограда

Сорт	Сахара, % от суммы								
	глюкоза			фруктоза			сахароза		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Алеппо	51,6	50,1	55,9	44,4	47,5	43,0	4,0	2,4	1,1
Коарна нягрэ	52,4	49,7	48,1	44,1	47,2	48,2	3,5	3,1	3,7

Таблица 3

Изменение химического состава ягод винограда при хранении
(в % от исходного сырого веса)

Сорт	Место произрастания	Продолжительность хранения	Титруемая кислотность				Аскорбиновая кислота, мг %			
			1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
Алеппо	Страшены	I	0,45	—	0,59	0,66	—	—	4,45	3,42
		II	0,42	—	0,44	0,44	—	—	1,89	0,88
		III	0,35	—	—	—	—	—	—	—
	МНИИСВиВ	I	0,58	—	0,51	0,64	6,20	—	4,83	4,21
		II	0,53	—	0,42	0,69	0,96	—	1,66	2,98
		III	—	—	—	0,56	—	—	—	2,10
Коарна нягрэ	Бендеры	I	0,30	0,43	0,48	0,62	4,43	3,93	5,05	3,14
		II	0,33	0,34	0,40	0,38	—	1,26	2,52	1,94
		III	0,39	—	0,34	—	1,24	—	1,23	—
	Страшены	I	0,41	—	0,45	0,55	—	—	3,96	4,98
		II	0,36	—	0,32	0,35	0,30	—	0,70	3,27
		III	0,37	—	—	0,35	0,40	—	—	2,01
Мускат гамбургский	МНИИСВиВ	I	0,40	0,43	0,59	0,46	5,56	4,90	3,45	3,88
		II	0,37	0,34	0,45	0,40	0,96	0,02	0,88	3,33
		III	0,34	—	—	0,45	0,20	—	—	2,45
Шасла	Страшены	I	0,62	—	—	0,63	—	—	—	3,14
		II	0,55	—	—	0,49	следы	—	—	1,82
		III	0,43	—	—	0,31	следы	—	—	1,52
	МНИИСВиВ	I	—	0,32	0,37	0,38	—	4,24	4,75	4,25
		II	—	0,28	0,36	0,32	—	4,16	2,06	3,39
		III	—	0,33	—	0,33	—	3,99	—	3,27

Среди сортов Шасла белая отличается относительным постоянством уровня содержания титруемых кислот в процессе хранения винограда; убыль их в конце хранения не превышала 0,01—0,05%. Это обеспечивало ягодам свойственный свежему винограду вкус, что, естественно, очень важно при оценке качества винограда. У Шасла общая кислотность также почти не изменяется, в то время как у других она заметно уменьшается (табл. 4).

В ягодах винограда связанные кислоты составляют меньшую часть общей кислотности в течение хранения. У Алеппо к третьему месяцу хранения доля связанных кислот возрастает на 1,8—4,9%, у Коарна нягрэ и Шасла соответственно снижалась на 1,9—2,5% и 4,1%; при более длительном хранении она возросла и у винограда из Приднестровья. По-разному изменяется и содержание ди- и трикарбоновых кислот на протяжении всего периода хранения у сорта Шасла выше, чем у других сортов, что коррелирует с хорошей его лежкоспособностью.

Таблица 4

Изменение состава органических кислот при хранении винограда
урожае 1969 г.

Сорт	Место произрастания	Продолжительность хранения	Общая кислотность, % на исходный сырой вес	% от общего количества кислоты			
				свободной	связанной	ди- и трикарбоновые кислоты	минеральные кислоты
Алеппо	Страшены	I	0,83	74,9	25,1	43,4	8,1
		II	0,63	69,8	30,2	65,1	10,1
		III	0,55	73,5	26,5	63,6	7,3
	МНИИСВиВ	I	0,45	71,7	28,3	50,0	9,0
		II	0,72	76,2	23,8	66,6	11,9
		III	0,63	76,1	23,9	66,2	11,0
Коарна нягрэ	Страшены	I	0,55	69,2	30,8	84,9	7,2
		II	0,55	69,0	31,1	55,4	3,4
		III	0,48	70,8	29,2	43,7	7,1
	МНИИСВиВ	I	0,67	70,4	29,6	58,2	6,7
		II	0,48	72,9	27,1	48,0	8,9
		III	0,45	61,1	38,9	82,2	3,9
Шасла	МНИИСВиВ	I	0,46	65,2	34,8	93,5	6,5
		II	0,46	65,2	34,8	93,5	6,5

Таблица 5

Изменение химического состава ягод винограда при хранении
(% от исходного сырого веса)

Сорт	Место произрастания	Продолжительность хранения	Сумма пектинов				% протопектина от суммы			
			1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.
Алеппо	Страшены	I	0,18	—	0,26	0,31	66,6	—	57,6	61,3
		II	0,22	—	0,28	0,26	77,2	—	60,7	83,0
		III	0,21	—	—	—	85,7	—	—	—
	МНИИСВиВ	I	0,22	—	0,20	0,26	68,1	—	55,0	60,0
		II	0,24	—	0,30	0,20	83,3	—	70,0	70,0
		III	—	—	—	0,21	—	—	—	66,6
Коарна нягрэ	Бендеры	I	0,18	0,26	0,31	0,29	61,6	75,3	70,9	62,1
		II	0,20	0,21	0,29	0,27	80,0	71,5	75,8	77,6
		III	0,22	—	0,27	—	73,0	—	72,4	—
	Страшены	I	0,22	—	0,26	0,22	68,1	—	54,0	72,7
		II	0,20	—	0,25	0,22	70,0	—	68,0	77,1
		III	0,16	—	—	0,21	87,5	—	—	80,1
Мускат гамбургский	МНИИСВиВ	I	0,17	0,23	0,25	0,25	76,4	69,5	64,1	72,0
		II	0,19	0,26	0,26	0,21	89,4	77,5	69,2	76,1
		III	0,17	—	—	0,22	88,2	—	—	77,1
	Страшены	I	0,17	—	—	0,23	58,8	—	—	61,0
		II	0,20	—	—	0,21	70,1	—	—	80,1
		III	0,16	—	—	0,21	93,7	—	—	85,1
Шасла	МНИИСВиВ	I	—	0,21	0,28	0,26	—	74,3	75,1	70,2
		II	—	0,22	0,23	0,21	—	77,0	74,4	76,1
		III	—	0,22	—	0,24	—	77,2	—	75,0

Приведенные в табл. 3 данные показывают, что аскорбиновая кислота очень сильно убывает при хранении у таких сортов, как Алеппо, Коарна нягрэ и Мускат гамбургский; Шасла же сохраняет ее в большем количестве, что также повышает оценку качества этого винограда. Сумма пектинов (табл. 5) у большинства исследованных образцов, вследствие гидролитического распада, уменьшается при хранении;

в ряде случаев это происходит только после того, как в первые месяцы хранения количество пектинов несколько повышается. У некоторых образцов, снятых из хранения в последних числах декабря, пектинов сохранилось больше, чем при закладке на хранение. Возрастание содержания пектинов составляло в основном до 0,03%, а убыль их варьировала от 0,02 до 0,06%. Обращает внимание, что в процессе хранения у всех образцов винограда урожая в годы с менее благоприятными условиями вегетации (1968—1970 гг.), пектина сохранилось больше, чем у винограда 1967 г. Однако прямой зависимости этого показателя с лежкоспособностью не выявлено.

Изучение фракций пектиновых веществ показало, что в связи с метаболической подвижностью их, особенно воднорастворимой, которая непрерывно убывает, доля протопектина в сумме пектинов у сортов Алеппо, Коарна нягрэ и Муската гамбургского увеличивается, причем у большинства образцов значительно. У сорта Шасла, который выделялся более высокой лежкоспособностью в разные годы, этот показатель оставался при хранении довольно стабильным (70—77%). Физиологические и биохимические процессы у Шасла при хранении, по-видимому, протекают менее интенсивно, чем у Коарна нягрэ и Алеппо. Естественная убыль у сорта Шасла в разные годы за первые три месяца хранения была меньше по сравнению с Коарна нягрэ и Алеппо на 16,2 и 42,4% соответственно, при более длительном хранении на 17 и 35%.

Количество отходов от повреждения плесневыми грибами у сорта Шасла снижается на 2—3% по сравнению с традиционно «лежким» местным сортом Коарна нягрэ, кожица ягод не буреет, виноград сохраняет свойственный свежей ягоде вкус; тургор ягод сохраняется хорошо, виноград имеет хороший товарный вид.

Результаты исследования показывают, что сорт Шасла как перспективный для длительного хранения может найти в условиях Молдавии широкое использование в практике хранения винограда.

Выводы

1. Уменьшение при хранении столового винограда содержания сахаров, органических кислот, аскорбиновой кислоты, пектинов, а также количественные изменения соотношения компонентов химического состава неодинаковы у разных сортов и зависят от условий вегетации винограда.

2. Хорошая лежкоспособность сорта Шасла коррелирует с относительным постоянством химического состава в течение всего периода хранения.

3. Сорт Шасла белая по биохимическим и технологическим показателям является перспективным для длительного хранения в Молдавии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономарева Н. П. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев, РИО АН МССР, 1970.
2. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 1, 7—11, 1970.

3. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Углеводы сельскохозяйственных растений. Кишинев, РИО АН МССР, 1971.
4. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И., Мурри И. К. Методы биохимического исследования растений. М., Сельхозгиз, 1952.
5. Милованова Л. В., Бондаренко С. Г., Гранатская Т. А. «Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии», № 2, 22—25, 1967.
6. Солдатенков С. В., Мазурова Т. А. Сб.: «Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот растений». М.—Л., 1962.
7. Сахарова Н. П. Сохраняемость столовых сортов винограда в зависимости от некоторых условий произрастания в Молдавии. Автореферат канд. дисс. Кишинев, 1968.
8. Филатов Н. С. Влияние биологических особенностей сортов некоторых агротехнических и технологических приемов на лежкоспособность столового винограда Молдавии. Автореферат канд. дисс. Кишинев, 1969.
9. Фрайман И. А., Филатов Н. С. Опыт хранения свежего винограда. Кишинев, 1965.
10. Фрайман И. А., Соловьева Н. А. Опыт хранения плодов в условиях Молдавии. Кишинев, 1962.

В. Г. КЛИМЕНКО

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БЕЛКОВ СОЗРЕВАЮЩИХ И ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН ГОРОХА ХРОМАТОГРАФИЕЙ НА ДЭАС-ЦЕЛЛЮЛОЗЕ

Экспериментальные данные по азотсодержащим веществам вообще, и белков в частности, в созревающих и прорастающих семенах бобовых указывают на то, что при этом низкомолекулярные азотистые вещества превращаются в белки или белки расщепляются на низкомолекулярные азотистые соединения [4, 5, 7, 13]. Однако до сих пор остается малоизученным вопрос о том, как изменяется хроматографическое и электрофоретическое поведение белков в созревающих и прорастающих семенах по сравнению с белками семян полной спелости и какое отношение к ним имеют нуклеиновые кислоты, с которыми связано, до некоторой степени, поведение белков.

В настоящей работе изложены и обсуждены экспериментальные данные, полученные при хроматографическом разделении суммарных белков и суммарных альбуминов созревающих и прорастающих семян гороха в сравнении с белками семян полной спелости.

Материал и методы

Для исследования были взяты семядоли молочной, полной спелости и прорастающих семян гороха сорта Кормовой 24 урожая 1969 г. Для изучения белков созревающих семян гороха мы брали их семядоли на самых ранних стадиях созревания семян, т. е. когда их оводненность достигает максимума. Для этого из бобов молочной спелости быстро вылушывали семена, освобождали их от кожуры в осевой части зародыша и немедленно подвергали лиофильной сушке. В исследуемых нами семядолях содержалось 83—84% воды.

Проращивание семян производили по общепринятому методу. Для исследования брали семена после 10-дневного проращивания в темно-

те при 20°. Семена освобождали от кожуры и проростков и также подвергали лиофильной сушке. Высушенные семядоли созревающих и прорастающих семян, а также семядоли полной спелости превращали в тончайшую муку, которую обезжиривали вначале петролейным, а потом этиловым эфиром при комнатной температуре. Из обезжиренной муки семядолей готовили суммарные белковые экстракты, в которые переходило от 95 до 97% белков муки [2]. Из суммарных белковых экстрактов выделяли суммарные альбумины по вариантам методов, разработанных в нашей лаборатории [9—11].

Перед тем как производить хроматографическое разделение белков и изучать их электрофоретическое поведение и отношение к нуклеиновым кислотам, нами было предварительно определено в муке семядолей содержание форм азота и белковых фракций по методам, принятым в нашей лаборатории [4]. Хроматографию суммарных белковых экстрактов и альбуминов на ДЭАЭ-целлюлозе и электрофорез белков хроматографических фракций проводили также по методу, принятому в нашей лаборатории [1, 2]. Белки в хроматографических фракциях определяли по их связыванию с красителем [3], а нуклеиновые кислоты — спектрофотометрически [12]. Были также определены спектры поглощения хроматографических фракций.*

Результаты исследований и их обсуждение

Аналитические данные содержания форм азота и белковых фракций в муке семядолей молочной, полной спелости и прорастающих семян приведены в табл. 1. По содержанию общего азота между семядолями полной и молочной спелости и семядолями второй (10-дневное прорастание) и третьей (19-дневное прорастание) стадий прорастания обнаружены значительные количественные различия, выражающиеся в том, что семядоли полной спелости, по сравнению с семядолями созревающих и прорастающих семян, обеднены общим азотом. Семядоли молочной спелости содержат в три-четыре раза больше экстрактивного небелкового и значительно меньше белкового азота по сравнению с семядолями полной спелости. По мере прорастания семян в них увеличивается содержание экстрактивного небелкового азота и уменьшается содержание белка.

На ранних стадиях созревания семян в них происходит в основном биосинтез глобулинов, а не других белков, ибо при этом содержание альбуминов и щелочнорастворимых белков [6] остается на одинаковом количественном уровне. Аналогичные данные по содержанию альбуминов и щелочнорастворимых белков получены и в семядолях созревающих семян. Следовательно, стадия созревания и прорастания семян практически не сказывается на содержании в них альбуминов.

Хроматограммы суммарных белковых экстрактов созревающих и прорастающих семян приведены на рис. 1, электрофореграммы белков хроматографических фракций — на рис. 2, а спектры поглощения хроматографических фракций — на рис. 3. Как следует из хроматограмм, суммарные белки созревающих семян разделились на тринадцать фракций, а полной спелости — на девять. Независимо от стадии созревания исходным буфером ($\mu=0,10$) элюируется по четыре фракции. Белки прорастающих семян разделились только на семь фракций, из которых только одна элюируется исходным буфером. Фракции, элюи-

рующиеся высокими ионными силами буфера (0,51—0,61), являются небелковыми, так как при их насыщении сернистым аммонием и обработкой ТХУ осадок белка не был обнаружен. Спектры поглощения и отношения экстинкций E_{260}/E_{278} указывают на то, что они представлены нуклеиновыми кислотами. Об этом свидетельствуют и кривые прямого определения содержания белков и нуклеиновых кислот.

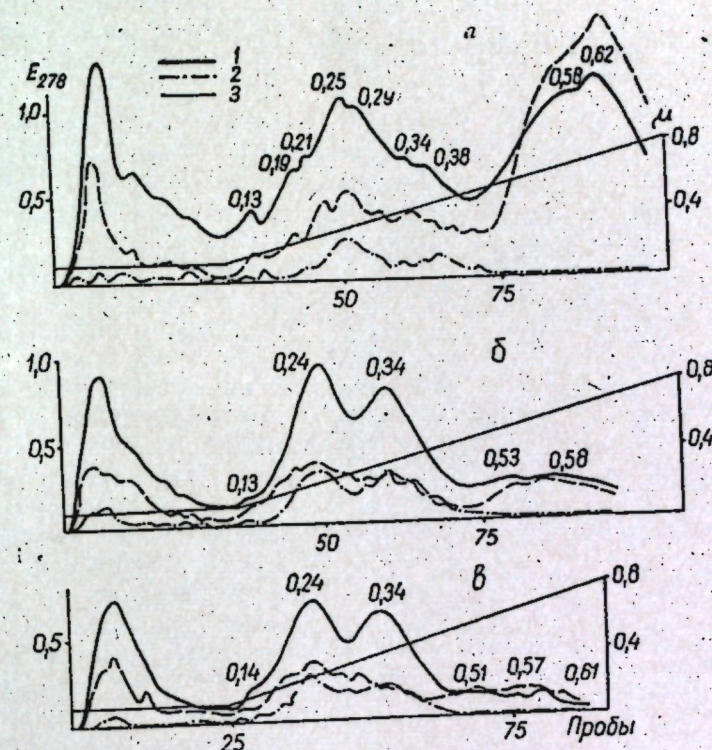


Рис. 1. Хроматограммы суммарных белковых экстрактов на ДЭАЭ-целлюлозе:
а — молочная спелость, б — полная спелость, в — 10-дневные проростки. На ординатах справа — ионная сила элюирующего буфера: 1 — экстинкция при 278 мμ, 2 — концентрация белка, мг/мл, 3 — концентрация нуклеиновых кислот, мкг/мл.

Условимся фракции, элюирующиеся исходным буфером, обозначать целыми числами, а остальные — цифрами, соответствующими ионным силам буфера. Фракции, элюирующиеся исходным буфером, и после наложения градиента у семядолей молочной спелости являются смешанными, т. е. в их состав, кроме белков, входят и нуклеиновые кислоты, тогда как фракции полной спелости и прорастающих семян представлены белковыми и смешанными. Это подтверждается спектрами поглощения фракций, отношениями экстинкций (табл. 2) и кривой содержания белков и нуклеиновых кислот. Фракции семядолей полной спелости, элюирующиеся исходным буфером, носят смешанный характер, а прорастающих семян (фракция 1) оказалась белковой с минимальными примесями нуклеиновых кислот (рис. 3, а).

Белки суммарного экстракта семядолей при электрофорезе разделились на две зоны — анодную и катодную, а белки фракции 1 семядолей молочной спелости — на несколько зон, которые мигрируют в сторону катода, белки полной спелости дали также четыре катодных зоны и только белки прорастающих семян — одну катодную. Анало-

* Экспериментальная часть работы выполнена аспирантом Р. И. Чебан.

гично ведут себя и белки правого склона фракции 1 прорастающих семян. Ввиду малого количества белка в остальных фракциях, электрофорез провести не удалось. Прорастающих исходным буфером его электрофорез провести не удалось. Фракции семядолей молочной спелости, элюирующиеся при ионных

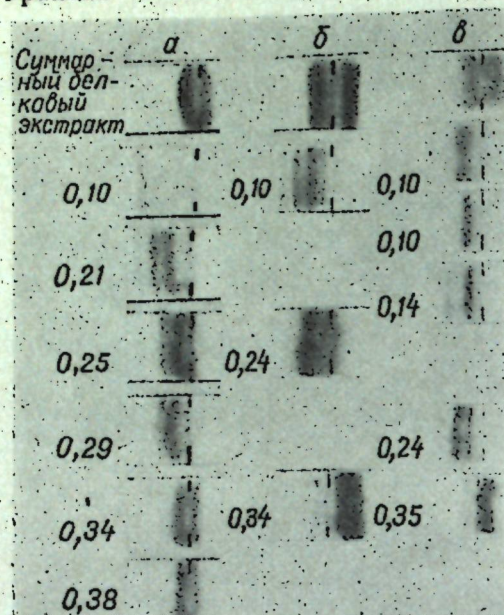


Рис. 2. Электрофореграммы белков хроматографических фракций суммарных белков экстрактов. Слева электрофореграмм цифрами обозначены ионные силы, при которых элюируются белки фракций. Обозначения те же, что и на рис. 1

Независимо от стадии созревания и прорастания семян нуклеиновые кислоты в различных количествах обнаружены во всех хроматографических фракциях. Они обогащены хроматографические фракции созревающих семян по сравнению с фракциями семядолей полной спелости и прорастающих семян.

Таблица 1

Содержание форм азота и белковых фракций в созревающих и прорастающих семенах гороха (% на сухой вес)

Год урожая	Стадия созревания (прорастания)	% влаги	Общий азот	Формы азота от общего азота семян, %			Белковый азот	Азот белковых фракций от белкового азота, %		
				плотного остатка (строма)	экстрактный небелковый	белковый		альбумины	глобулины	щелочно-неизвлекаемый
1968	Молочная	83	5,69	9,1	50,1	40,8	2,32	4,2	78,9	16,9
	Полная	10	4,36	7,1	16,7	76,2	3,32	4,1	85,9	10,0
1969	Молочная	84	5,19	6,2	51,8	42,0	2,18	4,2	86,8	9,0
	Полная	10	4,28	4,2	9,3	86,7	3,71	1,1	92,8	6,1
1969	1-ая стадия прорастания	59	4,64	1,3	19,2	79,2	3,69	6,20	82,9	10,9
	2-ая стадия	63	5,02	4,4	29,1	69,5	3,49	5,90	84,7	9,4
	3-ья стадия	86	5,47	4,0	77,2	18,8	1,03	25,7	60,4	13,9

Хроматограммы суммарных альбуминов созревающих и прорастающих семян гороха приведены на рис. 4, электрофореграммы белков хроматографических фракций — на рис. 5 и спектрограммы хроматографических фракций — на рис. 6. Из хроматограмм видно, что альбуми-

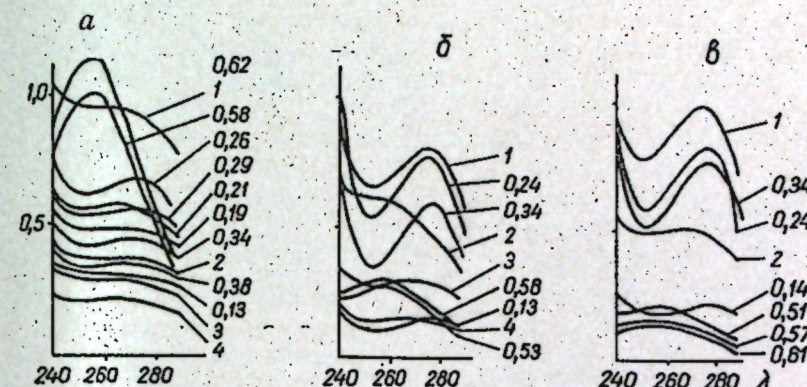


Рис. 3. Спектрограммы хроматографических фракций суммарных белковых экстрактов. Цифрами обозначены ионные силы, при которых элюируются фракции. Обозначения те же, что и на рис. 1

Таблица 2

Отношение E_{260}/E_{278} фракций, элюирующихся при различных ионных силах буфера

Семядоли	Суммарный белковый экстракт		Суммарный альбумин	
	фракции (пик)	E_{260}/E_{278}	фракции (пик)	E_{260}/E_{278}
Молочной спелости	1	1,06	1	1,16
	2	1,06	0,22	1,02
	3	1,12		
	4	1,10		
	0,13	1,05		
	0,19	1,03		
	0,21	1,03		
	0,25	1,01		
	0,29	0,96		
	0,34	1,00		
	0,38	1,00		
	0,58	1,68		
	0,62	1,71		
	1	0,93	1	0,73
	2	1,10	0,22	0,68
Полной спелости	3	1,03		
	4	1,01		
	0,13	1,07		
	0,24	1,87		
	0,31	0,80		
	0,53	1,45		
	0,58	1,50		
	1	0,86	1	0,92
	2	1,03	0,12	1,00
	0,14	0,89	0,19	0,87
После 10-дневного прорастания	0,24	0,84	0,22	0,86
	0,34	0,74	0,28	1,00
	0,51	1,43	0,30	1,04
	0,57	1,36		
	0,61	1,60		

ны семядолей молочной и полной спелости разделились на две фракции, одна из которых элюируется исходным буфером, а прорастающих семян — на шесть фракций, пять из которых элюируются после наложения концентрации буфера. Обращает на себя внимание тот факт,

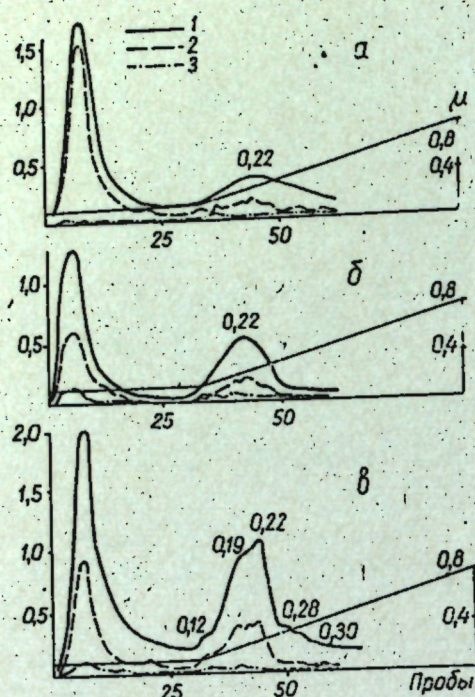


Рис. 4. Хроматограммы суммарных альбуминов созревающих и прорастающих семян. Обозначения те же, что и на рис. 1

что на хроматограммах альбуминов отсутствуют фракции, элюирующиеся при высоких ионных силах буфера, которые обнаружены на хроматограммах суммарных белковых экстрактов и представлены свободными нуклеиновыми кислотами. Однако нуклеиновые кислоты, неза-

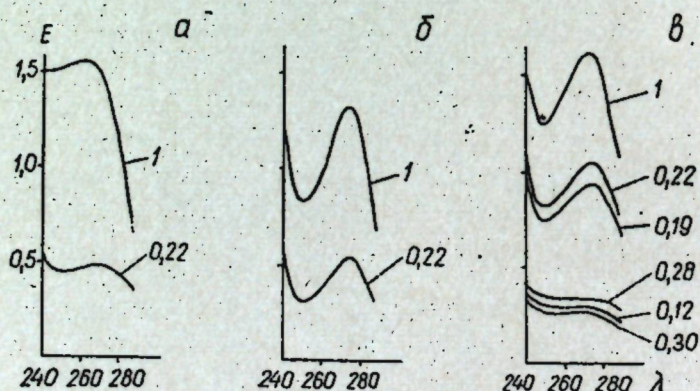


Рис. 6. Спектрограммы хроматограмм созревающих и прорастающих семян. Обозначения те же, что и на рис. 1, 3.

всего от стадии созревания и прорастания семян, присутствуют во всех фракциях хроматограмм альбуминов в различных количествах. Фракции семядолей молочной спелости, кроме белков, содержат максимальное количество нуклеиновых кислот по сравнению с фракциями

семядолей полной спелости и прорастающих семян. Высказанные суждения подтверждаются спектрограммами фракций (рис. 6); отношениями экстинкций (табл. 2) и прямыми определениями белков и нуклеиновых кислот в хроматографических фракциях.

В отличие от суммарных белков, состоящих из двух электрофоретических зон — анодной и катодной, суммарные альбумины при электрофорезе разделились, по меньшей мере, на четыре зоны, часть из которых движется к аноду. Следовательно, альбумины представляют собой более сложные белки, чем белки суммарных экстрактов, которые являются в основном глобулинами. Белки фракций альбуминов, элюирующихся исходным буфером, независимо от стадии созревания и прорастания семян состоят из двух, движущихся к катоду, зон. Белки фракций 0,22 семядолей молочной спелости представлены одной катодной, а белки этой же фракции семядолей полной спелости состоят из двух зон, одна из которых движется к аноду, тогда как белки фракций 0,19 и 0,22 представлены одной электрофоретической зоной (рис. 5). Белки фракций 0,28 и 0,30 электрофорезу не подвергались, так как их было очень мало. Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что альбумины созревающих и прорастающих семян по их хроматографическому и электрофоретическому поведению представляют сложные системы. Альбумины созревающих семян обогащены нуклеиновыми кислотами по сравнению с семенами полной спелости и прорастающими семенами. Эти факты безусловно заслуживают внимания исследователей.

Чем же можно объяснить тот факт, что в прорастающих семенах альбумины представлены шестью хроматографическими фракциями, тогда как семядоли молочной и полной спелости содержат альбумины, делящиеся при хроматографии на две фракции? Нам кажется, что объяснение этому явлению нужно искать в том, что при прорастании семян в них происходит, в первую очередь, расщепление легиуминов на более низкомолекулярные белки, которые частично могут взаимодействовать с углеводами и тем самым повышать свою растворимость при pH 3,8—4,6, а не переходить в осадок, как это происходит с глобулинами легиуминовой и вицелииновой природы. Нами обнаружено, что альбумины прорастающих и созревающих семян обогащены углеводами. Не исключены и другие возможности объяснения многокомпонентности альбуминов прорастающих семян.

Выводы

Хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе были разделены суммарные белковые экстракты и суммарные альбумины созревающих и прорастающих семян гороха. Белки хроматографических фракций суммарных белковых экстрактов и суммарных альбуминов было определено количественное содержание белков и нуклеиновых кислот.

Установлено, что хроматографическое и электрофоретическое поведение суммарных белковых экстрактов и суммарных альбуминов определяется стадией созревания и прорастания семян. Не подлежит сомнению тот факт, что на ранних стадиях созревания семян происходит биосинтез глобулинов. Уровень содержания альбуминов в семядолях созревающих и прорастающих семян не зависит от стадии созревания и прорастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнтрауб Н. А., Шутов А. Д. Биохимия, 29, 864, 1964.
2. Гофман Ю. Я., Вайнтрауб Н. А. Биохимия, 25, 1049, 1960.
3. Гофман Ю. Я. Авторское свидетельство СССР, № 159059, 1963.
4. Клименко В. Г., Березовиков А. Д. Биохимия, 28, 238, 1963.
5. Клименко В. Г., Пинегина Р. И. Биохимия, 29, 377, 1964.
6. Клименко В. Г. Труды по химии природных соединений Кишиневского гос. ун-та вып. 7, 69, 1968.
7. Прянишников Д. Н. Известия Московского сельхоз. ин-та, 3, 284, 1899.
8. Саянова В. В. Труды по химии природных соединений Кишиневского гос. ун-та, вып. 8, 14, 1969.
9. Саянова В. В., Гофман Ю. Я. Биохимия, 30, 209, 1965.
10. Саянова В. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 6, 57, 1969.
11. Саянова В. В. Сб. научных статей, посвященный 100-летию со дня рождения В. И. Ленина (естественные и математич. науки), стр. 3, 1969.
12. Спирин А. С. Биохимия, 23, 629, 1958.
13. Danielsson C. E. Acta Chem. Scand., 5, 541, 1951.

П. Н. КОКЫРЦА, В. Н. ЧЕКОЯ

О БИОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ СИНЕЗЕЛЕННОЙ ВОДОРОСЛИ *NOSTOC LINCKIA F. MUSCORUM* (AG) ELENK. И ЕЕ ПРИЖИЗНЕННЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ

Синезеленые водоросли широко распространены в природе и являются одним из основных создателей органического вещества в пресноводных водоемах. При умеренном развитии они играют положительную роль в водоеме, обогащая его кислородом и способствуя процессам самоочищения воды.

При массовом развитии (200—500 мг/л сухого вещества), и особенно с появлением агрегированных скоплений (500—1000 мг/л), эти водоросли оказывают отрицательное влияние на жизнь водоема, вызывая вторичное загрязнение воды [5]. Продукты их прижизненных выделений, брожения и распада часто придают воде неприятный запах и вкус, а в отдельных случаях отравляюще действуют на животных-гидробионтов.

В связи с этим изучение биологии, биохимии и физиологии этих водорослей представляет большой теоретический и практический интерес.

В нашем сообщении приводятся данные по биохимическому составу синезеленой водоросли *Nostoc linckia f. muscorum* (Ag) Elenk. и ее прижизненных выделений. Культура этой водоросли получена из донных ценозов Кучурганского лимана-охладителя Молдавской ГРЭС.

Водоросль выращивалась в лабораторных условиях на среде Фитцджеральда № 11 в модификации Цендера и Горэма при освещении 2000—2800 лк и температуре 23—26°C.

В сухих водорослях и в питательной среде определяли: общий азот по методу Кьельдаля; суммарный белок — умножением общего азота на 6,25, белковый азот — экстракцией и последующим осаждением 4%-ным раствором трихлоруксусной кислоты (ТХУ); небелковый азот — по разнице между общим и белковым азотом; углеводы — кислотным гидролизом с последующим определением редуцирующих ве-

ществ по методу Бертрона; жиры — экстракцией с серным эфиром в аппарате Сокслетта. Для более полной характеристики углеводов и азотистых веществ установлен мономерный состав кислотным гидролизом с последующим хроматографированием [7]. Определяли содержание общего фосфора и его фракций: в среде — минеральной (колориметрическим методом на ФЭК-56); в водорослях — кислоторастворимой с фрагментированием на минеральный и органический фосфор и кислотонерастворимой в 10%-ной ТХУ.

Кроме того, в среде выявляли различные формы азота NH_4 методом Неслера (NO_2 — методом Грисса, NO_3 — методом Гранваль-Ляжу), перманганатную окисляемость [4], органический углерод [1] и pH среды с помощью потенциометра ЛПУ-1. Все вычисления для водорослей проводились в расчете на сухой вес, а для среды — в расчете на литр.

Проведенные исследования показали, что выращенная водоросль *Nostoc linckia f. muscorum* (Ag) Elenk. содержит 8,88% общего азота, из которого на долю белкового приходится 63,06%. В составе азотистых веществ найдены остатки 15 аминокислот (см. таблицу), среди которых преобладают: аланин, аргинин, лейцин и изолейцин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты.

Содержание общего фосфора составляет 0,45%. Из этого количества на долю минерального фосфора приходится 66,07%, органического и кислоторастворимого — 19,63% и кислотонерастворимого — 14,29%.

В сухом веществе водоросли содержится 40,85% углеводов, моносахаридный состав которых представлен остатками галактозы, глюкозы, арабинозы, ксилозы, рамнозы и уроновых кислот в следующих молярных соотношениях соответственно 1,2:2,0:2,4:2,6:1,6:1,0. Хотя глюкоза входит в состав углеводов исследуемой водоросли, однако нами не обнаружен полисахарид типа крахмала высших растений, что согласуется с данными М. В. Пахомовой [3].

Содержание жиров незначительно (3,12%), а это характерно и для других видов синезеленых водорослей [2, 6].

Характерным для синезеленых и других водорослей является то, что они в процессе жизнедеятельности выделяют разнообразные ор-

Аминокислотный состав водоросли *Nostoc linckia f. muscorum* и ее прижизненных выделений

Аминокислоты	Состав водоросли, % к сухому весу	Прижизненные выделения, мг/л
Лейцин + изолейцин	3,21	1,10
Фенилаланин	2,56	5,60
Валин	1,76	2,20
Метионин	следы	—
Тирозин	0,90	следы
Аланин	7,52	8,00
Треонин	1,56	0,70
Глутаминовая кислота	5,72	1,70
Глицин	1,56	2,00
Серин	2,08	—
Аспарагиновая кислота	3,66	6,20
Гистидин	следы	—
Аргинин	4,30	0,90
Лизин	2,30	0,80
Цистин	2,02	3,20

ганические соединения, сильно различающиеся по происхождению, составу и физиологической роли. Величина окисляемости органических веществ, выделенных данной водорослью в среду, составляла 272 мг кислорода на литр, а содержание органического углерода — 300 мг/л.

Исследования показали, что основным компонентом прижизненных выделений *Nostoc linckia* f. *muscorum* являются углеводы (водорастворимые полисахариды). Мономерный состав этих полисахаридов представлен остатками галактозы, глюкозы, арабинозы, ксилозы, рамнозы и уроновых кислот в следующих молярных соотношениях: 1,0:3,0:следы:2,3:следы:0,3. Таким образом, состав полисахаридов, выделенных в окружающую среду, идентичен с составом полисахаридов самой водоросли, что свидетельствует об одинаковой природе этих полимеров.

Содержание азотистых веществ в прижизненных выделениях в пересчете на общий азот не превышает 40—43 мг/л, в том числе 16,6 мг/л приходится на долю минеральных форм азота. Белковые вещества прижизненных выделений состоят из остатков 12 аминокислот (см. таблицу), среди которых преобладают аланин, фенилаланин, цистин и аспарагиновая кислота. Интересно то, что в отличие от других видов синезеленых водорослей [8] в составе прижизненных выделений данной водоросли не обнаружены свободные аминокислоты. Общий фосфор среды достигал 2,8 мг/л, а минеральный полностью отсутствовал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баславская С. С., Трубецкова О. М. Практикум по физиологии растений. Изд-во МГУ, 1964.
2. Виноградова Э. А. В сб.: «Экология и физиология синезеленых водорослей». М. — Л., изд-во «Наука», 1965, стр. 187—195.
3. Пахомова М. В. В сб.: «Биология синезеленых водорослей», вып. 2. Изд-во МГУ, 1969, стр. 66—87.
4. Резников А. А., Муликовская Е. П., Соколов И. Ю. Методы анализа природных вод. М., 1970.
5. Сиренко Л. А., Кузьменко М. И., Афанасьева Л. Е., Саенко Н. А. Тезисы: Вопросы комплексного использования водохранилищ. Киев, изд-во «Наукова думка», 1971, стр. 23—24.
6. Сиренко Г. П., Пахомова М. В. Вестник Московского ун-та, серия VI. Биология, почвоведение, № 6, 1960, стр. 15—25.
7. Хайс И. М., Мацек К. Хроматография на бумаге. М., Изд-во иностр. лит., 1962.
8. Шаларь В. М., Чекой В. Н., Унтура А. А., Боля Л. Г., Кокырца П. Н. Тезисы: Проблемы охраны водных источников от загрязнения и истощения. Кишинев 1971, стр. 90—91.

СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА

В. М. ОБЕРШТ, М. И. БЕЛОУС

ПОЛУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ТЕТРАПЛОИДНЫХ СИНТЕТИКОВ КУКУРУЗЫ

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что большинство полиплоидных растений произошло от диплоидов за счет удвоения числа хромосом, а также путем отдаленной гибридизации разных видов и родов. Ярким примером полиплоидных или аллоплоидных культурных растений могут служить: пшеница, картофель, люцерна, лаванда, табак, хлопчатник, батат и другие.

А. П. Соколовская и О. С. Стрелкова [4, 5] сообщают, что резкие изменения комплекса внешних условий приводили к нарушениям процессов клеточного деления, а соответственно и к появлению полиплоидов. Об удвоении числа хромосом при отдаленной гибридизации и при автополиплоидии в отдельных клетках растений в митозе, а также в целых ветках сообщает Г. Д. Карпеченко [2]. Многие исследователи на сельскохозяйственных культурах показали эффективность применения различных химических мутагенов для получения полиплоидов [3, 9].

В общих морфологических признаках наблюдается как сходство, так и отличие диплоидов от автополиплоидов. Установлено, что полиплоиды часто распространены там же, где и диплоиды, но ареал их распространения несколько шире [6].

На полиплоидном уровне растение в основном сохраняет свойства, которые были на диплоидном, однако некоторые свойства могут быть резко выраженными и дают свою специфику в их морфологии [1].

Материал и методика

По инициативе академика А. Е. Коварского и старшего научного сотрудника Т. С. Чалыка для изучения были привлечены в испытание тетраплоидные синтетики кукурузы, полученные из коллекции Всесоюзного института растениеводства имени Н. И. Вавилова. Все годы синтетики высевались среди посевов ранних форм диплоидной кукурузы и среди них проводили тщательный отбор по семьям.

В наших опытах в 1967 и 1968 гг. посев проводился квадратно-гнездовым способом 70×70 см на делянках площадью 10 м^2 в четырехкратной повторности по предшественнику — бобовые.

Лучшие тетраплоидные синтетики испытывались в стационарном конкурсном сортоиспытании. Учетная площадь делянки 30 м^2 , повторность четырехкратная. Конфигурация делянок — 4 ряда, по 15 гнезд в каждом. Во время прорывки оставляли по 1:2:1:2 растения в гнезде из расчета 30 тыс. растений на гектар. Все синтетики сравнивались с диплоидными стандартами ВИР 42 и ВИР 156.

Обработка почвы и уход за посевами проводились по всем правилам, принятым для средней зоны Молдавии.

Полученные результаты и их обсуждение

В 1966 г. нами был получен ряд интродуцированных тетраплоидных синтетиков кукурузы из мировой коллекции ВИРА. В этом же году в Отделе генетики Академии наук Молдавской ССР были созданы новые тетраплоидные синтетики кукурузы. Определенный интерес представляло испытание синтетиков по сравнению со стандартом ВИР 42, ВИР 156 и диплоидным синтетиком Syn B. Поскольку при переопылении тетраплоидных форм пылью из диплоидной кукурузы эндосперм зерна не развивается или развивается слабо, то значительный интерес представляет испытание их на урожайность зерна среди ранних форм диплоидной кукурузы.

При изучении исследуемого материала нам было неизвестно, какой репродукции являются как тетраплоидные, так и диплоидные синтетики кукурузы, полученные из коллекции ВИРА. Поэтому указанные синтетики в 1966 г. условно приняли за «первую» репродукцию.

Данные табл. 1 показывают, что три тетраплоидных синтетика из восьми, высеянные среди диплоидной кукурузы, по урожаю зерна за два года несколько превышают районированный в Молдавии двойной межлинейный гибрид ВИР 42. Наибольшее превышение показал Syn O.P (17 row ear), что в процентном выражении составляет 10,4. Syn B (Александра), также достоверно превышает стандарт ВИР 42 и в процентном отношении составляет 6,1.

Сравнивая урожайность зерна тетраплоидного синтетика Syn B (Александра) с его диплоидным аналогом, видим, что синтетик на тетраплоидном уровне значительно превышает его на 51,6%. Несмотря на некоторое отрицательное влияние гаплоидной пыльца, все тетра-

Таблица 1
Урожайность зерна тетраплоидных синтетиков кукурузы и ее элементы за 1967—1968 гг. на ОССГ (ц/га)

Варианты опытов	Среднее за два года						
	урожай зерна при 14% влажности средн. 2п	± к станд. ВИР 42	абсолютный вес, г, средн. 2п	величина початка, см	количество рядков зерен на початке	количество зерен в рядке	% нормально занятой площади зерен на початке средн. 2п
2п Ст. ВИР 42	60,5	—	336	16,9	16,1	27,0	100*
2п Syn B (Алекс.)	42,5	—18,0	310	14,9	16,7	26,0	100
4п Syn B (Алекс.)	64,2	+ 3,7	448	17,1	16,5	25,2	96,5
4п Syn B (Дойля)	49,2	—11,3	360	15,5	16,2	23,3	98,9
4п Syn B Ear 2	57,2	— 3,3	402	16,6	16,0	27,1	98,3
4п Syn B (18 row ear)	60,7	+ 0,2	406	21,3	16,4	34,0	97,0
4п Syn B (16—18 row ear)	52,0	— 8,5	405	15,6	18,1	23,6	98,7
4п Syn O.P select J sol. 8 c	36,5	—24,0	460	17,7	14,0	26,5	83,1
4п Syn O.P (17 row ear)	66,8	+ 6,8	390	20,8	20,0	36,7	99,5
4п Syn O.P (16 row ear)	49,5	—11,0	424	18,2	16,3	28,1	97,3
Среднее 4п	54,5	—	412	17,8	16,7	28,1	96,2

$\varepsilon = 0,85$

$\gamma = 2,52$ ц

$p = 1,90$ %

* Занятость зерен у диплоидного стандарта принималась за 100%.

плоидные синтетики, испытанные в течение двух лет среди ранних форм диплоидной кукурузы, показали хорошую урожайность зерна.

Величина початка, количество рядков зерен на початке и зерен в ряду на початке — прямое подтверждение урожайности зерна с гектара.

Морфологические количественные показатели у тетраплоидных синтетиков кукурузы

С практической точки зрения тетраплоидные синтетики представляют интерес для возделывания на зеленый корм и силос. Мощный, высокий и хорошо облиственный стебель, а также длинный период вегетации позволяют до поздней осени в условиях Молдавии ассимилировать и создавать высокий урожай силосной массы.

По высоте растений и количеству листьев на главном стебле тетраплоидные синтетики почти не различаются между собой (табл. 2). Однако по этим признакам они отличаются от стандарта ВИР 42. Так, по высоте растений в 1967 г. тетраплоидные синтетики превышали стандарт ВИР 42 в среднем на 10,5%, в 1968 — на 22,0%, по числу листьев — соответственно на 3,8 и 7,6%. При уровне вероятности 0,99 эта разница достоверна.

По количеству листьев тетраплоидный и исходный диплоидный синтетик Syn B (Александра) по годам испытания не отличаются. Однако по высоте растений в 1967 г. тетраплоидный синтетик превышал исходный диплоид на 10,5%, а в 1968 г. — на 31,1%. Так как тетраплоидные синтетики по высоте растений превышают стандарт ВИР 42, то расположение первого початка от земли также выше. Наблюдается прямая корреляция между высотой растения и высотой закладки початка. Значение полученной сигмы и коэффициента вариации по числу листьев на главном стебле показывает, что они стабильны у тетраплоидов и диплоидов. Сравнением средних данных тетраплоидов со стандартом ВИР 42 установлено, что по длине листьев тетраплоиды в среднем превышают стандарт на 12,0%, а по ширине листьев — на 9,0%. Для обоих признаков установлена достоверность разницы при уровне вероятности 0,99. Если по ширине листьев между тетраплоидами и исходным диплоидным синтетиком Syn B (Алекс.) достоверной разницы не наблюдается, то по длине листьев она имеется. Стабильность длины листьев у тетраплоидов подтверждается коэффициентом вариации.

Испытание тетраплоидных синтетиков кукурузы в конкурсном сортоиспытании среди диплоидов

Параллельно тетраплоидные синтетики кукурузы испытывались в станционном конкурсном сортоиспытании по сравнению с районированными в Молдавии гибридами кукурузы. Опыты закладывались по методике сортоиспытания, принятой Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Учетная площадь делянки — 30 м². Повторность — четырехкратная. Половину делянки убирали на силос в фазе молочновосковой спелости и учитывали урожай силосной массы, половину — на зерно в фазе полной спелости.

Испытание нами тетраплоидных синтетиков кукурузы в течение двух лет в конкурсном сортоиспытании на зерно и силос (табл. 3)

Таблица 2

Высота растений и число листьев у тетраплоидных форм кукурузы, высеянных среди диплоидов на ОССТ

Варианты опыта	Высота растений, см				Число листьев, шт.			
	1967 г.		1968 г.		1967 г.		1968 г.	
	$\bar{X} \pm m$	v	$\bar{X} \pm m$	mv	$\bar{X} \pm m$	v	$\bar{X} \pm m$	mv
2n ст. ВИР 42	1,9±0,02	5,2	1,82±1,31	0,01	18,4±0,26	6,9	17,2±0,22	0,54
2n Syn B (Алекс.)	1,9±0,03	8,2	1,48±2,83	0,06	18,3±0,19	5,0	18,0±0,25	0,39
4n Syn B (Дойля)	2,0±0,05	11,1	2,02±3,90	0,1	18,3±0,21	5,7	18,8±0,17	0,44
4n Syn B (Алекс.)	2,1±0,03	6,3	1,94±2,51	0,06	18,3±0,19	5,1	18,5±0,18	0,39
4n Syn B Ear 2	2,2±0,04	8,1	1,98±4,87	0,07	18,8±0,18	4,7	18,9±0,15	0,37
4n Syn B (18 row ear)	2,2±0,04	9,7	2,27±3,09	0,09	19,8±0,21	5,3	19,2±0,17	0,44
4n Syn B (16—18 row ear)	2,1±0,03	7,6	1,76±2,84	0,07	19,9±0,17	4,1	17,9±0,16	0,35
4n Syn O, P select. J sol. 8	2,2±0,04	8,3	2,16±4,61	0,08	20,0±0,24	5,6	18,4±0,16	0,51
4n Syn O, P (17 row ear)	2,1±0,04	9,2	1,98±3,05	0,08	19,7±0,23	5,7	18,0±0,17	0,47
4n Syn O, P (16 row ear)	2,0±0,04	9,7	2,09±3,11	0,08	18,4±0,19	5,0	18,4±0,13	0,39
Среднее 4n	2,1±0,04	8,9	2,02±3,5	0,08	0,20±1,19	5,1	18,5±0,16	0,42

Таблица 3

Результаты испытания тетраплоидных синтетиков кукурузы в конкурсном сортоиспытании среди диплоидов за 1967—1968 г.

Варианты опыта	Средний урожай за 2 года, ц/га			
	зерна при 14 % влажности	зеленой массы	сухих веществ	корм. ед.
2n F ₁ ВИР 156	68,5	406,6	117,1	112,1
2n F ₁ ВИР 42	60,6	251,8	92,9	95,2
4n Syn B (Дойля)	54,0	399,8	108,2	99,5
4n Syn B Ear 2	39,0	356,6	91,0	84,2
4n Syn B (18 row ear)	61,4	391,3	105,8	84,2
4n Syn B (16—18 row ear)	41,4	400,3	92,0	84,0
4n Syn O, P (17 row ear)	41,3	346,0	91,0	81,2
4n Syn O, P (16 row ear)	53,5	422,0	116,8	97,6

показало, что большинство из них по многим показателям превышает стандарт ВИР 42, однако стандарт ВИР 156 по этим же показателям в основном превосходит данные синтетики. Тетраплоидный синтетик Syn O, P (16 row ear) по урожаю зеленой массы за два года превышает в среднем стандарт ВИР 156 на 17,4 ц/га, а остальные синтетики кукурузы превышают стандарт ВИР 42 в среднем на 134,2 ц/га. Если по урожаю сухих веществ тетраплоидные синтетики превышают стандарт ВИР 42 в среднем на 8,5%, а некоторые из них приближаются к ВИР 156, то по урожаю корм. ед. они уступают в среднем ВИР 42 и ВИР 156, однако отдельные из них превышают ВИР 42. Отсюда можно заключить, что отдельные тетраплоидные синтетики в условиях Молдавии могут давать хороший урожай зерна и зеленой массы, не уступающий районированному диплоидному гибриду ВИР 42. На рисунке показана сравнительная завязываемость зерен на початках, выращенных среди диплоидной кукурузы (слева направо початки ВИР 42, ВИР 156, диплоидный синтетик — Syn B, и початки тетраплоидных форм).



Тетраплоидные синтетики кукурузы (слева направо):

а — диплоид ВИР 42 и ВИР 156, диплоидный синтетик Александра и тетраплоидные синтетики;
б — раннеспелые тетраплоидные синтетики

Цитологической проверкой при фиксации корешков и приготовлением временных препаратов установлено, что несмотря на неоднократный тщательный отбор у тетраплоидных синтетиков ежегодно выделяются растения с усохшими верхушками листьев, а также со скрученными верхушками, что препятствует в дальнейшем нормальному

плодоношению. Предполагается, что выщепление таких растений (анеуплоидов) свидетельствует о случайном расхождении хромосом в мейозе и обуславливается образованием мультивалентов. Отсутствие гомологии между сестринскими парами, по-видимому, и обуславливает проявление таких признаков. Такие же предположения ранее высказал С. И. Стрельчук [7].

Большинство растений в клетках несут по 40 хромосом, однако некоторые имеют по 20 хромосом. Такое выщепление диплоидных растений из тетраплоидных раньше описал Д. Е. Александер [1].

В 1967 г. на материале, полученном из ВИРа, путем семейного отбора на урожайность, скороспелость и озерненность початков были созданы два новых синтетика: Кишиневский тетраплоидный синтетик № 1 и № 2 (КТС-1 и КТС-2). Наиболее урожайный по зерну и силосной массе Кишиневский тетраплоидный синтетик (КТС-1), высеянный в 1968 г. на изолированном участке на площади одного гектара, дал 50 ц зерна. Другой тетраплоидный синтетик, созданный нами, размноженный и оказавшийся наиболее урожайным по выходу зеленой массы, уже в 1968 г. испытывался в некоторых хозяйствах Молдавии. Производственное испытание в колхозах показало, что урожай зерна его колеблется от 46 до 53 ц/га, а силосной массы — от 350 до 400 ц/га, в то время как районированные гибриды ВИР 156 и ВИР 42 дают силосной массы соответственно 280—320 ц/га и 250—280 ц/га.

Таким образом, отдельные отобранные новые тетраплоидные синтетики при изолированном размножении дают хороший урожай зерна и силосной массы не только на больших делянках, но и на сравнительно больших массивах.

Период вегетации у тетраплоидных синтетиков значительно длиннее по сравнению со стандартом ВИР 42, а по сравнению со стандартом ВИР 156 — несколько сокращается (но длиннее на 2—8 дней). У тетраплоидного синтетика Syn B период вегетации по сравнению с диплоидным синтетиком Syn B (Алекс.) длиннее на 6 дней. Это еще раз свидетельствует о том, что тетраплоидные формы имеют более удлиненный период вегетации.

В связи с тем, что у тетраплоидных синтетиков сравнительно удлиненный вегетационный период, вопрос повышения их холодостойкости имеет важное значение.

Условия Молдавии позволяют производить посев кукурузы на 12—18 дней раньше обычного срока, а это дает возможность более раннего созревания позднеспелых форм кукурузы. В 1967 г. нами был заложен опыт по изучению холодостойкости тетраплоидных синтетиков. Наблюдения показали, что, несмотря на очень ранний срок посева (на 15 дней раньше обычного) всхожесть синтетиков составила 47—63%, в то время как у диплоидного стандарта ВИР 44 только 45%.

В дальнейших исследованиях мы используем тетраплоидные линии, созданные на высокопродуктивных и засухоустойчивых диплоидных простых гибридах с высокой комбинационной способностью, для получения новых тетраплоидных синтетиков кукурузы.

Выводы

1. В результате двухлетних испытаний тетраплоидных синтетиков кукурузы, полученных из коллекции ВИР, выделяются три синтетика, по урожайности зерна превышающие районированный в Молдавии гибрид ВИР 42. Некоторые синтетики по урожайности сухих веществ

и кормовых единиц также превышают стандарт ВИР 42 и приближаются к стандарту ВИР 156. По урожайности зеленой массы все тетраплоидные синтетики превышают стандарт ВИР 42 и почти равны стандарту ВИР 156.

2. Данные испытания за два года показали, что тетраплоидные синтетики кукурузы, полученные из ВИРа, имеют высокорослые, мощные, хорошо облиственные растения, а это дает основание считать, что в условиях Молдавии они будут перспективными для выращивания на силос.

3. Некоторые тетраплоидные синтетики кукурузы отличаются высоким процентом завязываемости зерен на початках, выращенных среди ранних форм диплоидной кукурузы. Это указывает на то, что они опылялись преимущественно пылью тетраплоидных форм кукурузы, как более позднеспелые.

За обсуждение и руководство опытами выражаем благодарность академику А. Е. Коварскому и старшему научному сотруднику Т. С. Чалыку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александер Д. В кн.: «Гибридная кукуруза», изд-во «Колос», 1964, стр. 188—198.
2. Карпеченко Г. Д. В кн.: «Теоретические основы селекции растений», т. 1, 1935.
3. Навашин М. С. Докл. АН СССР, т. 19, 3, 1938.
4. Соколовская А. П., Стрелкова О. С. Докл. АН СССР, т. 21, № 1—2, 1938.
5. Соколовская А. П., Стрелкова О. С. Докл. АН СССР, т. 29, № 5—6, 1940.
6. Стеббинс Дж. Л. (мл). Сб.: «Полиплоидия». М., Изд-во иностр. лит., 1956, стр. 58—82.
7. Стрельчук С. И. Генетика, т. 4, 4, 20—29, 1968.
8. Шумный В. К. Изучение тетраплоидов кукурузы. Сб.: «Полиплоидия и селекция», изд-во «Наука», 1965, стр. 303—308.
9. Blakeslee A. and Avery A. Science, 86, 40, 1937.

И. В. ГАРБУР, И. Х. КИРТОКА

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ВВЕДЕНИЕМ НОВОЙ ЛИНИИ В СХЕМУ ПРОИЗВОДСТВА ГИБРИДНЫХ СЕМЯН

Кукуруза является основным поставщиком концентрированных кормов для животноводства. Ее кормовое достоинство обуславливается содержанием белка, масла, крахмала, сахара. По данным Кретовича [17], в среднем в зерне кукурузы содержится около 10% белка и 4,5% масла.

Содержание белка в зерне кукурузы значительно варьирует в зависимости от условий выращивания [4, 5, 7, 8, 9, 10, 24, 30]. По указанию многих авторов [2, 3, 18, 20, 22, 23, 27, 28], внесение азотных удобрений и внескорневая подкормка способствуют повышению содержания протеина в зерне кукурузы. Работами ряда исследований [1, 6, 7, 9, 11, 15, 25] показано, что в пределах одного сорта и даже одной самоопыленной линии имеются большие различия между растениями по содержанию белка, что позволяет методами селекции создавать высокобелковые самоопыленные линии.

Наиболее трудной является задача создания высокобелковых урожайных межлинейных гибридов, так как при скрещивании доминирует низкобелковость [7, 13, 14, 16, 21, 26, 30].

В наших исследованиях была поставлена задача создания новых, более урожайных двойных межлинейных гибридов кукурузы, методом замены одной самоопыленной линии в известной гибридной комбинации, при сохранении содержания белка и масла. Работа проводилась под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. Е. Коварского.

Анализ на содержание белка и масла в зерне двойных межлинейных гибридов и их родительских форм урожая 1969 и 1970 гг. проводили в лаборатории биохимической селекции Отдела генетики растений АН МССР.

Для анализа использовали хорошо завязанные и созревшие початки от контролируемого опыления более двух месяцев хранения. Пробы для анализа брали с 3—5 початков. Зерно размалывали на лабораторной мельнице типа «Пируэт». Содержание общего азота определяли по Кьельдалю на установке, разработанной И. А. Нищим и И. В. Хлевнюком [19]. При пересчете на сырой белок пользовались коэффициентом 6,25. Содержание масла определяли методом Рушковского по обезжиренному остатку.

Нами синтезировались [12] новые межлинейные гибриды на основе районированных и перспективных гибридов ВИР 42, Кишиневский 150, Кишиневский 161, Кишиневский 165, Кишиневский 167, Кишиневский 172, Кишиневский 175.

В табл. 1 приводятся данные о содержании белка и масла в зерне гибридов, выведенных на основе гибрида ВИР 42 при замене линии ВИР 38 (а) и линии ВИР 43 (б), а также гибридов Кишиневский 150 и Кишиневский 161 при замене линии 014. На основании данных об урожайности гибридов произведены расчеты о выходе сырого белка и масла с гектара, а также отклонения от оригинальных гибридов.

При замене одной самоопыленной линии в схеме производства гибридных семян как простых, так и двойных гибридов содержание белка и масла сильно варьирует. Так, колебания в общем сборе с гектара между комбинациями, полученными на основе гибрида ВИР 42 при замене линии ВИР 38 (табл. 1, а) составили по белку 128 кг (23,7%), а по маслу — 62 кг (25,2%).

Большую прибавку по выходу белка показали гибридные комбинации под номером 2, 4, 5, 8, где линия ВИР 38 заменена соответственно на С 5, МК 107, МК 309 и МК 159.

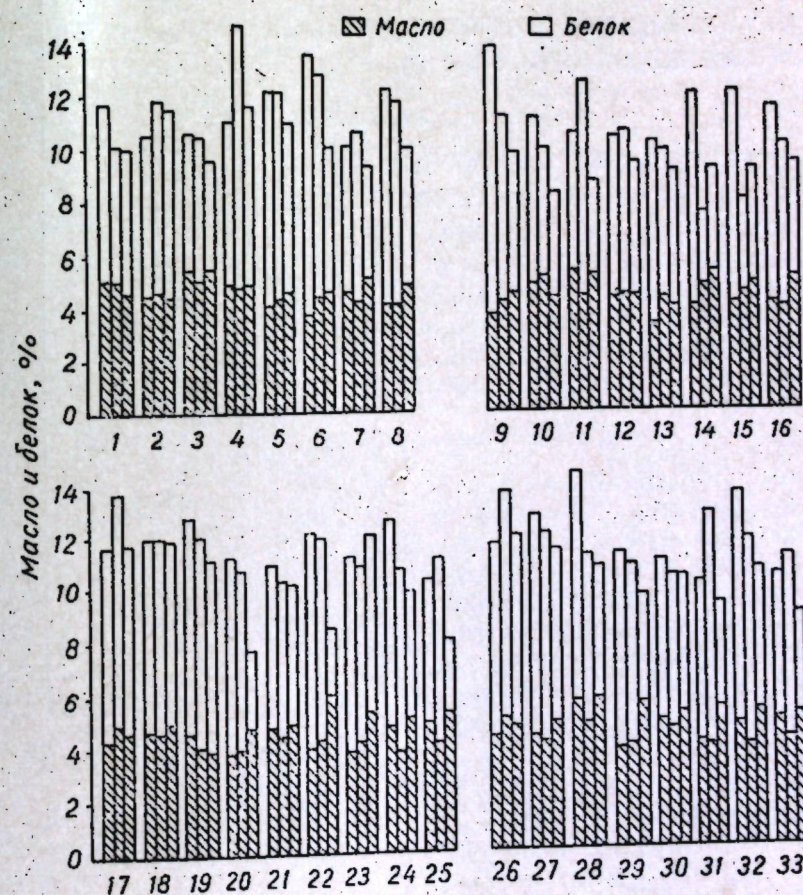
Прибавка в случае замены линии ВИР 38 на линию МК 107 является следствием повышения процентного содержания белка в зерне, в случае замены линии ВИР 38 на линию МК 159 — почти полностью обусловлена повышением урожайности гибрида. В случае линий С 5 и МК 309 дополнительная прибавка сбора сырого белка обусловлена как повышенным содержанием белка, так и некоторым ростом урожайности по сравнению с оригинальным гибридом. Замена линии ВИР 43 в отцовском простом гибриде (табл. 1, б), приводила к снижению сбора белка, хотя по сбору масла имеются некоторые прибавки (комбинации 11, 16).

Наиболее перспективными являются гибридные комбинации, выведенные по схеме ВИР 42, где произведена замена линии ВИР 38 на линии С 5 и МК 159.

Еще большие различия по сбору белка и масла показали гибридные комбинации, выведенные на базе районированного гибрида Кишиневский 150 и перспективного для Молдавии Кишиневский 161 при замене в их схеме линии 014. Так, при замене этой линии в гибриде Кишиневский 150 (табл. 1, в) наибольшие прибавки дали линии МК 328 и 0156, причем первая линия введенная вместо заменяемой 014, обуславливает более высокий гетерозис за счет чего и получена прибавка, а вторая линия обуславливает некоторое увеличение процентного содержания белка в зерне, а также добавочную урожайность за счет гетерозиса. Самоопыленная линия МК 328, введенная в схему гибрида Кишиневский 161 вместо линии 014, также дала прибавку в сборе сырого белка по сравнению с оригинальным гибридом за счет гетерозиса (табл. 1, г). Перечисленные гибридные комбинации не снижали и выход масла с гектара, хотя данные табл. 1 показывают тенденцию к обратной связи между накоплением белка и масла в гибридах.

Анализ белка и масла в линиях и простых гибридах позволяет проследить за наследуемостью этих признаков при синтезе двойных межлинейных гибридов.

На рисунке приводятся содержание белка и масла в процентах на сухое вещество в зерне самоопыленной линии простого гибрида, в ко-



Содержание белка и масла в линиях, простых и двойных гибридах. Цифры по оси абсцисс соответствуют номерам комбинаций из таблицы 1, каждый из трех столбиков означает: слева — меняющаяся линия, в середине — меняющийся соответственно простой гибрид и справа — двойной гибрид

Содержание и выход с гектара белка

№ комбинации	Гибридные комбинации	Урожай зерна, ц/га при 14% влажности
Гибрид ВИР 42		
1	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × ВИР 43)	63,5
а) при замене линии ВИР 38		
2	(ВИР 44 × С 5) × (ВИР 40 × ВИР 43)	65,1
3	(ВИР 44 × МК 326А) × (ВИР 40 × ВИР 43)	62,6
4	(ВИР 44 × МК 107) × (ВИР 40 × ВИР 43)	61,3
5	(ВИР 44 × МК 317) × (ВИР 40 × ВИР 43)	65,2
6	(ВИР 44 × МК 309) × (ВИР 40 × ВИР 43)	63,2
7	(ВИР 44 × МК 302) × (ВИР 40 × ВИР 43)	67,1
8	(ВИР 44 × МК 159) × (ВИР 40 × ВИР 43)	73,0
б) при замене линии ВИР 43		
9	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 107)	61,0
10	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 309)	58,6
11	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 326А)	64,4
12	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × С 5)	66,1
13	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 167)	60,0
14	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 317)	58,3
15	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × МК 159)	63,3
16	(ВИР 44 × ВИР 38) × (ВИР 40 × ВИР 82)	65,1
в) гибрид Кишиневский 150		
17	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × 014)	65,7
18	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 307В)	76,0
19	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 328)	74,3
20	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 310)	70,8
21	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 107)	68,5
22	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 159)	73,7
23	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × 0156)	76,8
24	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 312)	66,0
25	(ВИР 40 × ВИР 38) × (С 5 × МК 303)	71,7
г) гибрид Кишиневский 161		
26	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × 014)	62,0
27	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 328)	74,7
28	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × W 28)	66,5
29	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 310)	61,2
30	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 107)	64,9
31	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 133)	71,0
32	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 109)	63,7
33	(ВИР 44 × МК 159) × (С 5 × МК 303)	69,6

Таблица 1

и масла двойных межлинейных гибридов

Белок			Масло		
содержание, % на сухое ве- щество	выход с одного гектара		содержание, % на сухое вещество	выход с одного гектара	
	кг	± к оригиналу		кг	± к оригиналу
9,9	540	—	4,5	246	—
11,5	644	+101	4,4	246	0
9,6	516	— 21	5,4	290	+44
11,7	616	+ 76	4,8	253	+ 7
11,0	617	+ 77	4,6	258	+12
10,1	549	+ 9	4,6	250	+ 4
9,4	542	+ 2	5,1	294	+48
10,1	634	+ 94	4,9	308	+62
8,4	441	—99	4,4	231	—15
9,9	499	—41	4,3	217	—29
8,9	493	—47	5,2	288	+42
9,6	546	+ 6,0	4,5	256	+10
9,3	480	—60	4,0	206	—40
9,4	471	—69	5,3	265	+19
9,3	506	—34	4,9	266	+20
9,6	538	— 2	5,2	291	+45
11,9	672	—	4,7	265	—
11,9	778	+106	5,1	333	+68
11,3	722	+ 50	4,1	262	—3
7,9	481	—181	4,9	298	+33
10,4	612	— 60	5,0	294	+29
8,7	551	—121	6,1	387	+122
12,1	800	+128	5,5	363	+98
10,1	575	— 97	5,2	296	+31
8,2	502	—170	5,4	330	+65
12,1	645	—	4,8	256	—
10,9	746	+101	4,9	315	+59
10,9	623	— 22	5,8	332	+76
9,7	510	—135	5,6	294	+38
10,4	580	— 65	5,2	290	+34
9,4	574	— 71	5,4	330	+74
10,7	586	— 59	5,3	290	+34
9,0	539	—106	5,1	305	+49

тором меняется линия и двойного гибрида. На нем легко прослеживается изменение белковистости и масличности простого и двойного гибрида при замене одной линии. Обычно от самоопыленных линий к двойным гибридам идет снижение белковистости и увеличение содержания масла. Эта закономерность в обобщенном виде видна также из данных табл. 2.

Таблица 2

Среднее содержание белка и масла по группам гибридов (% на сухое вещество)

Группа гибридов	К-во комбинаций	Белок			Масло		
		с/з линии	простые гибриды	двойные гибриды	с/з линии	простые гибриды	двойные гибриды
ВИР 42 при замене линии ВИР 38	9	11,7	11,9	10,3	4,4	4,5	4,7
ВИР 42 при замене линии ВИР 43	8	11,7	10,1	9,4	4,3	4,6	4,8
Кишиневский 150 при замене линии 014	8	11,8	11,6	10,3	4,5	4,4	5,1
Кишиневский 161 при замене линии 014	8	12,0	11,8	10,5	4,6	4,3	5,3
В среднем по всем гибридам	33	11,7	11,3	10,1	4,4	4,4	5,0

Простые гибриды содержат больше белка, чем двойные, но меньше, чем самоопыленные линии, хотя бывают случаи, когда содержание белка растет по отношению к линиям. Эти комбинации заслуживают особого внимания для дальнейших исследований. Детальный анализ полученных нами данных показывает, что зачастую уровень белковистости гибрида зависит не столько от белковистости участвующих в скрещивании компонентов, сколько от их взаимодействия. Этим, по-видимому, объясняются отмеченные факты довольно резкого изменения белковистости гибрида от замены лишь одной родительской линии.

Приведенные данные свидетельствуют о практической перспективности метода замены одной линии в простых и двойных гибридах для повышения их урожайности при сохранении и улучшении качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балит А., Ковач А. «Кукуруза», № 1, 61—63, 1961.
2. Баранова В. А. «Кукуруза», № 4, 14—15, 1963.
3. Варварин Б. Г., Ронис В. Е. Вестник сельхоз. науки, № 11, 98—102, 1963.
4. Гиренко Л. Т. Вісник с.г. науки, № 4, 17—18, 1961.
5. Зубенко В. Х., Сыкало Н. Г. «Кукуруза», № 6, 20—21, 1962.
6. Зеленский М. А., Ковач А. Вестник сельхоз. науки, № 8, 44—48, 1965.
7. Зеленский М. А., Шандор Сел. Докл. ВАСХНИЛ, № 8, 9—11, 1966.
8. Мусийко А. С., Ключко П. Ф., Соловьева Н. К. Вестник сельхоз. науки, № 3, 28—32, 1961.
9. Ключко П. Ф. Основные вопросы селекции и семеноводства кукурузы в условиях Юга Украины. Автореф. докт. дисс. Харьков, 1965.
10. Ключко П. Ф. «Селекция и семеноводство», № 4, 40—44, 1966.
11. Коварский А. Е., Пукалов Б. П. Вестник сельхоз. науки, № 10, 18—27, 1961.
12. Коварский А. Е., Гарбур Н. В. «Кукуруза», № 7, 23—24, 1971.
13. Козубенко В. Е. «Кукуруза», № 11, 29—31, 1965.
14. Козубенко В. Е. «Селекция и семеноводство», № 3, 38—40, 1965.
15. Козубенко В. Е., Художерко В. И. «Селекция и семеноводство», № 1, 60—64, 1965.
16. Ковач А. Создание исходного материала и методика селекции на повышение белка в зерне кукурузы. Автореф. канд. дисс. Киев, 1964.
17. Кретоич В. Л. Биохимия зерна и хлеба. М., 1958.
18. Кудзин Ю. К., Хилько В. Т. «Кукуруза», № 9, 7, 1966.
19. Нищий Н. А., Хлевнюк Н. В. «Селекция и семеноводство», № 6, 44—49, 1967.
20. Огнев Н. М., Снятков А. С. «Кукуруза», № 9, 8, 1965.

21. Огурцова Н. А. В сб.: «Генетика, селекция и семеноводство кукурузы», вып. 1, 1965, стр. 251—261.
22. Павлов А. Н. «Кукуруза», № 9, 16—18, 1960.
23. Павлов А. Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М., изд-во «Наука», 1967.
24. Павлов А. Н., Гринфельд Э. Г. «Кукуруза», № 6, 59—60, 1962.
25. Паикарь С. И. В сб.: «Биохимические исследования при селекции кукурузы на качество в условиях Молдавии». Кишинев, 1968, стр. 19—37.
26. Покровская Н. Ф., Галеев Г. С. Вестник сельхоз. науки, № 4, 25—31, 1961.
27. Ронис В. Е. «Кукуруза», № 7, 59—60, 1961.
28. Ронис В. Е. «Кукуруза», № 8, 31—33, 1962.
29. Художерко В. И. Вестник сельхоз. науки, № 10, 136—139, 1967.
30. Mak Gregor at all. Agr. j., 53, 4, 1961.

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Ф. Н. ФУРДУН, Н. В. ШВАРЕВА

РЕАКЦИЯ ДЕЛЬТА-БАЗОФИЛОВ АДЕНОГИПОФИЗА КРЫС НА СТРЕССОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ В РАЗЛИЧНЫЕ ФАЗЫ ЭСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА

При изучении влияния некоторых стрессовых воздействий (иммобилизация) на овариальную функцию у крыс было обнаружено, что эффект иммобилизации на эстральный цикл зависит от исходного уровня функциональной активности половой системы к моменту действия раздражителя [6]. Нарушение эстрального цикла проявилось в удлинении стадии диэструса, переходящего у некоторых животных в анэструс. Гистологический анализ яичников крыс, забитых в состоянии анэструса, выявил отсутствие фолликулов в последней — предовуляторной фазе своего развития, которые нуждаются в стимуляции лютеинизирующим и фолликулостимулирующим гормонами.

Естественно было предположить, что иммобилизация привела к угнетению эстральной функции вследствие недостаточного поступления в кровь гонадотрофных гормонов и что степень нарушения полового ритма при стрессе зависит не только от циклического характера функции самих половых желез, но и регулирующих их систем, в частности гипофиза.

Существующие в литературе сведения относительно гонадотрофной функции гипофиза при стрессовом воздействии весьма противоречивы. Одни авторы [3, 1] констатируют у подопытных животных стимуляцию секреции гонадотрофных гормонов с удлинением эструса и появлением в яичниках соответствующих изменений, другие [2, 5] отмечают угнетение половой функции вплоть до полного прекращения циклирования.

С целью изучения гонадотрофной активности гипофиза при стрессовом воздействии мы исследовали реакцию клеточных структур, с деятельностью которых связывают гонадотрофную функцию его (дельта-базофилы по классификации Halmi [8]), на иммобилизацию в различные фазы эстрального цикла. Предварительно проводилось гистологическое исследование гонадотрофов при нормальном функционировании половых желез.

Материал и методы исследования

Опыты проведены на 40 половозрелых самках белых крыс, у которых в течение 3—4 недель обнаруживалась стойкая цикличность овариальной функции, определяемая по вагинальным мазкам. Длительность цикла у большинства крыс равнялась в среднем 4 дням. В связи с кратковременностью протекания фазы метэструса в своих исследованиях мы учитывали только диэструс, проэструс и эструс, условно разделяя фазу диэструса на диэструс-1 и диэструс-2, для чего

каждый в среднем 24 часа. У 20 крыс изучали морфологию аденогипофиза в течение нормального эстрального цикла, у 20 — после снятия с 20-часовой иммобилизации в различные периоды полового ритма. Иммобилизацию животных осуществляли в специальных металлических клетках. Животных забивали путем декапитации спустя 1—1,5 часа после снятия с иммобилизации. Гипофизы фиксировали в жидкости Буэна. Срезы толщиной в 5 мк окрашивали по Хэлми-Дыбану, а также реактивом Шиффа. На срединных срезах (фронтальных) подсчитывалось общее количество клеток и отдельно — дельта-базофилов. Вычислялся процент гонадотрофов от общего числа всех клеток на данном срезе.

Результаты исследования

Гистохимическое изучение гипофизов выявило количественные и качественные изменения дельта-базофилов в различные фазы эстрального цикла. Так, в диэструсе-1 число гонадотрофных клеток невелико. Степень заполненности их ШИК-положительной зернистостью не очень выражена. Цитоплазма окрашена бледно, нежно гранулирована, макула едва проступает (рис. 1, а). Клетки с выраженной грануляцией встречаются редко. Совершенно отсутствуют гонадотрофы с вакуолизированной цитоплазмой. В диэструсе-2 ШИК-положительная зернистость выполняет равномерно цитоплазму клеток. Наряду с этим, встречаются гонадотрофы с нежно гранулированной, а также с вакуолизированной цитоплазмой (рис. 1, б). Число гонадотрофных клеток резко возрастает по сравнению с предыдущей фазой. Для проэструса так же, как и для диэструса-2, характерно обилие дельта-базофилов, но грубая зернистость цитоплазмы и вакуолизация ее выражены в большей степени (рис. 1, в). Клетки гипертрофированы, интенсивно окрашены. Наряду с вакуолизированными и гипертрофированными гонадотрофами, встречаются и дельта-базофилы меньших размеров с нежно окрашенной цитоплазмой. Однако число их невелико. И, наконец, в эструсе аденогипофиз очень беден гонадотрофными базофилами. Размеры их невелики, цитоплазма нежно окрашена, грануляция едва проступает (рис. 1, г). Иногда встречаются клетки деструкции, наблюдаются митозы.

Количественное распределение дельта-базофилов в течение эстрального цикла представлено в табл. 1.

Как видно из данных таблицы, меньше всего насчитывается дельта-базофилов в стадии эструса и диэструса-1 ($66,2 \pm 4,8$ и $82,8 \pm 4,5$ соответственно). По мере приближения к состоянию течки число гонадотрофных клеток возрастает. В диэструсе-2 их насчитывается уже $186,4 \pm 12,6$, а в проэструсе — $225,0 \pm 18,5$ в одном срединном срезе.

Таким образом, при нормально протекающем эстральном цикле наибольшим числом дельта-базофилов характеризуется диэструс-2 и проэструс, причем в эти стадии цикла отмечается наибольшая степень заполненности их цитоплазмы ШИК-положительной зернистостью, клетки гипертрофированы, т. е. в диэструсе-2 и проэструсе происходит усиленная секреция гормонов. В диэструсе-1, и особенно в эструсе, секреция гормонов выражена в меньшей мере.

Насильственное обездвиживание животных приводит к накоплению специфической секреторной зернистости в цитоплазме дельта-базофилов. Преобладают «темные» клетки, интенсивно выполненные крупными глыбками глюкопротеидов, и клетки с вакуолизированной

Таблица 1

Количество дельта-базофилов
в срединном срезе гипофиза крыс
в различные фазы
эстрального цикла

Фаза эстрального цикла	Количество дельта-базофилов	
	абс. цифры	% к общему числу клеточных элементов
Диэструс-1	82,6 ± 4,5	3,9
Диэструс-2	186,4 ± 12,6	7,2
Проэструс	225,0 ± 18,5	8,7
Эструс	66,2 ± 4,8	2,3

Таблица 2

Количество дельта-базофилов
в срединном срезе аденогипофиза
крыс после иммобилизации
в различные фазы
эстрального цикла

Фаза эстрального цикла	Количество дельта-базофилов	
	абсолютные цифры	% к общему числу клеточных элементов
Диэструс-1	83 ± 4,0	3,17
Диэструс-2	87 ± 10,6	3,05
Проэструс	275 ± 7,2	9,70
Эструс	133 ± 8,6	4,80

«рваной» цитоплазмой. Гонадотрофы гипертрофированы, группами лежат на сосудах. Однако в разные фазы функциональной активности яичников выявляются некоторые отличия в реакции дельта-базофилов на стрессовое воздействие. Так, после иммобилизации крыс в стадии диэструса-2 и проэструса в значительном количестве встречаются гонадотрофы, умеренно выполненные ШИК-положительными гранулами (рис. 2, б и в). Иммобилизация в диэструсе-1 и эструсе сопровождается преобладанием темных гипертрофированных дельта-базофилов. Клетки с умеренно выраженным синтезом ШИК-положительных гранул практически отсутствуют (рис. 2, а и г). Нарушается динамика изменения количества гонадотрофных клеток в течение цикла (табл. 2).

После снятия животных с иммобилизации в диэструсе-1 число дельта-базофилов в срезе по сравнению с нормой практически не изменяется (83 ± 4). В диэструсе-2 у подопытных животных не наблюдается характерного для нормы увеличения количества гонадотрофов ($87 \pm 10,6$, против $186,4 \pm 12,6$ в норме). В проэструсе после воздействия количество гонадотрофов также велико, как и в контроле в эту стадию цикла ($275 \pm 7,2$), в эструсе число дельта-базофилов увеличивается по сравнению с нормой почти в два раза ($133 \pm 8,6$ против $66,2 \pm 4,8$ в норме).

Обсуждение и выводы

Таким образом, гистохимическое изучение аденогипофиза выявляет количественные и качественные изменения в секрети дельта-базофилов, синхронно связанные с фазами развития фолликулов в яичниках. Изменения уровня активности гонадотрофных клеток аденогипофиза наблюдали многие исследователи. По данным Barnes [7], максимальное накопление глюкопротеидов в цитоплазме дельта-клеток совпадает с проэструсом, как и в наших исследованиях. Согласно Roos [12], в проэструсе наблюдается массивная дегрануляция гонадотрофных клеток, причем наибольшее количество выявляемых дельта-базофилов приходится на диэструс-2. Причина такого расхождения кроется, очевидно, в том, что мы производили забой животных в утренние часы, в то время как в опытах Roos крысы забивались в промежутки между 2 и 4 часами после полудня, то есть в тот критический

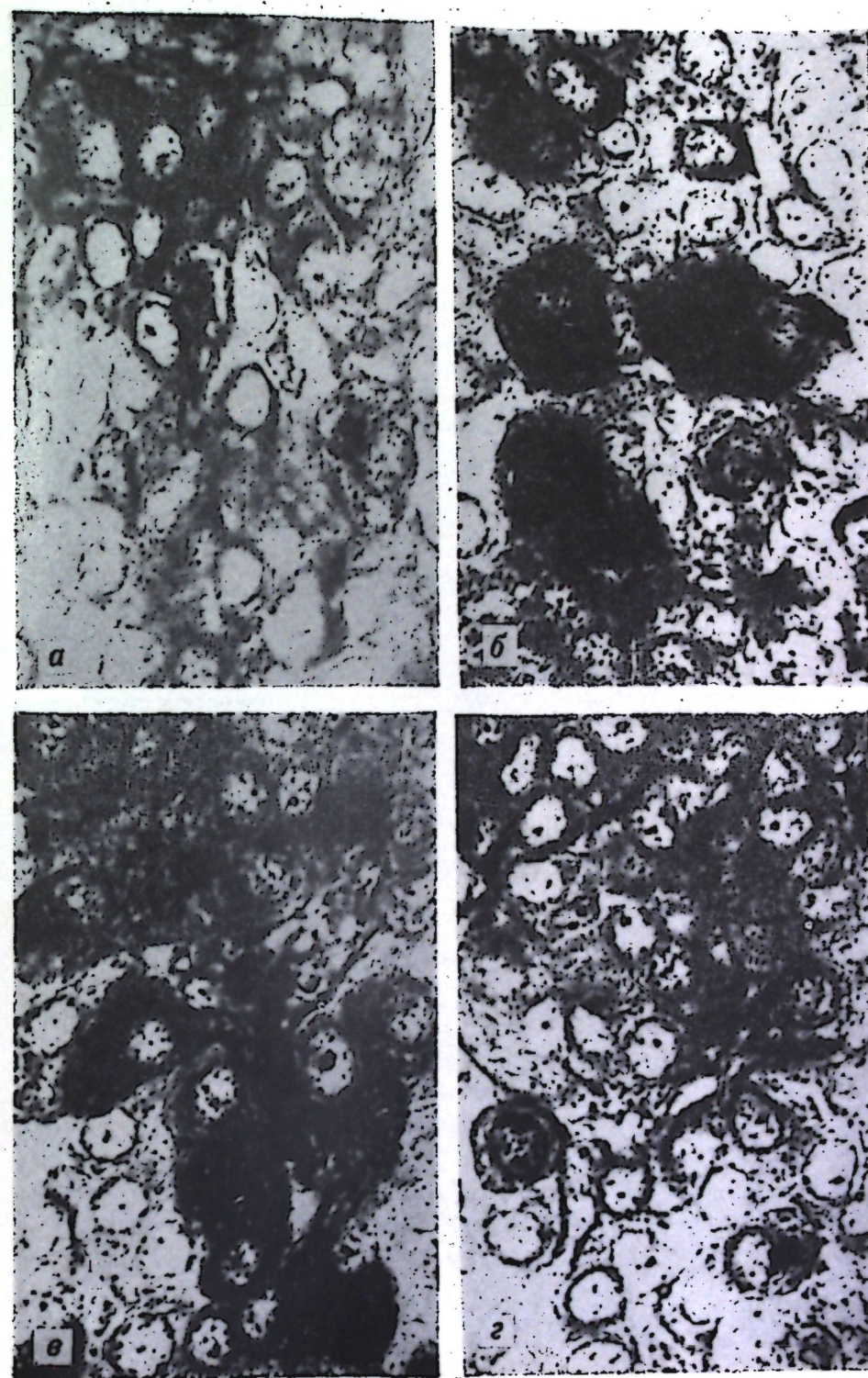


Рис. 1. Изменения в состоянии дельтабазофилов аденогипофиза крыс в течение эстрального цикла:
а — диэструс-1; б — диэструс-2; в — проэструс; г — эструс. Окраска реактивом Шиффа.
Ув. ок. 10, об. 90

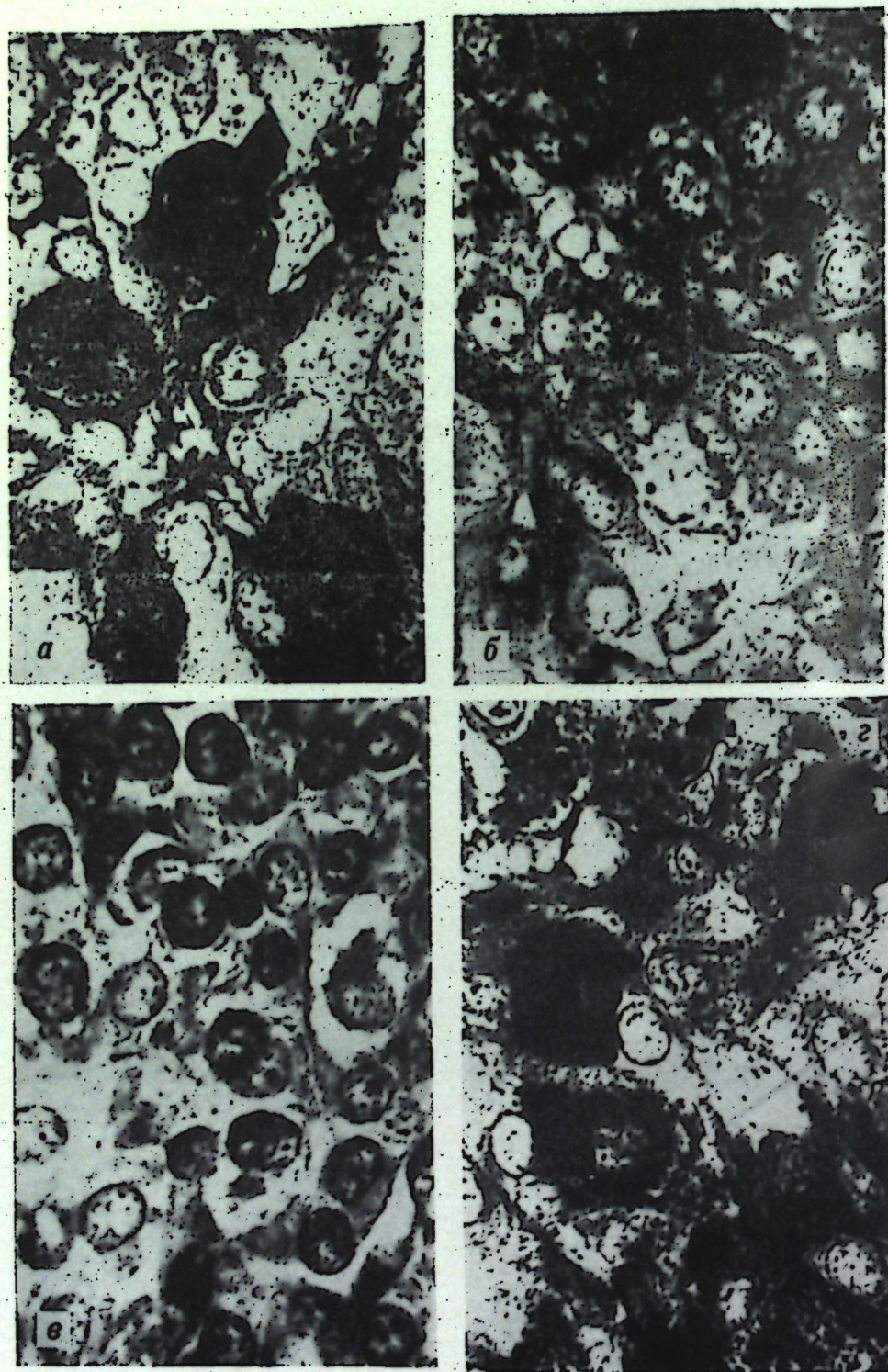


Рис. 2. Реакция дельта-базофилов на иммобилизацию в различные фазы эстрального цикла:

а — диэструс-1; б — диэструс-2; в — проэструс; г — эструс. Окраска реактивом Шиффа, Ув. ок. 10, об. 90

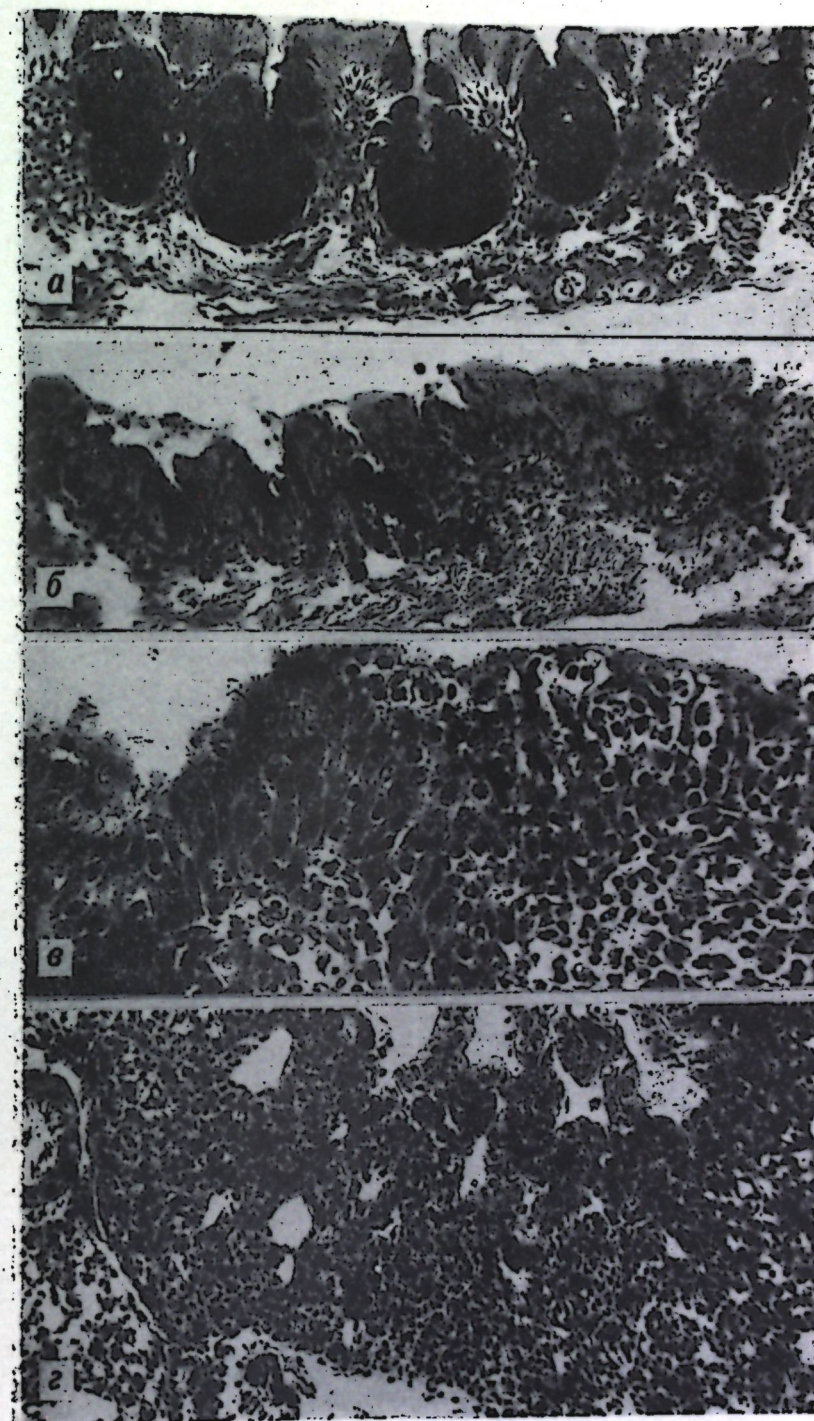


Рис. 1.

а — гиперсекреция слизистых желез трахей. Реакция на микополисахариды по Хочкису. $\times 270$;
б — разрушенные слизистые железы трахей. Реакция на микополисахариды по Хочкису. $\times 250$;
в — слизистая оболочка трахей. Многослойный недифференцированный эпителий. Гематоксилин и эозин. $\times 500$;
г — очаг межуточной пневмонии. Гематоксилин и эозин. $\times 300$

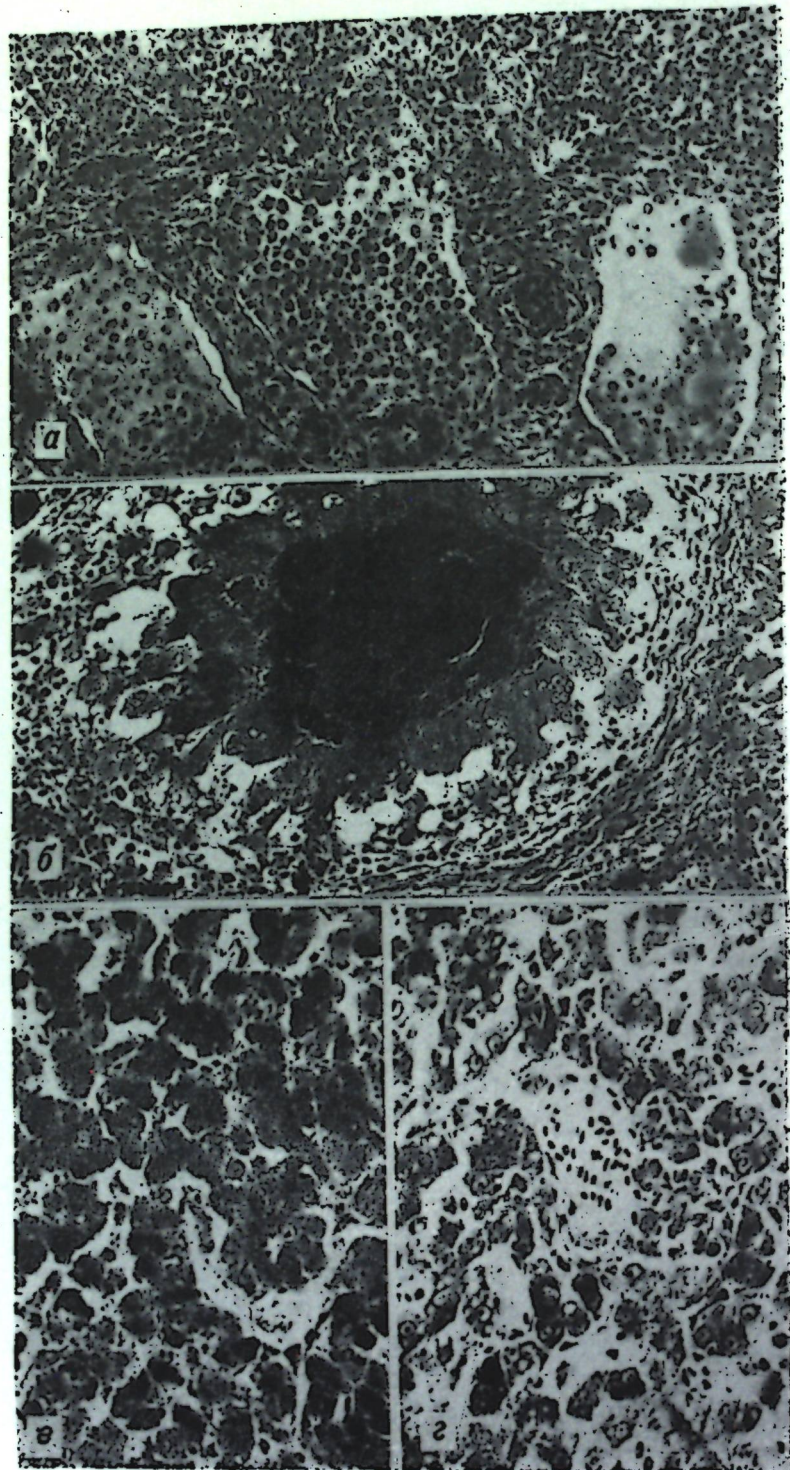


Рис. 2

а — крупозная пневмония. Гематоксилин и эозин. $\times 300$.
б — крупозная пневмония с исходом в некроз. Гематоксилин и эозин. $\times 250$.
в — содержание гликогена в печени при микоплазма-инфекции.
г — то же при ассоциации с *E. coli* ($\times 525$)

К статье А. С. Козлюк, И. Т. Шройт, И. В. Грушко и др., стр. 67.

момент, когда в проэструсе происходит активное выбрасывание гонадотрофных гормонов в кровь.

Циклические колебания в состоянии гонадотрофов в течение эстрального цикла соответствуют периодическим изменениям в уровне содержания гонадотрофных гормонов в крови, установленным у различных видов млекопитающих [4, 9, 11].

Естественно, что на фоне колебания уровня функциональной активности гонадотрофов, реакция их на стрессовое воздействие неодинакова в разные периоды полового цикла. Помимо общего для всех стадий овариального цикла усиленного накопления ШИК-положительных гранул и торможения выведения секрета в кровеносное русло в ответ на иммобилизацию, в каждой фазе имеются свои отличия. Так, согласно нашим данным, при стрессовом воздействии в эструсе и диэструсе-1 процессы застоя секрета в цитоплазме дельта-базофилов преобладают. Вследствие этого нарушается нормальная секреция гонадотрофных гормонов, что, по-видимому, и обуславливает большую частоту расстройств овариальной функции именно в эти фазы эстрального цикла. Подтверждением этому служит упомянутая выше гистологическая картина яичников крыс при наступившем анэструсе. При стрессовом воздействии в диэструсе-2 и проэструсе, наряду с развившимися явлениями застоя секрета, сохраняется на довольно высоком уровне нормальная секреция гормонов, о чем свидетельствует значительное количество выявляемых дельта-базофилов с умеренно выраженными процессами синтеза глюкопротеидов. Высокий уровень секреторной активности дельта-базофилов, сохраняющийся при иммобилизации крыс в эти стадии эстрального цикла, предотвращает нарушение овариальной функции.

Следовательно, на основании наших данных можно предположить существование определенной корреляции между степенью нарушения овариальной функции у крыс при стрессе в определенные фазы овариального цикла и уровнем функциональной активности гонадотрофных базофилов аденогипофиза. При этом, конечно, мы не исключаем и различную чувствительность самих яичников к действию раздражающих факторов в течение эстрального цикла [10], равно как и различную реакцию на стрессовое воздействие других систем организма, оказывающих то или иное влияние на овариальную функцию, что является предметом наших исследований в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гречишкина А. А., Карпова Е. М. В сб.: «Эндокринопатии и лечение их гормонами», 1966, 3, 171.
2. Павлова Е. Б. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, № 1, 105, 1955.
3. Пропп М. В. Проблемы эндокринологии и гормонотерапии, № 6, 3, 1961.
4. Савченко О. Н. Гонадотропные гормоны и гормоны яичника, Л., 1967.
5. Сердюкова О. Н. В кн.: «Современные проблемы учения о сахарном диабете и о половых гормонах». Матер. научн. конф., посвящ. XXI съезду КПСС. Харьков, 1958, стр. 67.
6. Шварева Н. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 1, 67, 1968.
7. Barnes B. G. The fine structure of the mouse adenohypophyseal states. Paris, 1963.
8. Halmi N. S. Endocrinol., 47, 289, 1950.
9. Miyake Tamotsu. In: Integrative mechanism of neuroendocrine system; by Shigi Hokkaido University school of Medicine, 1968, 148.
10. Nikitovitch-Winer M. A., Everett J. M. Endocrinol., 62, 522, 1958.
11. Ramirez V. D. a. McCann C. M. Endocrinol., 72, 452, 1963.
12. Roos J., Z. Zellforsch., 84, 3, 372, 1967.

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. С. КОЗЛЮК, И. Г. ШРОИТ, И. В. ГРУШКО, Г. И. ПОНОМАРЕВА,
В. В. СОРОКИН

ПАТОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МИКОПЛАЗМОЗА У ПТИЦ ПРИ СМЕШАННОЙ ИНФЕКЦИИ

Ассоциативные взаимоотношения микоплазм и других микроорганизмов (бактерий и вирусов) при смешанных инфекциях — одна из сложных проблем инфекционной патологии. По данным Köhler [6, 7], вирусы экстремелии, вакцины нейралапины и миксоматоза активируют у белых мышей микоплазма — инфекции человеческого и птичьего происхождения. Adler [2], инфицируя цыплят интраназально *M. gallisepticum* за две недели до их заражения вирусом инфекционного бронхита, вызвал у птиц развитие клинических проявлений микоплазмоза с типичным трахеобронхитом и аэросаккулитом. Хроническим насморком чаще болеют птицы, подвергшиеся смешанной инфекции *Hemophilus gallinarum* и *M. gallisepticum*. Заражая цыплят *M. gallisepticum* и *E. coli*, можно вызвать аэросаккулит и трахеит, обусловленный синергической активностью обоих микроорганизмов [4, 5]. Аналогичные изменения отмечаются в легких и воздухоносных мешках индюшат при инфицировании их *M. meleagridis* и *E. coli* [8].

Причины, обуславливающие взаимное или одностороннее усиление патогенного эффекта, неясны, недостаточно изучен и патогенез таких смешанных инфекций. В данной работе делается попытка изучения динамики поражений при микоплазмозе, протекающего с участием *E. coli*.

Материал и методы

Опыт поставлен на 65 6—9-недельных цыплятах породы Род-Ай-ланд, выведенных из яиц, взятых в хозяйствах благополучных по микоплазмозу. Предварительное бактериологическое и серологическое обследование цыплят на микоплазмоз дало отрицательный результат. Для опытов цыплята были разделены на 12 групп: десять цыплят были заражены только *M. gallisepticum* штамм S₆, а десять групп цыплят (по 5 штук в каждой) были подвергнуты комбинированному заражению двукратно по 1 мл (по 1 млрд. микробных тел) интратрахеально и интрасаккулярно (левый брюшной воздухоносный мешок) *M. gallisepticum* штаммом S₆ и штаммами (MB, M-120, M-99-118, M-122, M-121, M-119, МП-4Н, M-114, M-117), выделенными от больных микоплазмозом кур. На 9-й день после заражения микоплазмой эти десять групп цыплят были дополнительно заражены интраназально по 1 млн. микробных тел суточной культуры *E. coli* 02. Через 12 часов после интраназального заражения в помещениях, где были размещены цыплята, произвели распыление культуры *E. coli* из расчета 1,5 мл су-

точной бульонной культуры кишечной палочки на 1 м³ помещения. Пять цыплят составили контрольную группу.

Цыплят забивали на 20, 25 и 32-й дни после заражения. Гистологически исследовали носоглотку, трахею, легкие, стенки воздухоносных мешков, сердце, печень, селезенку, брюшину и кишечник.

Материал, в зависимости от целей и применяемого в дальнейшем метода окрашивания, фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, жидкостях Цейкера и Шабадша. Парафиновые срезы окрашивали для обзорного исследования гематоксилином, глюкостропиды выявляли реакцией по Мак-Манусу и Хочкису, гликоген — по Шабадшу, РНК — по Браше, фуксинфильную дегенерацию миокарда — по методу Селье.

Результаты исследования

Клинические признаки заболевания — чихание, насморк, напряженное дыхание, хрипы, кашель, иногда адинамия и понижение аппетита — к началу третьей недели были отмечены у 7 из 10 цыплят, зараженных штаммом S₆ *M. gallisepticum*. Заболевание продолжалось 10—15 дней. У всех цыплят были обнаружены антитела сывороточно-капельной реакцией агглютинации (СКРА).

У цыплят, подвергшихся комбинированному заражению *M. gallisepticum* и *E. coli*, клинические проявления болезни были более выражены, чем у предыдущей группы; заболевание протекало тяжело, с выраженным бронхитом, затрудненным дыханием, резкой адинамией, понижением аппетита, повышенной жаждой. При этом в группах, зараженных штаммами S₆, M-121, M-119, M-99-118, MB, пало по одному цыпленку. У павших птиц бактериологически были выделены микоплазма и *E. coli*. Противомикоплазменные антитела в СКРА были обнаружены почти у всех цыплят каждой группы.

При патогистологическом исследовании цыплят, зараженных только *M. gallisepticum*, в начале заболевания отмечалась гиперплазия всего лимфатического аппарата, явления гиперсекреции слизистых желез дыхательного тракта (рис. 1, а), умеренная лимфоидно-клеточная инфильтрация подслизистой носоглотки, трахей и бронхов. В дальнейшем (на 14-й день опыта) лимфоидная инфильтрация и гиперплазия лимфоидных фолликулов усиливалась. В трахее участки гиперсекреции слизистых желез чередовались с участками, где отмечалось их разрушение (рис. 1, б) и замещение секреторного эпителия профилирующими пластинами недифференцированных эпителиальных клеток (рис. 1, в), местами слизистая была эрозирована. У большинства птиц в легких отмечались очаги межочечной или катарально-десквамативной пневмонии (рис. 1, г). В составе очагов воспаления, кроме преобладавших в начале заболевания лимфоидных клеток, находили все большее количество псевдоэозинофилов. К концу третьей недели в легких очаги пневмонии были более обширными, перибронхиальная и интерстициальная соединительная ткань была инфильтрирована лимфоцитами и большим количеством псевдоэозинофилов, а в некоторых случаях также пропитана фибрином. (Рисунки 1—2 см. на вклейке между стр. 64—65).

На высоте развития патологических изменений в воздухоносных мешках отмечалась инфильтрация стенок лимфоидными и псевдоэозинофильными клетками, разрыхление и отек соединительнотканной основы.

На протяжении опыта в селезенке отмечалась выраженная гиперплазия фолликулов. В печени обнаруживалась белковая дистрофия гепатоцитов, обеднение или исчезновение из цитоплазмы части печеночных клеток гликогена, очаги лимфоидно-клеточной инфильтрации, располагающиеся вокруг сосудов и по ходу глиссоновой капсулы, в почках отмечалась белковая дистрофия эпителия канальцев, в миокарде — очаги фуксинофильной дегенерации мышечных волокон.

К концу месяца лишь у части цыплят сохранились воспалительные изменения в носоглотке, трахее, стенках воздухоносных мешков. В легких наблюдалась мелкоочаговая бронхопневмония, иногда в стадии разрешения.

Патологический процесс в органах дыхания у цыплят при смешанной инфекции микоплазмой и кишечной палочкой протекал более интенсивно и имел ряд особенностей.

В носоглотке на 20—25—32-й день после введения микоплазмы наблюдался значительный отек слизистой и подслизистой, выраженная инфильтрация лимфоцитами и псевдоэозинофильными лейкоцитами, пролиферация эпителия и, часто, его десквамация. В трахее отмечалась пролиферация покровного эпителия, утрата его дифференцирования, образование многослойных пластов, лимфоидно- и псевдоэозинофильная инфильтрация стенки.

В легких большинства птиц перибронхиальная и интерстициальная соединительная ткань была резко отечна, пропитана фибрином и инфильтрирована лимфоидными и псевдоэозинофильными клетками (рис. 2, а). В просвете парабронхов и бронхов обнаруживался фибринозный экссудат. Лимфоидные фолликулы, располагающиеся вокруг бронхов, были резко гиперплазированы и в них отмечалась выраженная макрофагальная реакция.

В дальнейшем в носоглотке развивалось фибринозно-некротическое воспаление, а в региональных гиперплазированных лимфатических узлах нарастала макрофагальная реакция. В трахее большей части птиц, кроме выраженной воспалительной реакции в подслизистой, местами имело место отторжение эпителия, а местами пролиферация эпителиальных клеток.

В легких преобладала картина крупозной пневмонии, осложненная очаговыми, а порой сливным некрозом воспалительно-инфильтрированной перибронхиальной соединительной ткани; по периферии таких очагов некроза наблюдались гигантские клетки (рис. 2, б).

В стенках воздухоносных мешков отмечался очаговый некроз на фоне серозно-фибринозного воспаления и выпадения фибрина в полости. Аналогичные изменения на высоте инфекционного процесса наблюдались в плевре, а также в брюшине.

В селезенке лимфоидные фолликулы были гиперплазированы, границы их трудно различимы. В пульпе селезенки определялось большое количество псевдоэозинофильных лимфоцитов, группы плазматических клеток, большое количество макрофагов. У птиц, у которых инфекционный процесс протекал с явлениями перитонита, отмечались некробиотические изменения ретикулярных и лимфоидных элементов селезенки.

В кишечнике цыплят на высоте инфекционного процесса наблюдалась гиперплазия лимфоидных фолликулов с кровоизлиянием в них и очаговая инфильтрация подслизистой лимфоцитами и псевдоэозинофилами.

В печени гепатоциты были дистрофически изменены, цитоплазма их вакуолизирована и лишена гликогена (рис. 2, в, г). Лишь у некото-

рых клеток в цитоплазме выявлялись следы гликогена. Вокруг сосудов и по ходу глиссоновой капсулы обнаруживались лимфоидноклеточные и псевдоэозинофильные инфильтраты.

В почках эпителий канальцев был в состоянии выраженной белковой дистрофии. В миокарде, помимо фуксинофильной дегенерации мышечных волокон, отека межмышечной соединительной ткани и очагов лимфоидноклеточной инфильтрации, отмечались некробиотические изменения мышечных волокон, располагающихся вокруг инфильтратов и под перикардом. В большинстве случаев наблюдались явления фибринозного перикарда.

Заключение

Для микоплазмоза птиц, протекающего в ассоциации с *E. coli* — инфекцией, характерно более тяжелое течение, более обширные и глубокие поражения, нежели при «чистом» микоплазмозе. В процесс вовлекаются не только органы дыхания, но имеют место некротические и экссудативно-фибринозные воспалительные изменения со стороны серозных оболочек. Течение ассоциированной микоплазма-инфекции осложняется развитием тяжелых дистрофических и некробиотических изменений в печени, в миокарде, почках, селезенке, а также значительных нарушений белкового и углеводного обмена в этих органах, обусловленных, по-видимому, действием токсина *E. coli*. Примечательно также, что при ассоциированной инфекции в воспалительном процессе преобладает экссудативно-фибринозный компонент с некрозом и образованием вокруг очагов некроза гигантских клеток.

При экспериментальном микоплазмозе, не осложненном *E. coli*, фибринозно-некротическое воспаление, как правило, отсутствует. Однако при введении некоторых патогенных штаммов может иметь место выпадение или пропитывание фибрином стенок воздухоносных мешков и перибронхиальной интерстициальной ткани. В целом этот процесс принципиально отличается от некротически-фибринозного воспаления, присущего ассоциированной инфекции, в данном случае ассоциированному действию *M. gallisepticum* и *E. coli*. В этом отношении наши результаты полностью согласуются с данными Gross [4; 5].

А. А. Ибрагимов и В. С. Осолков [1] вполне правильно считают, что при естественном заболевании птиц микоплазмозом часто в действительности речь идет о смешанной инфекции, вызванной ассоциацией *M. gallisepticum* и *E. coli*. Характер же патологических изменений зависит как от патогенных свойств микоплазм, так и от свойств серотипа кишечной палочки. Известно, что «0» серотипы 1, 2 и 78 вызывают колисептицемию и аэросаккулиты, а «0» серотипы 4, 8 и 16 — колигрануломатоз [3].

Вышеизложенные выводы подтверждаются также данными наших опытов на цыплятах-гнотобионтах с монофлорой патогенных серотипов кишечной палочки и при ассоциации последней с микоплазмой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ибрагимов А. А. и Осолков В. С. «Ветеринария», № 10, 65—68, 1970.
2. Adler H. E. and D. Mc. Martin. 12th world's poultry Congress. Respiratory diseases Symposium. Sidney, Australia, 1962.
3. Craig F. R. Poultry Science Journal, v. 24, 2, 141, 1968.
4. Gross W. B. Am. J. Vet. Res. 19, 448, 1958.

5. Gross W. B. Avian Dis., 5, 431, 1961.
6. Köhler W. Zbl. Bact. I. Abt. Rel., 175, 305, 1960.
7. Köhler W. Zbl. Bact. I. Abt. Orig., 185, 242, 1962.
8. Moorhead P. D. and Saif M. Am. J. Vet. Res., v. 31, 9, 1645, 1970.

В. И. СМЕРНОВ, Ф. Д. КОСТИК, В. Е. ТОДИРАШ, Л. М. МАЗУР,
М. В. МЕЛЬНИК

ГИДРОЛИЗ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИМИ ФЕРМЕНТАМИ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Изучение характера действия протеолитических ферментов разного происхождения на различные белковые субстраты представляет как научный, так и практический интерес.

Цель наших исследований — изучить протеолитические активности ряда микроорганизмов, выращенных на одной и той же среде, по отношению к разным белковым субстратам.

Методика

Ранее нами установлено [1], что культура гриба *Aspergillus niger* способна вырабатывать протеолитические ферменты, которые катализируют расщепление виноградного белкового препарата и бычий γ -глобулин.

Для сравнительного изучения способности синтезировать протеолитические ферменты в качестве объектов исследования нами были взяты также грибы — *Aspergillus awamori*, *Aspergillus oryzae*, *Botrytis cinerea*, *Dendrodochium toxicum*, *Fusarium poae*, *Fusarium sporotrichioides*, *Penicillium varians*, *Trichoderma lignorum*; дрожжи — *Candida tropicalis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula gracillis* и бактерия *Xanthomonas pruni* ВКМВ-628.

Для выращивания микроорганизмов с целью испытания различных вариантов сред в основную питательную среду [1] вместо части свекловичного жома добавлялись различные концентрации глютенa, подсолнечного жмыха, пшеничных отрубей, пшеничной и соевой муки, казеина (кислый и щелочной), порошков из дафний и гамаруса, дрожжевого автолизата и ферментативного пептона производства завода медицинских препаратов г. Семипалатинска.

Культивирование микроорганизмов проводилось при тех же условиях как и для гриба *Aspergillus niger* [2] с той лишь разницей, что продолжительность выращивания длилась пять суток, а среда для *Xanthomonas pruni* ВКМВ-628 имела pH 6,5—7,0.

В результате проведенных опытов мы нашли наилучшие питательные среды для каждой из групп микроорганизмов. В данной работе была использована оптимальная питательная среда не только для грибов рода *Aspergillus*, но проводилось культивирование на этой среде всех взятых нами групп микроорганизмов, так как представляло интерес изучить их сравнительную протеолитическую активность.

Применяемая питательная среда имела следующий состав: 1,5 г свекловичного жома + 0,5 г пшеничных отрубей + 0,5 г порошка из дафний + 0,5 мл 20%-ного дрожжевого автолизата + 0,3 г казеина + 60 мл 0,5%-ного раствора аммония щавелевокислого.

Для определения активности протеолитических ферментов в качестве субстратов были использованы: желатин, γ -глобулин, казеин (кислый и щелочной), альбумин из бычьей крови (польской фирмы «Ciech»), диастаза* (фирмы E. Merc AG Darmstadt), пепсин* из слизистых оболочек желудка (Олайнский завод химических реактивов), а также лизоцим* из яичного белка, дезоксирибонуклеаза* из поджелудочной железы и лиофилизированный гемоглобин из крови рогатого скота (Венгерской фирмы «Reanal»). Все субстраты за исключением щелочного казеина (pH 7,8) готовили на буферах с величиной pH 4,8.

Для приготовления реакционной смеси к 4 мл 2%-ных растворов белковых субстратов добавлялось определенное количество культуральной жидкости в зависимости от активности протеолитических ферментов. Контрольные образцы отличались от опытных лишь тем, что в них вносили фермент, предварительно инактивированный кипячением. В качестве антисептика использовали толуол. Через определенные интервалы времени отбирались пробы, так чтобы процент гидролиза субстратов не превышал 25—30%. При расчете единиц активности протеаз учитывалось время инкубации реакционной смеси и степень разведения культуральной жидкости.

Для определения степени гидролиза белковых веществ использовали выделенный нами ферментный препарат из гриба *Aspergillus awamori*. Для этого культуральную жидкость гриба обрабатывали этиловым спиртом в соотношении 1:4.

Реакционные смеси (опытные и контрольные) готовили таким же образом, как и для определения активности протеолитических ферментов, но в некоторой модификации: к 100 мл 1%-ных растворов белковых веществ добавляли отдельно по 25 мг ферментного препарата. Затем такое же количество препарата добавляли через 50 часов. Через определенное время отбирали пробы и в них определяли остаток белка и высвободившиеся аминокислоты в результате протеолиза. За 100% гидролиза было принято то количество карбоксильных групп и аминокислот, которое высвобождалось в результате кислотного гидролиза белковых веществ 6 н. HCl за 24 часа при 105°C [3].

Ферментация белковых субстратов проводилась при 38°C, при постоянном перемешивании реакционной смеси с помощью магнитной мешалки.

Количество использованных в качестве субстратов отдельных белковых веществ принималось за 100%.

Активность протеаз определялась измененным методом Ансона [4]. Калибровочная кривая строилась по тирозину.

В остальных случаях калибровочные кривые строились путем определения белка по методу Лоурис [5] во всех вариантах опыта.

За единицу протеолитической активности принято такое количество фермента, которое при условиях опытов образует в течение одной минуты неосаждаемые трихлоруксусной кислотой продукты протеолиза, содержащие один микромоль тирозина.

Результаты исследований

Сравнительные данные по действию протеолитических ферментов различных микроорганизмов на белковые вещества представлены в таблице.

* Дезоксирибонуклеаза, диастаза, лизоцим и пепсин во всех проводимых нами исследованиях предварительно денатурировались.

Сравнительная характеристика активности протеаз разного происхождения

Микроорганизмы	Белковые субстраты									
	альбу-мин	гемо-глобин	γ-гло-булин	дезо-ксири-бонук-леаза	диаста-за	желати-на	казеин (кис-лый)	казеин (щелоч-ной)	лизо-цим	пепсин
	Протеолитическая активность, ед/мл									
<i>Aspergillus awa-mori</i>	0,052	0,016	0,042	0,029	0,113	0,310	0,061	0,011	0,240	0,116
<i>Aspergillus niger</i>	0,080	0,042	0,069	0,031	0,111	0,421	0,041	0,021	0,115	0,115
<i>Aspergillus oryzae</i>	0,064	0,029	0,070	0,032	0,092	0,543	0,030	0,020	0,110	0,115
<i>Botrytis cinerea</i>	0,074	0,007	0,026	0,041	0,033	0,243	0,030	0,009	0,730	0,092
<i>Dendrodochium toxicum</i>	0,011	0,001	0,001	0,009	0,006	0,042	0,009	0,001	0,016	0
<i>Fusarium poae</i>	0,049	0,027	0,036	0,011	0,087	0,115	0,036	0,016	0,340	0,072
<i>Fusarium sporotri-chioides</i>	0,011	0,026	0,054	0,063	0,063	0,211	0,027	0,019	0,101	0,099
<i>Penicillium varians</i>	0,009	0,001	0,010	0,002	0,012	0,029	0,023	0,013	0,032	0
<i>Trichoderma lig-norum</i>	0,009	0,022	0,003	0,007	0,006	0,033	0,021	0,002	0,069	0
<i>Candida tropicalis</i>	0,024	0,011	0,018	0,016	0,034	0,063	0,016	0,031	0,111	0,004
<i>Saccharomyces ce-revisiae</i>	0,001	0,008	0,002	0,018	0,006	0,041	0,007	0,008	0,003	0,034
<i>Rhodotorula gracilis</i>	0,002	0,016	0,003	0,008	0,001	0,003	0,009	0,004	0,051	0
<i>Xanthomonas pruni</i> ВКМВ-628	0,032	0,002	0,001	0,013	0,009	0,049	0,006	0,029	0,011	0

Как видно из данных таблицы, при выращивании различных микроорганизмов на одной и той же питательной среде они вырабатывают совершенно разные комплексы протеаз, которые отличаются как в качественном, так и в количественном соотношении. Наиболее полный набор ферментов, катализирующих превращение белковых веществ, вырабатывают грибы рода *Aspergillus* и *Botrytis cinerea*. Последняя культура в отличие от грибов рода *Aspergillus* составляет некоторое исключение, которое заключается в том, что слабо гидролизует гемоглобин и щелочной казеин. Однако в несколько раз быстрее разрушает инактивированный лизоцим.

Определенный интерес представляют и ферменты, синтезируемые другими взятыми нами для исследования микроорганизмов, так как они катализируют гидролиз некоторых субстратов не хуже (а в некоторых случаях даже активнее), чем протеазы грибов рода *Aspergillus*. Так, например, протеазы, продуцируемые *Fusarium poae* (субстрат — инактивированный лизоцим), *Fusarium sporotrichioides* (субстрат — инактивированная дезоксирибонуклеаза), *Candida tropicalis* и *Xanthomonas pruni* ВКМВ-628 (субстрат — казеин щелочной), в начальной стадии протеолиза более быстро катализируют превращение указанных субстратов.

Dendrodochium toxicum, *Penicillium varians*, *Trichoderma lignorum*, *Rhodotorula gracilis* и *Xanthomonas pruni* ВКМВ-628 при культивировании их в наших условиях совершенно не вырабатывают фермент, который гидролизует бы инактивированный пепсин.

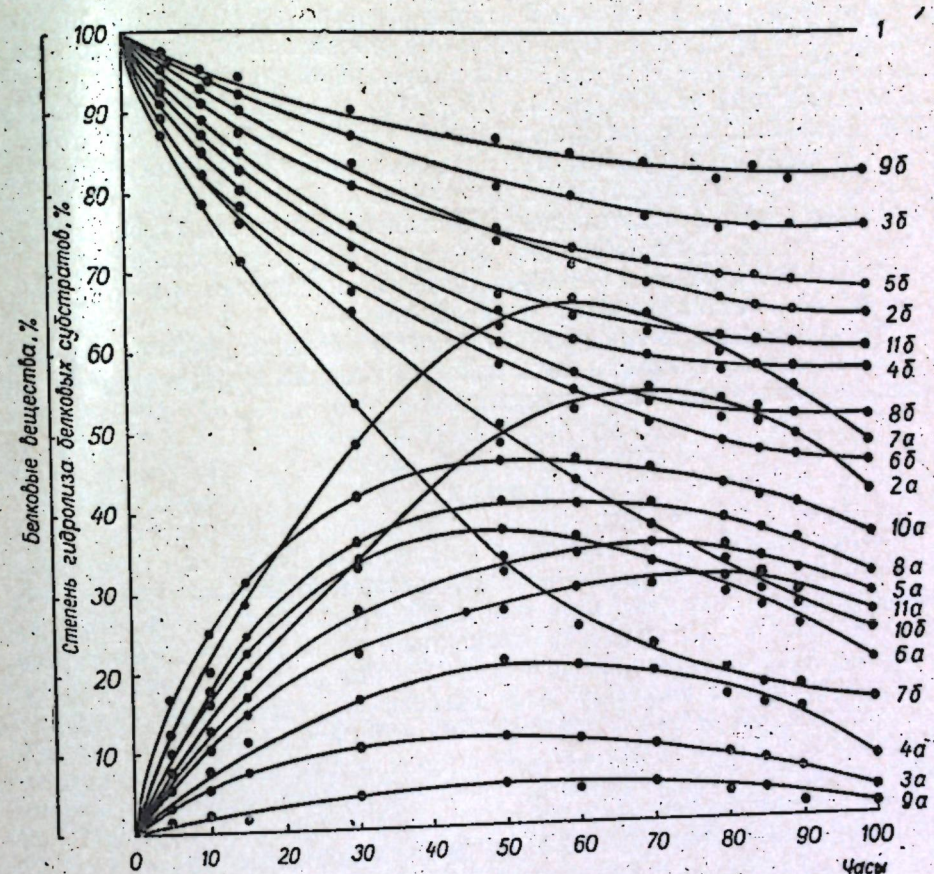
Таким образом, проводя работу в таком направлении, можно получить как целые комплексы протеолитических ферментов, так и отдельные его компоненты. В последнем случае это упрощает процесс выделения и очистки индивидуальных протеаз.

Несомненный интерес, как с практической, так и с теоретической

точек зрения, представляет и тот факт, как протекает более глубокий ферментативный гидролиз взятых нами белковых веществ.

С этой целью исследования проводились только с ферментным препаратом, выделенным из культуры гриба *Aspergillus awamori*.

Результаты, полученные по другим ферментным препаратам, выделенным из исследованных нами микроорганизмов, будут представлены в других сообщениях.



Динамика накопления продуктов гидролиза белковых веществ (а) и их убыли в результате протеолиза альбумина (2), гемоглобина (3), γ-глобулина (4), дезоксирибонуклеазы (5), диастазы (6), желатин (7), казеина (8), казеина щелочного (9), лизоцима (10) и пепсина (11) ферментным препаратом гриба *Aspergillus awamori*.

1 — контроль (полностью прогидролизованые кислотой белковые вещества)

Выявление степени гидролиза белковых веществ ферментным препаратом из гриба *Aspergillus awamori* показало, что в начальной стадии гидролиза желатин под действием ферментного препарата расщепляется более медленно, чем инактивированный лизоцим. Однако данные, приведенные в таблице, показывают, что протеазы культуральной жидкости гриба *Aspergillus awamori* намного быстрее гидролизует первый субстрат, чем второй. Это свидетельствует о том, что протеаза, ответственная за каталитическое превращение желатина, будучи в культуральной жидкости, активизировалась некоторыми веществами, которые не осаждаются этиловым спиртом.

Из всех исследуемых белковых веществ более глубоко гидролизуются желатин (до 85%, кривая 7б) и инактивированный лизоцим (до 76%, кривая 10б), тогда как щелочной казеин до 18% (кривая 9б), а гемоглобин до 25% (кривая 3б).

Максимальное накопление продуктов протеолиза для каждого белка совершенно разное. Так, например, продукты гидролиза желатина составляют 66% (кривая 7а), а для щелочного казеина лишь около 10% (кривая 9а).

Тот факт, что в начальной стадии протеолиза субстратов во многих случаях процентное содержание высвободившихся продуктов распада (кривые 2а — 11а) не соответствует эквивалентному количеству гидролизованных белков (кривые 2б — 11б) говорит о том, что данный гриб в большинстве случаев продуцирует как экзо-, так и эндопротеазы.

Как видно из рисунка, после максимального накопления продуктов распада белковых веществ кривые 2а — 11а постепенно изгибаются. Это происходит в результате декарбоксилирования промежуточных продуктов и аминокислот. Очевидно, ферментный препарат гриба *Aspergillus awamori* содержит и ферменты, которые подвергают аминокислоты дальнейшему каталитическому превращению.

Следовательно, знание расщепляемости белковых субстратов ферментами разного происхождения является основным критерием их разумного практического использования.

Выводы

1. Грибы *Aspergillus awamori*, *Aspergillus niger* и *Aspergillus oryzae* синтезируют комплекс протеаз, которые подвергают каталитическому расщеплению альбумин, гемоглобин, γ -глобулин, желатин, казеин (кислый и щелочной), а также денатурированные дезоксирибонуклеазу, диастазу, лизоцим и пепсин. *Botrytis cinerea* также гидролизует эти продукты. *Fusarium roseum* активно разрушает денатурированный лизоцим, *Fusarium sporotrichioides* — инактивированную дезоксирибонуклеазу, *Candida tropicalis* — щелочной казеин и инактивированный лизоцим, а *Xanthomonas pruni* ВКМВ-628 — щелочной казеин.

2. Установлено, что ферментный препарат гриба *Aspergillus awamori* расщепляет желатин на 85%, денатурированный лизоцим — на 76%, тогда как щелочной казеин лишь на 18%. Максимальное накопление продуктов протеолиза желатины составляет 66%, а щелочного казеина — 10%.

3. Выявлено, что этот ферментный препарат содержит экзо- и эндопротеазы, а также биокатализаторы, которые подвергают аминокислоты декарбоксилированию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В. И. В сб.: «Микробиологические процессы в почвах Молдавии». Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», вып. 2, 1965, стр. 82.
2. Смирнов В. И., Шихмантер Э. Е. В сб.: «Использование микроорганизмов в народном хозяйстве». Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», вып. 2, 1965, стр. 23.
3. Овчаров А. К., Рассулин Ю. А. Прикладная биохимия и микробиология, т. 4, вып. 6, 650, 1968.
4. Петрова И. С., Винцонайте М. М. Прикл. биохим. и микробиол., т. 2, вып. 3, 322, 1966.
5. Бэйли Д. Методы химии белков. Под ред. акад. А. Е. Браунштейна. М., изд-во «Мир», 1965, стр. 265.

Л. П. КОВАЛЬЧУК, П. Н. РАЗУМОВСКИЙ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ И НАКОПЛЕНИЕ СВОБОДНЫХ ЛИПИДОВ *ACTINOMYCES GRISEUS* 15

При изучении *Act. griseus* 15 была отмечена способность этой культуры накапливать в мицелии значительное количество свободных липидов, в состав которых входит фракция № 5, обладающая анаболическим действием на микро- и макроорганизмы [2, 4]. Поэтому в дальнейших наших исследованиях обращено внимание на подбор питательной среды, способствующей накоплению свободных липидов и содержащейся в них биологически активной фракции № 5.

Методика

В работе использовали культуру *Act. griseus* 15, полученную из Института микробиологии АН СССР. Было изучено более 40 вариантов питательных сред, за основу взята органическая среда № 5 (контроль — см. табл. 1), с различными добавками (источники углерода, азота, органические кислоты и др.). рН сред — 6,8—7,0.

Выращивание актиномицета проводили по методу, описанному нами в предыдущей работе [2]. Биомассу определяли весовым методом, свободные липиды — экстракцией диэтиловым эфиром в аппарате Сокслета (методика ВНИИжиров, 1964). Определение биологически активной фракции № 5 проводили методом тонкослойной хроматографии в закрепленном слое силикагеля марки КСК [4].

Результаты исследований

При изучении влияния различных компонентов среды на накопление свободных липидов пользовались методом физико-химического анализа [1, 3] в наиболее простой форме — треугольной диаграммой «состав — свойство».

Опыты были начаты с выяснения действия трех ингредиентов, добавленных к среде № 5 (глюкоза — $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — олеиновая кислота). Из данных табл. 1 видно, что варианты среды № 5 стимулируют рост культуры (за исключением сред № 5₁ и № 5₅) и накопление свободных липидов по сравнению с контролем.

Результаты опытов показали, что на процесс жиорообразования стимулирующее влияние оказывает олеиновая кислота. Так, наибольшее накопление свободных липидов по сравнению с контролем наблюдается на среде № 5₂, № 5₄ и № 5₇ (24,3 — 19,3 — 24,9% соответственно).

Стимулирующее действие на выход свободных липидов оказывает глюкоза в концентрациях от 3,1 до 0,1% в соответствующих соотношениях с двумя другими компонентами среды этой системы — на средах № 5₁, № 5₃ и № 5₅ (8,7 — 6,8 — 5,9% свободных липидов).

Исследование системы сахара — глицерин — лимонная кислота на фоне среды № 5 позволило установить, что стимулирующее действие на выход свободных липидов оказывает глицерин в концентрациях до 6% в определенных соотношениях с другими компонентами (табл. 2).

Таблица 1
Влияние глюкозы $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — олеиновой кислоты на рост и биосинтез липидов *Act. griseus* 15

Варианты среды № 5	Состав среды, г/л	Выход сухой биомассы, г/л	Свободные липиды, %
№ 5 (контроль)	Пшеничная мука — 10,0; ячменная мука — 10,0; NaCl — 2,0; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 5,0; CaCO_3 — 5,0	9,4	1,3
№ 5 ₁	№ 5 + глюкоза 31,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 0,7; олеиновая кислота — 0,7 мл	9,0	8,7
№ 5 ₂	№ 5 + глюкоза — 20,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 3,2; олеиновая кислота — 6,3 мл	12,7	24,3
№ 5 ₃	№ 5 + глюкоза — 20,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 1,3; олеиновая кислота — 1,8 мл	11,8	6,8
№ 5 ₄	№ 5 + глюкоза — 10,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 3,2; олеиновая кислота — 2,7 мл	10,9	19,3
№ 5 ₅	№ 5 + глюкоза — 1,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 0,3; олеиновая кислота 1,3 мл	6,4	5,9
№ 5 ₆	№ 5 + глюкоза — 6,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 5,7; олеиновая кислота — 1,2 мл	11,9	5,5
№ 5 ₇	№ 5 + глюкоза — 28,5; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ — 1,4; олеиновая кислота — 4,5 мл	11,3	24,9

Таблица 2
Влияние сахарозы — глицерина — лимонной кислоты на рост и биосинтез свободных липидов *Act. griseus* 15

Варианты среды № 5	Состав среды, г/л	Выход сухой биомассы, г/л	Свободные липиды, %
№ 5 (контроль)	Пшеничная мука — 10,0; ячменная мука — 10,0; NaCl — 2,0; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 5,0; CaCO_3 — 5,0	9,1	1,0
№ 5 ₈	№ 5 + сахароза — 57,4; глицерин — 65,8 мл; лимонная кислота — 2,2	8,8	3,5
№ 5 ₉	№ 5 + сахароза — 9,2; глицерин — 20,2 мл; лимонная кислота — 11,6	14,3	2,2
№ 5 ₁₀	№ 5 + сахароза — 10,2; глицерин — 42,0 мл; лимонная кислота — 7,4	18,5	2,2
№ 5 ₁₁	№ 5 + сахароза — 29,5; глицерин — 60,6 мл; лимонная кислота — 3,4	18,0	2,8
№ 5 ₁₂	№ 5 + сахароза — 15,1; глицерин — 62,1 мл; лимонная кислота 3,1	14,4	3,3
№ 5 ₁₃	№ 5 + сахароза — 10,7; глицерин — 68,3 мл; лимонная кислота — 2,0	14,4	1,5

Таблица 3
Влияние источников углерода на рост и накопление свободных липидов *Act. griseus* 15

Варианты среды № 5	Состав среды, г/л	Выход биомассы, г/л	Свободные липиды, %
№ 5 (контроль)	Пшеничная мука — 10,0; ячменная мука — 10,0; NaCl — 2,0; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 5,0; CaCO_3 — 5,0	8,9	0,96
№ 5 ₁₄	№ 5 + глюкоза — 30,0	10,3	1,9
№ 5 ₁₅	№ 5 + сахароза — 30,0	10,7	1,6
№ 5 ₁₆	№ 5 + глицерин — 30,0	9,0	2,2
№ 5 ₁₇	№ 5 + меласса — 40,0	11,6	3,1
№ 5 ₁₈	№ 5 + меласса — 60,0 + янтарная кислота — 10,0	12,7	3,4

В условиях наших опытов, сахара и лимонная кислота в концентрациях до 5% и 0,3% соответственно способствуют повышению содержания свободных липидов (2,5—2,8—3,3% по сравнению с контролем).

Нами также было изучено влияние янтарной и яблочной кислот на выход свободных липидов *Act. griseus* 15. Эти кислоты в концентрации 0,1% на литр основной среды № 5 на фоне 2% глюкозы существенного изменения в синтезе свободных липидов не вызывали, даже наблюдалось некоторое снижение по сравнению с контролем.

Изучение влияния некоторых источников углерода на фоне среды № 5 (глюкоза — 3,0%, сахара — 3,0%, глицерин — 3,0%, меласса — 4—6%) показало (табл. 3), что интенсивному росту культуры и повышенному синтезу свободных липидов способствует меласса в концентрации 4%, глицерин — 3% и в меньшей мере глюкоза и сахара (3,1—2,2—1,9—1,6% свободных липидов). Значительное повышение синтеза липидов наблюдалось на среде с добавлением 6% мелассы и 1% янтарной кислоты (3,4% при контроле 0,9% свободных липидов).

Испытанные нами источники азота на фоне среды № 5 в концентрации 0,5% (NH_4NO_3 ; $\text{CH}_3\text{COONH}_4$; NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и 0,1% H_2NCONH_2) не оказали заметного влияния на синтез свободных липидов культурой *Act. griseus* 15.

Анализируя данные тонкослойной хроматографии свободных липидов на выявление биологически активной фракции № 5, можно отметить, что наибольшая величина пятна и интенсивность окраски на хроматограмме наблюдалась в мицелии культуры, выращенной на среде № 5₁₈ с мелассой и янтарной кислотой.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изученные добавки (источники углерода, органические кислоты), к основной среде № 5, за исключением источников азота, стимулировали рост культуры, а также повышали синтез свободных липидов в два и более раза. Добавление к основной среде мелассы и янтарной кислоты повышало биосинтез биологически активной фракции № 5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Думанский А. В. Учение о коллоидах, гл. XXXI. М., 1935, стр. 360.
2. Ковальчук Л. П., Гаркавенко А. И., Духовная А. М., Савченко Л. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 5, 3, 1968.
3. Курнаков Н. С. Введение в физико-химический анализ. 4-е изд. Ленинград, 1940, стр. 156.
4. Разумовский П. Н., Айзина А. Ф., Перепелица Э. М., Семанин Г. С., Филиппова Т. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия, биол. и хим. наук, № 1, 42, 1971.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. М. СЕМЕНЮК

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ЛИСТЬЯХ СЛИВЫ ПО ДЛИНЕ ПОБЕГА

Содержание элементов минерального питания в листьях однолетних побегов плодовых деревьев может изменяться в зависимости от их расположения по длине побегов, от интенсивности ростовых процессов, обеспеченности растений элементами минерального питания и других условий. Поэтому изучение варьирования состава листьев побегов представляет интерес для диагностирования потребности плодовых растений в удобрениях.

Изучение методики отбора образцов для анализа листьев проводилось многими исследователями [1 — 9], которые считают, что для анализа листьев лучше отбирать с середины ростовых побегов, так как их минеральный состав в меньшей степени подвержен изменению под влиянием условий произрастания, и следовательно, они точнее отражают обеспеченность плодовых деревьев питательными веществами.

В большинстве отмеченных работ исследования проводились на плодоносящих деревьях. Что касается данных по распределению элементов питания в листьях побегов молодых (неплодоносящих) деревьев косточковых пород, то в литературе они не приводятся.

В связи с этим в насаждениях косточковых плодовых пород нами изучались некоторые вопросы методики отбора образцов на молодых деревьях, отличающихся большим приростом однолетних побегов (до 1—1,5 м). Предстояло выяснить, какой лист следует отбирать для анализа при такой величине прироста. С этой целью нами изучались изменения содержания азота, фосфора и калия в листьях, расположенных по всей длине побега, у молодых трех-шестилетних деревьев сливы и других косточковых пород.

Результаты определения содержания азота, фосфора и калия в листьях побегов шестилетних деревьев сливы Венгерка ажанская, представленные в таблице, показывают, что в первый срок исследования содержания азота в первом листе от основания побега до 15-го — возрастало. От 15-го до 20-го его уровень снижался, от 21-го до 25-го его содержание почти не изменялось, а к верхушке побега снижалось. Во второй срок содержание азота в листьях по длине побега изменялось аналогичным образом. При этом в верхних, т. е. молодых по возрасту листьях, содержание азота до 40-го листа увеличивалось, а к верхушке также уменьшалось. Количество фосфора в оба срока увеличивалось от основания побега к верхней его части. Содержание калия в первый срок исследования, так же как и фосфора, от основания побега к верхушке увеличивалось, а во второй срок уровень калия повышался только до 20-го листа, от 20-го до 22-го оставался примерно на одинаковом, наиболее высоком уровне, и к верхушке — снижался.

Таким образом, исследования показали, что содержание азота, фосфора и калия в листьях молодых деревьев сливы изменяется в зависимости от их расположения по длине побегов. Это следует учитывать, так как при отборе образцов для листового анализа при этом можно получить неправильные данные о содержании элементов питания в целом растении. Так, например, если отбирать средние листья, исходя из общего их количества на побеге, не учитывая длины последнего, то по фосфору получим данные, близкие к средней величине, по калию — завышенные, а по азоту — заниженные данные. Если же за основу принять длину побега, то по азоту и калию получим данные, близкие к средним со всего побега, а по фосфору — несколько заниженные.

Следовательно, при диагностировании обеспеченности молодых деревьев сливы азотом и калием следует анализировать листья со середины побега, а для диагностики фосфорного питания средние листья по счету от общего количества их на побеге.

Изменение содержания N, P₂O₅ и K₂O в листьях молодых деревьев сливы Венгерка ажанская по длине побега

№ листа от основания побега	1-й срок 10.VI 1967 г.			2-й срок 30.VII 1967 г.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	3,16	0,39	0,89	2,75	0,40	1,25
2	3,05	0,40	1,12	2,87	0,36	1,35
3	3,25	0,44	1,14	3,18	0,40	1,38
4	3,36	0,45	1,15	3,15	0,29	1,48
5	3,03	0,40	1,20	3,35	0,36	1,33
6	3,07	0,41	1,15	3,17	0,29	1,34
7	3,36	0,43	1,16	3,24	0,32	1,46
8	3,09	0,46	1,21	3,31	0,25	1,43
9	3,40	0,45	1,14	3,30	0,27	1,43
10	3,35	0,46	1,25	3,47	0,37	1,38
11	3,25	0,45	1,08	3,47	0,30	1,43
12	3,40	0,44	1,18	3,52	0,35	1,52
13	3,31	0,46	1,26	3,72	0,28	1,56
14	3,32	0,45	1,27	3,71	0,35	1,66
15	3,44	0,44	1,25	3,48	0,36	1,69
16	3,18	0,40	1,29	3,66	0,36	1,57
17	3,32	0,43	1,22	3,54	0,33	1,61
18	3,28	0,46	1,32	3,45	0,34	1,70
19	3,10	0,48	1,34	3,62	0,33	1,90
20	3,32	0,44	1,26	3,44	0,37	1,78
21	2,19	0,42	1,39	3,29	0,38	1,85
22	3,90	0,48	1,46	3,30	0,37	1,72
23	2,44	0,49	1,50	3,30	0,36	1,81
24	2,85	0,32	1,47	3,27	0,37	1,85
25	—	—	—	3,25	0,31	1,77
26	2,92	0,65	1,51	3,28	0,40	—
27	2,72	0,65	1,62	3,25	0,60	1,87
28	2,55	0,64	1,53	3,35	0,63	1,73
29	2,70	0,70	1,56	3,30	0,72	1,87
30	3,07	0,72	1,66	3,21	0,63	1,62
31	3,28	0,63	1,69	3,49	0,59	1,68
32	3,22	0,82	1,68	3,52	0,62	1,63
33	2,78	0,80	1,69	3,47	0,68	1,52
34	3,34	0,97	1,75	3,65	0,62	1,32
35	3,24	0,86	1,30	3,87	0,71	1,52
36	3,30	0,89	1,86	3,32	0,40	1,38
37	—	—	—	3,73	0,64	1,47
38	—	—	—	3,71	0,63	1,28
39	—	—	—	4,20	0,68	1,50
40	—	—	—	3,74	0,52	1,54
41	—	—	—	3,31	0,49	1,26
42	—	—	—	3,92	0,61	1,61
43	—	—	—	3,64	0,57	1,49
44	—	—	—	3,69	0,61	1,60
45	—	—	—	3,44	0,64	1,47
Среднее по побегу	3,10	0,52	1,34	3,45	0,45	1,56

ЛИТЕРАТУРА

- Бондаренко А. А. В сб.: «Вопросы методики опытов с удобрениями плодовых и ягодных культур». Краснодар, 1967, стр. 27—35.
- Зеленская Е. Д. Там же, стр. 36—42.
- Кондаков А. К. Методические указания для зональных агрохимических лабораторий по проведению агрохимического обследования почв, закладке и проведению полевых опытов с удобрениями и составлению рекомендаций по применению удобрений в плодовых и ягодных насаждениях колхозов и совхозов. М., изд-во «Колос», 1970.
- Рубин С. С. Содержание почвы в саду. М., Сельхозгиз, 1954.

5. Семенюк Г. М. В сб.: «Исследования по физиологии питания плодовых и овощных растений». Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1969, стр. 78—90.
6. Смит Т. Ф., Ройтер В. В. в кн.: «Минеральное питание плодовых и ягодных культур». М., Сельхозгиз, 1960, стр. 280—300.
7. Стейн У. В. кн.: «Анализ растений и проблемы удобрений». М., 1964, стр. 368—384.
8. Де Вийе Ж. В кн.: «Анализ растений и проблемы удобрений», М., 1964, стр. 147—162.
9. Фидлер Ф. Листовой анализ в плодоводстве. М., «Колос», 1970.

А. Ф. РАЙЛЯН

НОВЫЕ ДЛЯ МОЛДАВСКОЙ ССР ВИДЫ РОДА *EUPHORBIA* L.

С целью изучения видового состава рода *Euphorbia* L. летом и осенью 1970 г. нами был обследован ряд районов Молдавии. В результате обработки растений, собранных во время этой поездки, а также гербарных материалов Ботанического сада АН МССР и Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) по роду *Euphorbia*, удалось обнаружить несколько новых для Молдавии видов молочая.

Euphorbia humifusa Willd. Найден к востоку от села Кирсово Комратского района, на сорных местах (10.VII 1970, А. Ф. Морарь) и близ сел. Копчак, Чадыр-Лунгского района, по обочинам дорог (28.VII 1970, она же). Ближайшие местонахождения — Украина и Румыния [9].

Экземпляры *E. humifusa* Willd. с голыми листьями и стеблями, собранные в Молдавии, относятся к var. *glabra* (C. A. Mey.) Thell.

Euphorbia oblongifolia C. Koch. собран между селами Будей и Леушены Телепештского района, среди кустарников по опушке грабово-дубового леса (29.VI 1957 г. Т. С. Гейдеман и Д. Д. Сапко).

Этот вид распространен на Кавказе и в Малой Азии. Согласно Я. И. Проханову [7], *E. oblongifolia* относится к подсекции *Patellares* Prokh., и как все представители этой подсекции (*E. amygdaloides* L. и др.) является обитателем лесов и субальпийских лугов.

Этот вид был найден в центральной возвышенной части Молдавии — Кодрах, где до наших дней сохранились наиболее крупные лесные массивы. Для территории Молдавии *E. oblongifolia* является реликтовым видом. Нахождение этого кавказского вида подтверждает мнение многих ботаников [4, 6, 10] о существовании ботанических связей между бессарабской и крымско-кавказской флорой.

Euphorbia volhynica Bess. ex Szaf., Kulcz., Paul. Этот вид довольно широко распространен в Молдавии [5]. Ближайшее местонахождение — Украина (Волинь и Одесская обл.) и Румыния (вост. ч. — Молдова).

Euphorbia bessarabica Klok. Найден: близ сел. Рошканы, Новоаненского района, вдоль полотна железной дороги (14.VII 1950 г. В. Морару); северо-зап. села Трифауцы Сорокского района на выгоне (29.VII 1962, К. Р. Витко); к югу от сел. Джурджулешты Вулканештского района (20.VII 1970, А. Ф. Морарь). Ближайшие местонахождения — Украина (Одесская обл.).

E. bessarabica Klok. — вид недавно описанный и известный только из Одесской области Украины. По-видимому, *E. bessarabica* Klok. является узким эндемиком [2]. Все упомянутые гербарные экземпляры хранятся в гербарии Ботанического сада АН МССР (г. Кишинев).

Выражаю искреннюю благодарность А. И. Поярковой за оказанную помощь в определении гербарного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. М.—Л., 1954, стр. 108.
2. Клоков М. В. Флора УРСР. Киев, т. 7, 1955, стр. 114.
3. Липский В. И. Исследования о флоре Бессарабии. Киев, 1889, стр. 167.
4. Липский В. И. Зап. Киевского общ. естествоисп., т. II, 1891, стр. 23—26.
5. Морарь А. Ф. Ботанический журнал, т. 57, № 5, 1972, (в печати).
6. Пачоский И. К. Основные черты развития флоры юго-западной России. Херсон, 1910.
7. Проханов Я. И. Флора СССР. М.—Л., т. 14, 1949, стр. 304—495.

8. Besser Wilhelm. Enumeratio plantarum Volhyniae, Podoliae, gub. Kijov. et Bessarabiae Cis — tyraicae etc. Vilnae, 1822.
9. Prodan I. Flora RPR. București, vol. 2, 1953, 296.
10. Szafer W., Kulczyński S. Pawlowski. Rosliny Polskie. Lwów — Warszawa, 1924, 201.

М. В. БОДРУГ

ДУШИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ В МОЛДАВИИ И СОДЕРЖАНИЕ В НЕЙ ЭФИРНОГО МАСЛА

Душица обыкновенная *Origanum vulgare* L. (сем. *Labiatae* Juss.) — одно из наиболее распространенных эфиромасличных растений дикорастущей флоры Молдавии. Известно, что свежие и сухие листья и цветки душицы могут быть использованы в кулинарии, а эфирное масло, главными компонентами которого являются тимол (до 50%), карвакрол, л-цимол, ориганаен, сесквитерпены и спирты, может использоваться в парфюмерно-косметической промышленности и медицине [1, 2]. Несмотря на ценные качества этого растения, душица в Молдавии не изучалась.

В задачу наших исследований входило выяснение основных мест произрастания, изучение биологических особенностей, определение содержания эфирного масла как в целом растении, так и в отдельных его органах.

Душица произрастает в основном на открытых участках: на лесных полянах и опушках, на склонах разной экспозиции, иногда встречается среди кустарников.

Душица — многолетнее растение, размножается как семенами, так и вегетативно, ежегодно образует новые надземные побеги, которые цветут и плодоносят. Цветение душицы в естественных условиях произрастания довольно растянуто — с конца июня до поздней осени (октябрь). У позднцветущих экземпляров семена не успевают созреть.

Содержание эфирного масла в растениях изменяется по фазам вегетации (см. таблицу).

Количество эфирного масла в органах растений в фазе массового цветения распределяется следующим образом: в соцветиях — 0,67—0,70%, в листьях — 0,30—0,32%, в стеблях — 0,80—0,11%.

Содержание эфирного масла в душице обыкновенной по фазам развития растений (Унгенский район, 1970 г.)

Фазы вегетации	Дата анализа	Содержание эфирного масла, (% от абсолютно сухого вещества)
Бутонизация	28.V	0,14—0,16
Начало цветения	14.VI	0,21—0,27
Массовое цветение	29.VI	0,55—0,60
Конец цветения	20.VII	0,36—0,40

При исследовании содержания эфирного масла в растениях душицы, произрастающих на открытых участках (склоны, пастбища) и в затененных местах (лесные поляны, заросли кустарников), выяснилось, что больше его накапливается на открытых местах. Это указывает на то, что растения в условиях затенения хорошо развиваются, достигая высоты до 70 см, однако эфирного масла содержат меньше.

Проведенные нами исследования позволяют заключить, что душица обыкновенная — растение с высоким содержанием эфирного масла. Сбор сырья для получения эфирного масла следует производить с растений, произрастающих на открытых участках, во время массового цветения, то есть при максимальном его содержании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шарыгина И. С. Ботанический журнал, т. 44, № 8, 83—85, 1959.
2. Narayanan R., Sharma O., Karnik M. Indian Forester, v. 91, 104—105, 1965.
- 6 Известия № 2

А. П. ФРУМКИНА, С. М. КОЛЕСНИКОВ

ПОВЕДЕНИЕ ПЫЛЬЦЕВЫХ ТРУБОК ЭГИЛОПСА В ТКАНЯХ ПЕСТИКА ПШЕНИЦЫ

Целью работы является сравнительное цитозембриологическое изучение прогамной фазы оплодотворения пшеницы при опылении ее пылью пшеницы своего сорта и пылью эгилоса. Исследование проведено в лаборатории цитозембриологии Отдела генетики растений АН МССР в 1968—1969 гг. Материалом для опытов служили пшеницы, которые районированные в Молдавии сорта эгилоса *Aegilops cylindrica* L. опылителя использовали один вид эгилоса *Aegilops cylindrica* L.

Методика кастрации, опыления была общепринятой в селекционно-генетической практике с пшеницей. Поведение пылевых зерен и пылевых трубок в тканях пестика пшеницы изучалось нами методом флюоресцентной анлиновой голубой, основан на избирательном окрашивании воднорастворимым анилиновым голубым вещества каллозы, находящейся в значительном количестве в оболочке пылевых трубок и отсутствующей в тканях пестика. Этим и объясняется различная интенсивность окраски и цвет люминесценции трубок и тканей пестика: яркое желто-зеленое свечение каллозы на фоне слабой голубоватой флюоресценции клеток пестика.

В связи с тем, что окраска пылевых трубок пшеницы и эгилоса этим методом имеет некоторые специфические особенности и ранее не применялась, приводим ее несколько подробнее. Фиксацию проводили в течение 12 часов в смеси, предложенной Ф. Мартином, которая состоит из ледяной уксусной кислоты — 1 части, формалина — 30% — 1 части и спирта 80° — 8 частей. Материал после фиксации промывали в проточной воде в течение 2 часов. С целью просветления пестики помещали в 8 н. NaOH на 1—2 часа или в 0,1 н. NaOH в течение 12 часов. После мацерации опять тщательно промывали в проточной воде в трех-четырех сменах дистиллированной воды, а затем пестики помещали в раствор красителя. Последний представляет собой 0,1%-ный воднорастворимый анилиновый голубой, растворенный в 0,1 н. K_3PO_4 . Готовить его лучше перед употреблением. Можно заранее приготовить маточные растворы 0,1%-ного воднорастворимого анилинового голубого и 0,1 н. K_3PO_4 , хранить их в холодильнике и перед употреблением смешать в отношении 1:4. Минимальное время окраски 3—4 часа, но материал можно хранить в красителе в течение недели. Окрашенные пестики помещали на чистое предметное стекло в каплю окрашивающей среды. Приготовленные вышеописанным методом препараты просматривали на люминесцентном микроскопе МЛ-2 в коротковолновом спектре света: ультрафиолетовом или синефиолетовом с длиной волны около 356 мкм в затемненной комнате.

В результате детального изучения процесса опыления при скрещивании пшеницы с эгилосом и внутрисортном опылении пшеницы выявлены различия в поведении трубок при прорастании пылевых зерен эгилоса и роста его пылевых трубок.

Морфологический анализ показал замедленное формирование чужеродных пылевых трубок по сравнению с совместными. Только через 30—40 минут после опыления отмечалось прорастание единичных пылевых зерен эгилоса в отличие от 3—5 минут в контроле. Вместе с этим для пшенично-эгилосного скрещивания характерно подавление прорастания значительного количества пылевых зерен на рыльце, что выражается в неспособности их формировать нормально развитые пылевые трубки.

Наряду с уменьшением процента прорастания пыльцы при гибридизации, наблюдается также крайне медленный рост пылевых трубок в тканях пестика пшеницы, когда они прокладывают путь к яйцеклетке и входят в тесный контакт с этими тканями. Если при внутрисортном опылении пылевые трубки достигают семязачки при относительно равномерном и быстром росте, то рост трубок эгилоса, как правило, замедлен. Реакция несовместимости может иметь место при входе пылевых трубок в семязачку, и даже микропиле. Чужеродные пылевые трубки в процессе торможения и последующей остановки роста изменяют свой внешний вид: кончики их bulbознообразно утолщаются или раздваиваются, наблюдается слияние рядом растущих трубок, изменяется направление их роста на 180°.

Флюоресцентный метод выявления пылевых трубок в тканях пестика, наряду с очень четкими морфологическими картинками, выявляет различную яркость свечения пылевых трубок по вариантам скрещивания. Несовместимые пылевые трубки обладают более яркой флюоресценцией, что свидетельствует о нарушениях углеводного обмена между мужским гаметофитом и спорофитными тканями пестика при гибридизации. Свечение трубок по длине не одинаковое. Максимальной флюоресценцией обладает ее кончик.

Сравнение результатов люминесцентного метода окраски пылевых трубок и ацетокарминового, проведенного ранее, показало, что появление желто-зеленого све-

чения в клетках пестика связано с дегенерацией клеток последних тканей. При гибридизации ширина зоны свечения и количества дезинтегрированных клеток пестика, прилегающих к пыльцевым трубкам, больше, чем в контроле, но не превышает 2—3 клеточных диаметра.

Л. Ф. САВЧЕНКО, А. И. ГАРКАВЕНКО, Д. И. АТАМАНЮК

ОБРАЗОВАНИЕ КАРОТИНОИДОВ АКТИНОМИЦЕТАМИ

Способность синтезировать каротиноиды свойственна многим микроорганизмам. В обзоре Т. С. Бобковой [2] представлен обширный экспериментальный материал различных исследователей по биосинтезу каротиноидов грибами, дрожжами и бактериями.

В отечественной литературе имеются единичные сообщения о биосинтетической способности актиномицетов в отношении каротиноидных пигментов.

Нами впервые установлена способность к биосинтезу каротиноидов культурой *Actinomyces antibioticus* шт. 10, принадлежащей к «желтой» группе [3]. Затем А. М. Безбородов [1] указал на эту способность культурой *Act. erythreus* из красно-желтой группы. Зарубежными авторами выявлена способность к каротинообразованию у *Streptomyces chrestomyceticus* var. *aurantioideus* [4] и у *Str. mediolani* [5]. По мнению А. М. Безбородова [1], одной из причин того, что каротиноиды у актиномицетов не описаны, является, видимо, их крайне низкое содержание в мицелии.

В настоящем сообщении приводятся данные о способности актиномицетов синтезировать каротиноиды.

Было испытано несколько культур актиномицетов из «желтой» группы, культивирование которых проводилось на синтетической среде и на среде с кукурузной мукой [3], ферментация в колбах на качалке при 28°C в течение 120 часов.

Определение общей суммы каротиноидов проводили по ранее описанной методике [2].

Как показали результаты исследований, способностью к каротиногенезу обладают *Act. galbus* Frommer (147 мкг/г), *Act. galbus* яп. штамм (123 мкг/г), *Act. subflavus* 434 (480 мкг/г), *Act. kanamyceticus* шт. Кузн. (109 мкг/г сухого мицелия) и незначительное количество пигментов обнаружено в мицелии *Act. fluorescens* 592, из флуоресцирующей группы. В зависимости от состава питательной среды количество пигментов в мицелии варьирует в широких пределах.

Таким образом, актиномицеты обладают способностью синтезировать каротиноиды. Детальное изучение качественного состава этих пигментов является предметом дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородов А. М. и Галыкин В. А. Микробиология, т. XV, в. 2, 1971.
2. Бобкова Т. С. Успехи микробиологии, в. 6, 37, 1970.
3. Гаркавенко А. И., Савченко Л. Ф., Духовная А. М. Сб.: «Биол. акт. в-ва микроорганизмов», вып. 1., 1970.
4. Патент США, № 3330—737, 1967.
5. Bianchi M. L., Grein A., Julita P., Marnati M. P. and Spalla C. Mikrobiologie, B. 10, H. 4, 237—244, 1970.

Н. П. ТИХОНОВА, Н. М. ТРОФИМЕНКО

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ВЫХОД ВИНОГРАДНОГО СУСЛА

Пектолитические ферментные препараты в виноделии улучшают качество отстоя сусла и качество готовой продукции, а также повышают выход общего количества сусла и, особенно — самотечных фракций [1—6]. Разрушая пектиновые вещества виноградной ягоды, пектолитические ферменты тем самым улучшают сокоотдачу и облегчают процесс прессования. Кроме того, они ускоряют также процесс фильтрования.

С. Х. Абдуразакова, [1], Е. Н. Датунашвили [2], А. А. Катаева, Л. И. Мендельсон [3], А. А. Мартаков [4] установили, что пектиназщепляющие ферменты увеличивают выход сусла у разных сортов винограда разных винодельческих районов. Значительный интерес исследователи проявляют к сортам винограда, трудно отжимаемым, то есть имеющим слизистую консистенцию. Т. Николов и др. [5] применяли пектолитический ферментный препарат на болгарском сорте Болгар и получили увеличение выхода сусла, равное 15—30%. Е. И. Лучицкая [6] в своих опытах по сорту Ноа отмечала увеличение общего количества сусла на 3,6%, самотечных фракций на 26—29%.

Для опытов брали сорта винограда, широко распространенные в республике: Ркацител, Каберне, Ноа, Мискет и др. Переработка винограда производилась по технологии, принятой в производстве для столовых и десертных вин.

С целью изучения зависимости между концентрацией ферментного препарата, длительностью воздействия на сырье и выходом виноградного сусла в лабораторных условиях проводилась пробная обработка виноградной мезги различными дозами ферментных препаратов пектоцинерина (Отдел микробиологии АН МССР) и пектаваморина (ВНИИПРБ), при этом выбирались наиболее оптимальные дозировки. Одновременно готовились контрольные образцы, т. е. без обработки ферментными препаратами.

Проведенными исследованиями установлено, что применение ферментных препаратов пектоцинерина и пектаваморина способствует увеличению общего количества сусла.

Выход сусла под действием данных препаратов составляет неодинаковые величины и находится в зависимости от сорта винограда. Наименьший выход сусла наблюдается у сортов со слизистой мякотью — Ноа и Лидия, и добавление ферментного препарата в этом случае особенно эффективно в смысле улучшения сокоотдачи этими сортами.

На изменение выхода сусла оказывает влияние длительность контакта ферментного препарата с виноградной мезгой.

В табл. 1 показан выход сусла без настоя на мезге, с настоем 12 и 24 часа, при этом настоем в течение 12 часов позволяет достичь желаемых результатов за более короткое время, чем предусмотрено технологическими инструкциями для виноделия. Так, например, выход сусла из винограда сорта Мискет без настоя с добавлением ферментного препарата пектоцинерина, приготовленного, составлял 5,4 л с 10 кг винограда, в то же время 12-часовой настоем увеличивал общий выход сусла до 6,4 л. При этом наблюдалось также и увеличение самотека. 24-часовой настоем существенных изменений не внес, т. е. результаты те же, что и в случае настоя в течение 12 часов.

Таблица 1

Данные по выходу сусла в зависимости от длительности контакта ферментного препарата с виноградной мезгой

Сорт винограда	Выход общего количества сусла с 10 кг винограда	Выход самотечной фракции с 10 кг, л	Длительность контакта с мезгой, час
Мискет без настоя мезги (контроль)	5,0	—	—
Мискет без настоя, обработанный пектоцинерином	5,4	—	—
Мискет (контроль)	6,2	2,2	12
Мискет, обработанный пектоцинерином	6,4	3,6	12
Мускат оттонель (контроль)	6,7	—	12
Мускат оттонель, обработанный пектоцинерином	7,1	—	12
Мускат оттонель, обработанный аваморином	7,3	—	12
Мускат оттонель (контроль)	6,5	—	24
Мускат оттонель, обработанный пектоцинерином	7,1	—	24
Мускат оттонель, обработанный аваморином	7,3	—	24

Для установления оптимальной дозы ферментного препарата испытывались различные его количества. Установлено, что увеличение концентрации препарата выше оптимальной уже не влияет на выход сусла, что видно из показателей табл. 2.

Во всех случаях образцы сусла осветлялись неодинаково во времени. Так, через 2 часа у контрольного образца еще не наблюдалось осаждения взвесей, в то время как у ферментированного сусла уже образовался плотный осадок.

Вкусовые качества виноградного сусла после обработки ферментными препаратами не меняются, а в ряде случаев оказываются даже выше контрольных образцов.

Таблица 2

Выход виноградного сусла в зависимости от дозировки ферментных препаратов (данные за 2 года)

Сорт винограда	Доза ферментного препарата, % к весу мезги	Выход сусла из 10 кг винограда, л
Мускат гамбургский (контроль)	—	7,6
Мускат гамбургский, обработанный пектоцинерином	0,05	7,8
"	0,07	7,5
"	0,10	7,6
Мускат гамбургский (контроль)	—	7,5
Мускат гамбургский, обработанный аваморином	0,05	7,6
"	0,07	7,4
"	0,10	7,6

Выводы

Установлено, что применение пектолитических ферментных препаратов пектоцинерина и аваморина в виноделии увеличивает общий выход сусла не менее чем на 2 дал с 1 тонны винограда.

Увеличение выхода сусла под действием препаратов находится в зависимости от сорта винограда, времени контакта ферментного препарата с мезгой и концентрации ферментного препарата. Лучшие результаты получены на сортах со слизистой мякотью, при длительности контакта ферментного препарата с мезгой в течение 12 часов и при дозировке 0,05%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуразакова С. Х. Применение ферментных препаратов в консервной и винодельческой промышленности Узбекской ССР. Ташкент, ИНТИ, 1965.
2. Датунашвили Е. Н. Влияние пектолитических ферментных препаратов на качество продукции переработки винограда. Изд. ЦИНТИпищепром, 1967.
3. Катаева А. А. и Мендельсон Л. И. Очищенные ферментные препараты пектиназы в винодельческом производстве. М., ЦИНТИпищепром, 1965.
4. Мартаков А. А. и др. «Виноделие и виноградарство СССР», 1962, 4—7, № 5.
5. Николов Т., Личев В., Кибарски Т., Спасов С. «Лозарство и винарство», 26—31, № 7, 1969.
6. Лучицкая Е. И., Кувинова А. Н. «Виноделие и виноградарство СССР», № 8, 10—12, 1961.

А. Ф. ЛИЗИНА, М. А. ЗЛАТОУСТ, Ж. И. БАЛАБАНОВА, С. А. БУРЦЕВА

СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ ГРИБА *ALTERNARIA BRASSICAE*

Известно, что липиды являются не только запасными источниками энергии, но играют активную роль в метаболизме микробной клетки. В частности, они участвуют в ферментативной деятельности митохондриальных систем и в биосинтезе физиологически активных веществ: антибиотиков, стимуляторов роста растений и других соединений [1, 4]. Метаболизм липидов у многих видов микроорганизмов еще мало изучен. В литературе нет сведений о липидном обмене *Alternaria brassicae*.

В задачу нашего исследования входило изучение фракционного состава липидов этого гриба при выращивании на разных питательных средах. Необходимость изучения этого вопроса возникла в связи с установлением в липидных фракциях этой культуры биологически активных веществ.

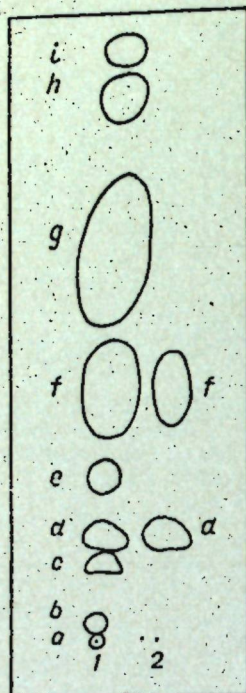
Материалы и методы исследования

Гриб *Alternaria brassicae* выращивался на трех средах: 1) синтетической среде Чапека (глубинное выращивание); 2) пивном сусле (глубинное выращивание — 3,5 баллинга); 3) пивном сусле-агаре (3,5 баллинга).

Общее содержание липидов определяли по методу Фольча с сотрудниками [6]. Выход липидов рассчитывали на абсолютно сухой вес биомассы и выражали в процентах.

Разделение липидов на отдельные классы проводили методом тонкослойной хроматографии на пластинках (12×18), покрытых тонким слоем силикагеля, марки КСК (185—200 меш). Пластинки промывали смесью метанол-диэтиловый эфир (4:1) для удаления органических примесей [3] и активировали час при 110°C. На одну пластинку наносили полосой не более 50 мг липидов.

Липиды разделяли в двухфазной системе растворителей [2]: Хроматограммы опрыскивали 2%-ным спиртовым раствором фосфорно-молибденовой кислоты — для качественной характеристики и 0,01%-ным спиртовым раствором роданина 6 Ж — для количественного определения. Количество классов липидов определяли весовым методом [7]. Полосы адсорбента, соответствующие нейтральным липидам и свободным жирным кислотам, элюировали смесью петролейный эфир (т. кип. 40—60°) — диэтиловый эфир (1:1), а стеринам, ди-, моноглицеридам и фосфолипидам — хлороформом [5].



Хроматограмма общих липидов гриба *Alternaria brassicae*:

1 — общие липиды гриба; 2 — стандарты холестерина и пальмитиновой кислоты; а — фосфолипиды; б — моноглицериды; в — ди- и триглицериды; г — свободные жирные кислоты; д — эфир стерина; е — неидентифицированная фракция; ф — свободные жирные кислоты; г — триглицериды; h — эфиры стерина; i — воска

Результаты исследования

При разделении общих липидов из мицелия гриба *Alternaria brassicae* были обнаружены следующие классы: фосфолипиды, моно- и ди- и триглицериды, эфиры стерина, свободные жирные кислоты, триглицериды, эфиры стерина, воска и одна неидентифицированная фракция (см. рисунок).

По качественному составу липиды этой культуры, выращенной на разных средах и в разных условиях, не различаются, но в количественном отношении они отличаются как по выходу общих липидов, так и отдельных классов (см. таблицу).

Данные, представленные в таблице, являются средними из двух-трех опытов. Как видно из таблицы, основным классом в общих липидах являются триглицериды, при выращивании гриба на всех средах. Выход общих липидов на синтетической среде выше, чем на органической, а сумма эфиров стерина и восков меньше, чем на органической среде, так же как и сумма моно- и ди- и триглицеридов, количество же фосфолипидов, стерина, неидентифицированной фракции и свободных жирных кислот практически одинаково. При глубинном выращивании увеличивается количество триглицеридов по сравнению с выходом их при росте на сусло-агаре.

Образование липидов грибов *Alternaria brassicae* на разных средах

Среда	Общие липиды, % к абс. сухому весу	Классы липидов, % к общему их содержанию								воска
		фосфо-липиды	моно-глице-риды	ди-гли-цериды	стерины	неидентифицированная	свободные жирные кислоты	три-глице-риды	эфиры стерина	
Чашка	8,04	4,4	1,84	1,63	4,09	3,93	10,62	62,05	3,85	1,62
Сусло-агар (3,5 бал-линга)	5,60	5,58	2,75	3,58	5,83	3,50	9,30	49,50	7,58	6,66
Пивное сусло (3,5 баллинга) глубин-ное выращивание	6,72	5,0	2,45	3,10	4,50	4,30	11,2	63,85		5,5

Выводы

1. В общих липидах гриба *Alternaria brassicae* обнаружены: фосфолипиды, моно- и ди- и триглицериды, эфиры стерина, свободные жирные кислоты, триглицериды, эфиры стерина, воска и одна неидентифицированная фракция.

2. Состав питательной среды оказывает существенное влияние на выход общих липидов и отдельных классов соединений. Так, на синтетической среде выход общих липидов выше, чем на органической, но сумма стерина и восков и сумма моно- и ди- и триглицеридов меньше, чем на органической среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедюхина Э. Г. и Бехтерева М. Н. Микробиология, 37, 245, 1968.
2. Донец А. Т., Котелев В. В. и Бехтерева М. Н. Микробиология, 39, 300, 1970.
3. Brown I. a Benjamine. J. Analyt. Chem., 36, 446, 1964.
4. Ciegler A., Arnold M. a Anderson R. Appl. Microbiol., 7, 98, 1959.
5. Fillerup D. T. a Meed., J. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 83, 576, 1953.
6. Folch J., Lees M. a Stanley G. J. Biol. Chem., 226, 497, 1957.
7. Williams J., Sharma A., Morris L. a Holman R. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med., 105, 192, 1960.

А. В. НИКОЛАЕВА

ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ БАКТЕРИЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СПОРЫ *BACILLUS SUBTILIS*

При гиотобиологических исследованиях исключительно важное значение имеет разработка рациональных способов холодной стерилизации специальной аппаратуры [3, 4].

В практике известны различные химические соединения, обладающие бактерицидными свойствами и в короткие сроки губительно действующие на вегетативные и споровые формы микроорганизмов. К ним относятся окись этилена, формальдегид, раствор надуксусной кислоты, сулема, диоксид, хлорамин и другие. В последние годы внимание исследователей привлечено к изучению хелирующих веществ. Хелаты представляют собой внутрикомплексные циклические органические соединения, состоящие из органической части (хелирующего агента) и металла. В условиях наших опытов было использовано комплексное соединение фенантролина с марганцем.

В связи с этим нами были проведены опыты по испытанию сравнительного бактерицидного действия водных растворов некоторых бактерицидных веществ на споровую культуру *B. subtilis*, как наиболее устойчивого к различного рода воздействиям микроорганизма.

Методика

Бактерицидное действие препаратов на споровую культуру *B. subtilis* определяли методом тестов. Кусочки фланели размером в 1 см², пропитанные суспензией заготовленной культуры *B. subtilis*, погружали в раствор испытуемых препаратов различной концентрации, с различной экспозицией. Тесты трижды отмывали в стерильном физиологическом растворе (в растворе нейтрализатора тесты не выдерживали) и помещали в жидкую питательную среду (МПБ). Посевы выдерживали в термостате при 37°C в течение двух месяцев.

Результаты опытов

Из представленных в табл. 1 данных видно, что фенантролин и комплекс фенантролина с марганцем в концентрации 1,75·10⁻³ М при экспозиции 5 и 10 минут не действуют на споры субтилиса. При увеличении концентрации до 10⁻² М в соот-

* Автор выражает благодарность доценту химического факультета Киншинского университета А. Я. Сычеву за любезно предоставленные препараты комплексных соединений.

пошении 1:2 комплекс обладает ясно выраженной бактерицидностью при экспозиции 10 и 5 минут.

Таблица 1
Влияние фенантролина и комплексного соединения фенантролина с марганцем на споры *B. subtilis*

Концентрация препарата	Экспозиция	
	10 мин.	5 мин.
Фенантролин $1,75 \cdot 10^{-3} \text{М}$	Рост	Рост
Комплекс		
фенантролин + Mn^{++} (1:1) $1,75 \cdot 10^{-3} \text{М}$	Рост	Рост
Комплекс		
фенантролин + Mn^{++} (1:2) $1,75 \cdot 10^{-3} \text{М}$	Рост	Рост
Фенантролин 10^{-2}М	Рост на 3-ьи сутки	Рост на 3-ьи сутки
Комплекс		
фенантролин + Mn^{++} (1:1) 10^{-2}М	Рост на 15-е сутки	Рост на 15-е сутки
Комплекс		
фенантролин + Mn^{++} (1:2) 10^{-2}М	Роста нет	Роста нет

В табл. 2 представлены результаты испытания бактерицидного действия растворов хлорамина, диоксида, сулемы и надуксусной кислоты на споровую культуру *B. subtilis*.

Следует отметить, что растворы хлорамина от 2 до 5%-ной концентрации не действуют на споры при экспозиции 5 и 10 минут. После обработки этим дезинфектором споры прорастают на МПБ через сутки.

Действие растворов сулемы, диоксида и надуксусной кислоты легко сравнимы между собой и их высокая активность проявляется уже через 30 секунд, кроме растворов диоксида, у которых она проявляется через 1 минуту, то есть в такой короткий срок испытанные антисептики губительно действуют на споровую культуру.

Таблица 2
Влияние различных антисептиков на споры *B. subtilis*

Концентрация препаратов	Экспозиция			
	10 мин.	5 мин.	1 мин.	30 сек.
Раствор хлорамина 2%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
3%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
5%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
Раствор диоксида 0,1%-ный	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Рост
0,2%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
Раствор сулемы 2%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
Раствор надуксусной кислоты 10%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост
2%-ный	Рост	Рост	Рост	Рост

Антисептик, используемый в гнотобиологических исследованиях, должен обладать не только высокой бактерицидностью, но и быть минимально токсичным.

Из испытанных бактерицидных веществ этим требованиям отвечает надуксусная кислота, которая наряду с высокой активностью в отношении спор, после применения легко распадается на уксусную кислоту, воду и кислород, т. е. продукты, которые легко удаляются из боксов и не являются токсичными [1, 2]. Для обработки скорлупы эмбрионов удобно пользоваться растворами диоксида и сулемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов М. П., Осипова А. И. ЖМЭН, 12, 83—87, 1967.
2. Карножицкий В. Органические перекиси. М., 1961.
3. Подопригора Г. И. Материалы конференции по биологии лабораторных животных. М., 1967.
4. Luckey T. D. Germfree Life and Gnotobiology. Academic Press. New York, 1963.

РЕФЕРАТЫ

УДК 582

О видах березы в Молдавии. Гейдеман Т. С., Осадчий В. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972, с. 3—9.

До недавнего времени в литературе для территории МССР приводилось только два вида березы *Betula verrucosa* Ehrh. и *B. pubescens* Ehrh. Нахождение последнего вида не подтверждено гербарными сборами. Что касается *B. verrucosa*, то В. Н. Андреев считает, что березовая роща на юге Реденского лесничества произошла естественным путем. Изучение гербарного материала из этой рощи показало, что *B. verrucosa* в ней нет, а произрастают там растения, по крайней мере, двух инорайонных видов, вероятно, когда-то посаженные и натурализовавшиеся. В северных районах Молдавии береза несомненно произрастает дико. В северной части Бричанского и Дондюшанского районов появляются участки дубового леса, в древостое которых отмечена постоянная примесь березы. На этом основании, а также с учетом флористических различий и особенностей лесорастительных условий, эти участки выделены в особый тип леса — свежую березовую дубраву, распространенную вдоль административной границы МССР и УССР, близ сел Бричаны, Россошаны, Окиница и Секиряны. На основании результатов морфологического анализа авторы выделяют для северной Молдавии три вида березы *Betula pendula* Roth (*B. verrucosa* Ehrh.), *B. oycoviensis* Besser; *B. platyphyloides* V. Vassil. и дают оригинальные описания растений из названных районов.

Рисунков 4, библиографий 9.

УДК 634.952

Сравнительная характеристика экологических условий на однолетней лесосеке и под пологом в сухой скумпиевой дубраве. Вайнштейн А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 9—15.

В статье приведены данные, характеризующие изменения экологических факторов на однолетней сплошной лесосеке в условиях сухой скумпиевой дубравы, происходящие после удаления древостоя. Из-за разреженности листового полога в сухой скумпиевой дубраве в подкромном пространстве слагаются засушливые условия, в результате которых снижается, в определенной мере, контрастность микроклиматических условий в лесу и на лесосеке. В лесу, в полдень в среднем за вегетационный сезон сквозь древесный полог проходит 63% от притока суммарной коротковолновой радиации на лесосеке, а световой энергии — 56%.

Самые большие отличия между показателями в лесу и на лесосеке наблюдаются в часы максимального нагрева: в приземном слое атмосферы в 13 часов, а в почве — в 19 часов.

Показатели водного режима почвы под пологом леса и на лесосеке отличаются в течение всего вегетационного сезона и определяются транспирацией древостоем и подлеском, в поверхностных слоях — физическим испарением, а также летними осадками. В течение вегетационного сезона больше всего пересушен слой почвы под пологом леса на глубине 100—160 см, то есть в основной зоне сосредоточения корневых систем деревьев и кустарников.

Таблиц 2, рисунков 3, библиографий 9.

УДК 582

О видовом составе васильков Молдавской ССР. Гочу Д. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 15—18.

Исследованы все виды рода *Centaurea*, обитающие на территории Молдавской ССР. Всего их оказалось 29. Из них до сих пор не удалось найти в коллекциях *Centaurea ruthenica* Lam. Прежде приводившийся для Молдавии вид *C. glastifolia*, отнесен к роду *Chartolepis*. Уточнены все названия молдавских васильков в соответствии с требованиями ботанической номенклатуры. Наряду с основными названиями, указаны синонимы, упоминавшиеся в работах по флоре Молдавии.

Библиографий 10.

УДК 581.52.

Прибрежно-водная растительность низовья Днестра. Смирнова-Гагарева Н. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г. с. 18—24.

За последние 50—40 лет уменьшился сток воды в судоходной части низовья Днестра на 40—60%, в связи с усилившимся стоком воды в левый рукав этой реки — р. Турунчук. Это явление вызывает снижение скорости течения, увеличение количества аллювиальных отложений, формирование зарослей водных растений в основном судоходном русле Днестра, на его отрезке между селами Чобручи — Маяки. Уменьшается водность озер Турунчука и усиливается их зарастание. Борьба с заболачиванием и зарастанием Днестра и его водоемов должна вестись с учетом растений-индикаторов с целью охраны природы, сохранения судоходности реки, рыбопродуктивности днестровских озер, сохранения Кучурганского лимана как водоема-охладителя Молдавской ГРЭС. Выявлен список растений-индикаторов начинающегося и вполне развитого процесса заболачивания.

Рисунков 1, библиографий 11.

УДК 576.30

Изменение митотической активности у декоративных растений (календулы, бальзамина, бархатцев) в зависимости от длины корешка и времени суток. Якимов Л. М., Муринов А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 24—27.

В результате изучения митотической активности у декоративных растений календулы, бальзамина и бархатцев установлены параметры ее изменения в зависимости от длины корешка и времени суток.

Выявлена длина корешка у прорастающих семян данных культур, при которой наступает начало митозов, длина корешка, при которой отмечено максимальное количество метафаз и анафазов. Выявлены часы в течение суток с высокой митотической активностью. Полученные результаты дают возможность успешно вести подсчет хромосом и активно воздействовать на них.

Использование пропано-лакмидного метода приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов в отработке для исследованных видов растений показало его перспективность в карнологических исследованиях.

Рисунков 3, библиографий 19.

УДК 581.19.577.1:578

Сезонная изменчивость углеводов в листьях яблони с кроной типа пальметты. И. И. Гаврилюк, В. В. Арасимович. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 28—33.

Излагаются результаты экспериментального исследования, в котором, наряду с листьями яблони пальметтной формировки кроны, подвергались исследованию листья того же сорта (Кальвиль снежный) свободной формировки на том же карликовом подвое.

Выявлены отличия в содержании сахаров и полисахаридов (крахмал, пектиновые вещества, гемицеллюлозы) в активности пектолитических ферментов, свидетельствующие о некоторых специфических особенностях углеводного обмена в листьях пальметты.

Рисунков 5, библиографий 18.

УДК 581.19.577.1:578.

Изменение химического состава ягод столового винограда при хранении. Балтага С. В., Фрайман И. А., Яроцкая Л. В., Соловьева Н. А., Фролова В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, № 2, Серия биологических и химических наук, 1972 г., с. 33—39.

Изменения в содержании сахаров, органических кислот, пектиновых веществ и соотношения составляющих их компонентов при хранении винограда неодинаковы у разных сортов и зависят от условий вегетации.

У перспективного для длительного хранения сорта Шасла хорошая лежкоспособность коррелирует с постоянством химического состава в течение всего периода хранения.

Таблиц 5, библиографий 10.

УДК 581.141:581.142

Сравнительное изучение белков созревающих и прорастающих семян гороха хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе. Клименко В. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 39—46.

Исследовано влияние стадии созревания и прорастания семян гороха на содержание форм азота и белковых фракций, а хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе были разделены суммарные белки и выделенные из них альбумины. В хроматографических фракциях определено количественное соотношение белков и нуклеиновых кислот. Белки фракций исследованы электрофорезом на бумаге.

Установлено, что стадия созревания и прорастания семян оказывает влияние на соотношение белкового и небелкового азота, на биосинтез и расщепление глобулинов, но практически не влияет на уровень содержания альбуминов. Под влиянием созревания и прорастания изменяется количество хроматографических фракций, электрофоретическое поведение белков фракций и соотношение в них белков и нуклеиновых кислот.

Рисунков 6, таблиц 2, библиографий 13.

УДК 582.26:581.18

О биохимическом составе синезеленой водоросли *Nostoc linkia* f. *muscorum* (Ag.) Elenk. и ее прижизненных выделений. Жук П. Н., Чекон В. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г. с. 46—48.

Исследован химический состав синезеленой водоросли *N. linkia*. Установлено количественное преобладание азотистых веществ, из которых на долю белка приходится 63,06%. Определен мономерный состав полисахаридов и белков.

Показано, что основным компонентом прижизненных выделений изученной водоросли являются углеводы, представленные только водорастворимыми полисахаридами. Содержание азотистых веществ в прижизненных выделениях в пересчете на общий азот не превышает 40—43 мг/л.

Таблиц 1, библиографий 8.

УДК 581.167:633.15

Получение и оценка тетраплоидных синтетиков кукурузы. Оберит В. М., Белоус М. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 49—55.

В отделе генетики растений АН МССР проводили испытание тетраплоидных синтетиков кукурузы, полученных из коллекции ВИРА, а также вновь синтезированных на основе имеющихся синтетиков.

На делянках 10 м² проводили испытание большинства синтетиков среди ранних форм диплоидной кукурузы, а лучшие тетраплоидные синтетики испытывались в конкурсном сортоиспытании с делянками 30 м². Сравнение велось с районированными гибридами ВИР 156 и ВИР 42. Установлено, что тетраплоидные синтетики по урожайности зерна превышают их исходный диплоидный аналог Syn B (Александра) на 7—22 ц, часть синтетиков превышают ВИР 42 на 0—6 ц и только единичные превышают ВИР 156.

По высоте растений за два года тетраплоидные синтетики превышают ВИР 42 на 10—22%, а по количеству листьев — на 3—7%.

В конкурсном сортоиспытании синтетик Syn O.P (16 row ear) по урожаю зеленой массы превышает стандарт ВИР 156 на 15,4 ц/га, по урожаю сухих веществ равен ему, однако по урожаю зерна и кормовых единиц с гектара уступает стандарту. Синтезированный новый Кишиневский тетраплоидный синтетик I превышает ВИР 42 по урожаю зерна и силосной массе, а ВИР 156 только по силосной массе на 50—80 ц с гектара.

Таблиц 3, рисунков 1, библиографий 9.

УДК 633.15:631.52

Изменение качества зерна кукурузы введением новой линии в схему производства гибридных семян. Гарбур И. В., Киртока И. Х. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 55—61.

Проведены исследования по созданию новых, более урожайных двойных межлинейных гибридов кукурузы, методом замены одной самоопыленной линии в различных гибридных комбинациях, при сохранении белка и масла.

Таблиц 2, рисунков 1, библиографий 30.

УДК 612.4

Реакция дельта-базофилов аденогипофиза крыс на стрессовое воздействие в различные фазы эстрального цикла. Фурдуй Ф. И., Шварева Н. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 62—65.

На 40 половозрелых самках белых крыс изучено состояние дельта-базофилов аденогипофиза в течение цикла и реакция их на стрессовое воздействие в различные периоды цикла. Секреторная активность дельта-базофилов испытывает колебания синхронно смене фаз эстрального цикла. Максимум функциональной активности гиподотрофов приходится на фазы диэструса-2 и проэструса. После 20-часовой иммобилизации наблюдается торможение секреции дельта-базофилов, максимально выраженное в эструсе и диэструсе-1, что коррелирует с ранее полученными данными о наибольшей частоте нарушений овариальной функции после иммобилизации крыс именно в эти фазы эстрального цикла.

Таблиц 2, рисунков 2, библиографий 12.

УДК 619:616.24+619:616.931.48

Патогистологические особенности экспериментального микоплазмоза у птиц при смешанной инфекции. Козлюк А. С., Шройт И. Г., Грушко И. В., Пономарева Г. И., Сорокин В. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 66—70.

Изучена динамика поражений при микоплазмозе у птиц, протекающего в ассоциации с *E. coli*-инфекцией. Опыт поставлен на цыплятах породы Род-Айленд, зараженных интратрахеально и интрасаккулярно *M. gallisepticum* и дополнительно инфицированных интраназально суточной культурой *E. coli* 02.

Для микоплазмоза птиц, протекающего в ассоциации с *E. coli*-инфекцией, характерно более тяжелое течение, более обширные и глубокие поражения, нежели при «чистом» микоплазмозе.

В процесс вовлекаются не только органы дыхания, но и имеют место некротические и экссудативно-фибринозные воспалительные изменения со стороны серозных оболочек. Течение ассоциированной микоплазма-инфекция осложняется развитием тяжелых дистрофических и некробиотических изменений в паренхиматозных органах, а также значительных нарушений белкового и углеводного обмена в этих органах, обусловленных, по-видимому, действием токсина *E. coli*.

Рисунков 2, библиографий 8.

УДК 577.156

Гидролиз белковых веществ протеолитическими ферментами некоторых групп микроорганизмов. Смирнов В. И., Костик Ф. Д., Тодираш В. Е., Мазур Л. Н., Мельник М. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 70—74.

В статье приведен экспериментальный материал по расщепляемости белковых субстратов протеолитическими ферментами разных групп микроорганизмов.

Показано, что скорость и глубина расщепления белковых веществ протеолитическими ферментами разных микроорганизмов далеко не одинаковы, что имеет немаловажное значение для их практического использования.

Рисунков 1, таблиц 1, библиографий 5.

УДК 576.8

Влияние различных компонентов питательной среды на рост и накопление свободных липидов *Actinomyces griseus* 15. Ковальчук Л. П., Разумовский П. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 75—77.

Приводятся данные по изучению влияния состава питательной среды на рост и накопление свободных липидов в мицелии *Act. griseus* 15. Авторами установлено, что изучаемые добавки (источники углерода, органические кислоты) на фоне органической среды № 5 стимулировали рост культуры, а также повышали синтез свободных липидов в два и более раза. Исключение составляли источники азота. Добавление к основной среде мелассы и янтарной кислоты повышало биосинтез биологически активной фракции № 5.

Таблиц 3, библиографий 4.

УДК 581.133

Изменение содержания азота, фосфора и калия в листьях сливы по длине побега. Семенюк Г. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 78—80.

Излагаются результаты исследования изменения содержания азота, фосфора и калия в листьях молодых деревьев сливы Венгерка ажанская. Показано, что наиболее правильно отражают обеспеченность молодых деревьев сливы азотом и калием листья, расположенные в средней части ростовых побегов, а фосфором — средние листья по счету от общего их количества на побеге. Эти данные предлагается учитывать при диагностике потребности молодых деревьев сливы в удобрениях.

Таблица 1, библиографий 9.

УДК 582

Новые для Молдавской ССР виды рода *Euphorbia* L. Райлян А. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 80—81.

На основании собственных сборов на территории МССР и изучения гербарных материалов выявлены и описаны четыре новых для флоры республики вида молочая.

Библиографий 10.

УДК 633.854.74

Душица обыкновенная в Молдавии и содержание в ней эфирного масла. Бодруг М. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 81.

Излагаются результаты исследований, проведенные с одним из наиболее распространенных дикорастущих эфиромасличных растений Молдавии душицы обыкновенной. Описываются условия произрастания и некоторые данные биологии этого растения. Приводятся данные содержания эфирного масла как по фазам развития растений, так и по отдельным органам. Рекомендуется собирать урожай душицы обыкновенной для получения эфирного масла в период полного цветения растений, когда отмечается максимальное его накопление.

Таблиц 1, библиографий 2.

УДК 581.16

Поведение пылевых трубок пшеницы и эгилопса в тканях пестика пшеницы. Фрулжика А. П., Колесников С. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 82—83.

В статье представлены данные по изучению прогамной фазы процесса оплодотворения. Выявлены особенности и различного рода нарушения процессов прорастания пыльцы и роста пылевых трубок эгилопса в пестике пшеницы. Показаны преимущества в изучении этих процессов метода флуоресцентной микроскопии — окраски пылевых трубок воднорастворимым анилиновым голубым.

УДК 547.912

Образование каротиноидов актиномицетами. Савченко Л. Ф., Гаркавенко А. И., Атаманюк Д. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 83.

Установлено, что актиномицеты «желтой» группы обладают способностью синтезировать каротиноиды, количественное содержание которых зависит от состава питательной среды.

Библиографий 5.

УДК 663.251:577.15

Влияние ферментных препаратов на увеличение выхода виноградного сусла. Тихонова Н. П. и Трофименко Н. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 83—85.

Изучалось влияние пектолитических ферментных препаратов на выходе виноградного сусла различных сортов винограда в условиях Молдавии.

Проведенными исследованиями установлено увеличение выхода сусла в зависимости от различных факторов.

Таблиц 2, библиографий 6.

УДК 547.915:582.288

Содержание липидов гриба *Alternaria brassicae*. Айзина А. Ф., Златоуст М. А., Балабанова Ж. И., Бурцева С. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 85—87.

Изучен классовый состав липидов гриба *Alternaria brassicae* при росте его на разных питательных средах.

В составе липидов исследованной культуры обнаружены следующие классы соединений: фосфолипиды, моно- и диглицериды, стерины, свободные жирные кислоты, триглицериды, эфиры стерина, воска и одна неидентифицированная фракция.

Состав питательной среды влияет на выход общих липидов и отдельных классов. Рисунков 1, таблиц 1, библиографий 7.

УДК 576.809.35

Действие некоторых бактерицидных веществ на споры *Bacillus subtilis*. Николаева А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г., с. 87—88.

В статье приводятся результаты исследования бактерицидного действия сулемы, диоксида, надуксусной кислоты и комплексного соединения фенантролина с марганцем на споровую культуру *B. subtilis*. Выявлено, что растворы указанных веществ губительно действуют на споры при различной экспозиции.

Таблиц 2, библиографий 4.

СОДЕРЖАНИЕ

Ботаника

- Т. С. Гейдеман, В. М. Осадчий. О видах березы в Молдавии 3
- А. И. Вайнштейн. Сравнительная характеристика экологических условий на однолетней лесосеке и под пологом в сухой скупливой дубраве 9
- Д. И. Гочу. О видовом составе васильков Молдавской ССР 15
- Н. В. Смирнова-Гараева. Прибрежно-водная растительность низовья Днестра 18
- Л. М. Якимов, А. В. Муриш. Изменение митотической активности у декоративных растений (календулы, бальзамина, бархатцев) в зависимости от длины корешка и времени суток 24

Физиология и биохимия растений

- И. И. Гаврилюк, В. В. Арасимович. Сезонная изменчивость углеводов в листьях яблони с кроной типа пальметты 28
- С. В. Балтага, И. А. Фрайман, Л. В. Яроцкая, Н. А. Соловьева, В. А. Фролова. Изменение химического состава ягод столового винограда при хранении 33
- В. Г. Клименко. Сравнительное изучение белков созревающих и прорастающих семян гороха хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе 39
- П. Н. Кокырца, В. Н. Чекой. О биохимическом составе синезеленой водоросли *Nostoc linckia* f. *muscorum* (Ag) Elenk. и ее прижизненных выделений 46

Генетика растений

- В. М. Обершт, М. И. Белоус. Получение и оценка тетраплоидных синтетиков кукурузы 49
- И. В. Гарбур, И. Х. Киртока. Изменение качества зерна кукурузы введением новой линии в схему производства гибридных семян 55

Физиология животных

- Ф. И. Фурдуй, Н. В. Шварева. Реакция дельта-базофилов аденогипофиза крыс на стрессовое воздействие в разные фазы эстрального цикла 62

Микробиология

- А. С. Козлюк, И. Г. Шройт, И. В. Грушко, Г. И. Пономарева, В. В. Сорокин. Патогистологические особенности экспериментального микоплазмоза у птиц при смешанной инфекции 66
- В. И. Смирнов, Ф. Д. Костик, В. Е. Тодиращ, Л. Н. Мазур, М. В. Мельник. Гидролиз белковых веществ протеолитическими ферментами некоторых микроорганизмов 70
- Л. П. Ковальчук, П. Н. Разумовский. Влияние различных компонентов питательной среды на рост и накопление свободных липидов *Actinomyces griseus* 75

Краткие сообщения

Г. М. Семенюк. Изменение содержания азота, фосфора и калия в листьях сливы по длине побега	78
А. Ф. Райлян. Новые для Молдавской ССР виды рода <i>Euphorbia</i> L.	80
М. В. Бодруг. Душица обыкновенная в Молдавии и содержание в ней эфирного масла	81
А. П. Фрумкина, С. М. Колесников. Поведение пыльцевых трубок эгиптоса в тканях пестика пшеницы	82
Л. Ф. Савченко, А. И. Гаркавенко, Д. И. Атаманюк. Образование каротиноидов актиномицетами	83
Н. П. Тихонова, Н. М. Трофименко. Влияние ферментных препаратов на выход виноградного сусла	83
А. Ф. Айзина, М. А. Златоуст, Ж. И. Балабанова, С. А. Бурцева. Содержание липидов гриба <i>Alternaria brassicae</i>	85
А. В. Николаева. Действие некоторых бактерицидных веществ на споры <i>Bacillus subtilis</i>	87
Рефераты	89

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР
Серия биологических и химических наук, № 2, 1972 г.

Редактор Н. Карякина
Художественный редактор В. Чупин
Технический редактор Н. Попеску
Корректор Е. Деде

Сдано в набор 10/II 1972 г. Подписано к печати 3/IV 1972 г. АБ05578. Формат 70X108¹/₁₆.
Печ. л. 6,0+3 вкл. Усл. печ. л. 8,96. Уч.-изд. л. 8,76. Тираж 610. Цена 45 коп. Зак. № 101.
Издательство «Штиинца», Кишинев, 277612, пр. Ленина, 1.

Типография издательства «Штиинца», Кишинев, 277004, ул. Берзарина, 10.