

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИИ ДЕ ШТИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

5
1978

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ШТИНЦА“ • КИШИНЕВ • 1978

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Просмотрев издание,
укажите номер
читательского билета
код категории
читателя.

(Пример: 325/3Е1)

12/3Е01

БУЛЕТИНУЛ

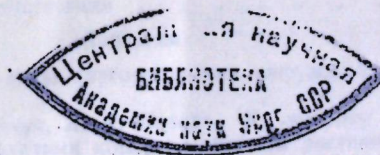
АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

ИНТЕРЛОХ ПЛ. ПОШТА 21

Вопросы, связанные с доставкой журналов, направляются по адресу: Кишинев, ул. Штиинца, 10, Библиотека Академии наук Молдавской ССР.



Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ НАУК

5

1978

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ШТИИНЦА» • КИШИНЕВ • 1978

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Академики АН МССР А. А. Спасский (главный редактор), М. Ф. Ярошенко, члены-корреспонденты АН МССР Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора), В. В. Арасимович, доктор биологических наук М. Д. Кушниренко, доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Лысков, доктор химических наук Д. Г. Батыр, кандидат биологических наук А. И. Брынза (ответственный секретарь)

СОДЕРЖАНИЕ

Ботаника

- А. И. Паланчан. Выгонка срезанных веток красноцветущих кустарников 5
 Е. М. Чебану-Загорнян. Электронно-цитохимическое исследование пероксидазной активности клеток завязи декоративного перца 9

Физиология и биохимия растений

- П. В. Негру. Рост, развитие и морозостойкость растений винограда при различных условиях освещения 16
 А. А. Штефырцэ. Анатомические особенности растений яблони, произрастающих в условиях орошения 25
 С. В. Балтага, Л. В. Яроцкая. Содержание лигнина в ягодах столового винограда 31

Генетика

- П. И. Буюкли, Ф. Ф. Голбан, Н. А. Георгиев. Испытание новых сортов озимой пшеницы 37

Микология и вирусология

- Е. Д. Шербан, М. Я. Молдован. О штаммовом составе вируса бронзовости томатов, поражающего табак 41
 С. И. Маник. Видовой состав агариковых грибов центральной части Молдавии 45

Микробиология

- Г. И. Балк, Л. И. Вакарь, Е. С. Крепис. Исследование антиокислительной активности липидных экстрактов некоторых микроорганизмов по стабилизации β-каротина 52
 В. И. Сабельникова, Е. А. Мехтиева, А. Ф. Серединская, Р. А. Осипова, А. С. Жижина. Получение наполнителя для нитрагина на основе гидролизованного лигнина 55

Физиология и биохимия человека и животных

- С. Н. Никитович. Влияние тимэктомии на уровень содержания кортикостерона в крови крыс при иммобилизации 58

Зоология

- И. В. Шубернецкий. Новые виды кругоресничных инфузорий из водоемов Молдавии 62
 Н. А. Мунтян, В. В. Корольчук, И. С. Лазарь. К вопросу взаимоотношения дождевых червей с паразитами корневой системы растений 67

Паразитология

- А. А. Спасский. Определение серии видов циклофиллидных цестод 72

Наука — производству

- Х. М. Александрович, И. Е. Бухар, Э. Ф. Коршук, К. Н. Можеева, Т. Н. Медведова, И. И. Гончарик. Влияние различных форм калийных удобрений на урожай и качество сахарной свеклы 78

Краткие сообщения

- Г. Г. Постолаке, В. А. Голбан. Редкие растения березовой дубравы 82
 П. А. Цуркан, Г. В. Шишкану. Свободные аминокислоты в деревьях яблони 83

БОТАНИКА

А. И. ПАЛАНЧАН

ВЫГОНКА СРЕЗАННЫХ ВЕТОК КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ

В середине 60-х годов в промышленном цветоводстве некоторых европейских стран начали практиковать раннюю выгонку срезанных веток красивоцветущих деревьев и кустарников, основанную на методе искусственного охлаждения их с последующим содержанием в сосудах с растворами фунгицидов и бактерицидов. Метод был разработан в Голландии Аартсом и Системом [1] и в ГДР Рупрехтом [3, 4].

Метод искусственного охлаждения дает возможность вызывать цветение срезанных веток некоторых деревьев и кустарников уже к концу декабря, что является большим преимуществом по сравнению с практикой выгонки целых растений только к февралю и даже марту. Кроме того, экономится место в теплице — с 1 м² можно получить 360—400 цветущих веток сирени; сокращаются расходы на отопление, освещение и т. д.; срезка и сортировка веток менее трудоемки, чем выкапывание кустов с комом земли, их транспортировка и посадка в горшки или кадки. Растения, с которых срезают побеги, истощаются меньше, чем при переносе в теплицу всего куста, поэтому их можно использовать дольше.

Выгонку веток можно проводить не только в теплице, но и в различных подсобных помещениях, обеспеченных светом (естественным или искусственным) и теплом. Очень важно, что экспериментально можно подобрать время, необходимое для выгонки, к определенным датам.

Срезанные ветки содержат в стеклянных или эмалированных сосудах с растворами фунгицидов и бактерицидов, состав и концентрация которых изменяются в зависимости от вида растения.

Авторы метода [1, 3, 4] рекомендуют разные соотношения химических препаратов различной концентрации с добавлением определенного количества сахара, лимонной кислоты или стрептомицина. Эти добавки сокращают период выгонки и положительно влияют на окрашивание и величину цветков. При увеличении дозы цветки быстро вянут.

Результат ранней выгонки зависит от периода охлаждения растений [3]. Если побеги срезают до января, необходимо промораживание в специальной морозильной камере; побеги, срезанные в конце октября, промораживают пять недель, срезанные позже — три-четыре недели. В январе и феврале промораживание не нужно.

Важно выявить виды деревьев и кустарников, побеги которых можно срезать в ноябре—декабре и выгонять цветы к Новому году без предварительного промораживания, чтобы избежать затрат на постройку морозильной камеры.

Морфологическое исследование репродуктивных почек айвы япон-

Т. А. Богдановская. Количественное определение гликофинголипидов <i>o</i> -толуидиновым реактивом	84
В. Г. Клименко, Л. Е. Соловьева. Хромато-электрофоретическое исследование альбуминов семян вики различных видов	85
Д. И. Атаманюк, Т. А. Борисова, Т. Е. Цыгуля. Выращивание дрожжей <i>Rhodotogula gracilis</i> K-1 на экстракте из свекловичного жома	87
Р. С. Москалик, А. В. Николаева. Среда для производства колибактерина	88
И. И. Ватаман, В. Т. Мерян, Б. Ф. Пинтилий. Полярнографическое определение свинца в воздухе	89
Рефераты	92

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1978, № 5

Редактор С. А. Фридман
Художник С. Е. Одайник
Художественный редактор Э. Б. Ходякова
Технический редактор Е. И. Попшой
Корректор А. В. Сушкевич

Сдано в набор 14.06.78. Подписано к печати 06.09.78. АБ06119. Формат 70×108^{1/16}. Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 8,09. Тираж 772. Заказ 412. Цена 45 коп

Издательство «Штинница». 277028. Кишинев, ул. Академическая, 3

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

ской *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., форзиции средней *Forsythia intermedia* Zab. и поникшей *F. suspensa* (Thunb.) Vahl. показало, что к осени цветочные почки этих видов в условиях Молдавии полностью сформированы. Это часто вызывает вторичное цветение в октябре—ноябре после похолодания и последующего потепления. Поэтому нами было обращено внимание в первую очередь на эти виды и их садовые формы.

Всего было поставлено четыре опыта. Первые два ставились для получения цветущих побегов к Новому году, остальные — к 8 Марта.

Первая партия срезанных веток айвы японской и форзиции (опыт I) была заготовлена 25 октября в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР. Побеги были очищены от листьев и сучьев, связаны в пучки и упакованы в целлофан. Пакеты с ветками подвергались охлаждению в течение шести недель при температуре минус 1—4°C и относительной влажности воздуха 92—94%. Вторая партия веток (опыт II) этих же видов была заготовлена непосредственно перед выгонкой — 8 декабря. 10 декабря обе партии веток были погружены на 12—15 часов в теплую воду (27—30°C). 11 декабря ветки с обновленными срезами были помещены в сосуды с растворами, приготовленными за 8—10 часов до применения. Варианты: 1-й — дистиллированная вода; 2-й — отстоянная водопроводная вода; 3-й — 0,08% раствор калийных квасцов с добавлением 0,03% калия, 0,02% хлористого натрия и 3% сахара; 4-й — 0,03% раствор азотнокислого серебра с добавлением 0,1% нитрата кальция и 3% сахара; 5-й — 0,08% раствор калийных квасцов с 0,03% нитратом натрия.

Выгонка проводилась при температуре воздуха днем 17—19°C, ночью 14—15°C. При более высокой температуре время выгонки сокращается, но цветки часто быстро засыхают и плохо окрашиваются. Растворы меняли через каждые восемь дней. Побеги четыре—шесть

Таблица 1

Результаты выгонки веток форзиции средней

Вариант	Процент раскрывшихся цветков от общего количества цветочных почек в дни выгонки						Качество цветков	Число цветочных почек на 1 пог. м	Продолжительность декоративности, дни
	10-й	12-й	14-й	16-й	18-й	20-й			
Опыт I									
1-й	—	—	—	2	4	—	—	—	—
2-й	—	3	25	35	40	44	Мелкие, слабоокрашенные	136	5—7
3-й	—	1	40	80	83	85	Крупные, яркоокрашенные	122	10—12
4-й	—	8	45	75	80	81	Крупные, яркоокрашенные	107	10—12
5-й	—	10	29	55	70	83	Мелкие, слабоокрашенные	112	6—8
Опыт II									
1-й	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-й	3	10	21	30	34	40	Мелкие, слабоокрашенные	123	6—7
3-й	—	4	55	75	78	—	Крупные, яркоокрашенные	164	15—16
4-й	3	5	60	66	68	—	Крупные, яркоокрашенные	180	14—15
5-й	—	—	25	45	60	65	Мелкие, слабоокрашенные	157	7—8

раз в день опрыскивали водой, чтобы почки не засыхали. Поддерживалась относительная влажность воздуха в помещении — 90—93%.

Во время выгонки отмечалось начало цветения (раскрытие) первых цветков, массовое цветение, величина и окраска цветков, подсчитывалось число раскрывшихся и нераскрывшихся цветочных почек на побеге, продолжительность выгонки и период общей декоративности срезанных веток.

Опыты показали (табл. 1), что форзицию можно успешно выгонять к концу декабря без предварительного промораживания. Ветки срезают непосредственно перед выгонкой, в начале декабря, сортируя по длине и числу цветочных почек, связывают по пять—десять штук и помещают в теплую ванну на 12—15 часов. Наиболее благоприятным для массового распускания цветков оказался раствор солей по 3-му варианту. Выгонка протекает 14—16 дней. Цветки крупные, хорошо окрашенные, не теряют декоративности в течение 15 дней. Так как большинство цветочных почек у форзиции образуется на боковых коротких побегах, то ветки для выгонки срезают один раз в два года.

Из испытанных видов и форм форзиции лучшими для выгонки оказались форзиция свисающая форма Форчуна *F. suspensa Fortunei* (Lindl.) Rehd. и форзиция средняя форма нарядная *F. intermedia f. spectabilis* (Kochne) Spaeth [2]. У этих форм расцветает 90% веток, при этом на 1 пог. м побега раскрывалось более 100 цветков.

В табл. 2 приводятся результаты выгонки веток айвы японской,

Таблица 2

Результаты выгонки веток айвы японской

Вариант	Процент раскрывшихся цветков от общего количества цветочных почек в дни выгонки									Качество цветков	Продолжительность декоративности, дни
	18-й	20-й	22-й	24-й	26-й	28-й	30-й	33-й	36-й		
Опыт I											
1-й	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-й	—	—	—	1	2	3	6	13	16	Мелкие, слабоокрашенные	10—12
3-й	—	—	—	—	3	10	25	37	—	Крупные, яркоокрашенные	8—10
4-й	—	8	20	25	32	43	—	—	—	Крупные, яркоокрашенные	10—12
5-й	—	—	—	—	1	3	5	11	—	Крупные, слабоокрашенные	8—10
Опыт II											
1-й	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-й	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-й	—	4	15	20	35	36	—	—	—	Крупные, яркоокрашенные	—
4-й	—	—	5	15	20	25	39	—	—	Крупные, яркоокрашенные	5—7
5-й	—	—	1	2	5	8	9	10	—	Крупные, слабоокрашенные	11—13

подвергавшихся и не подвергавшихся предварительному охлаждению. Массового цветения (раскрывается более 50% цветков) не наблюдалось ни в одном варианте, но благодаря крупным яркой окраски цветкам ветки декоративны. Массовое распускание яркоокрашенных цветков происходит под влиянием 4—5% сахарного раствора, однако раскрывшиеся цветки увядают на четыре—пять дней раньше. Лучше поддаются выгонке и ярче окрашиваются темноцветковые формы айвы японской: темно-розовая, красная, шарлаховая. Время выгонки составляет в среднем 25—28 дней. Уменьшить срок выгонки можно за счет повышения температуры воздуха до 22—25°C. Чтобы получить цветущие ветки к Новому году, выгонку нужно начинать не позже 2—3 декабря. Из 100 веток можно получить около 60 с 35—45% раскрывшихся цветков.

Ветки этих видов, поставленные на выгонку к 8 Марта, срезались непосредственно перед выгонкой. Часть (опыт III) была помещена в теплую воду (27—30°C) на 12—15 часов, оставшиеся ветки — опыт IV.

22 февраля сосуды с ветками поставлены на выгонку при температуре воздуха днем 18—20°C, ночью 14—15°C. Соотношение химических веществ в растворах такое же, как в первых двух опытах. Через 18—20 дней в 3-м варианте (без обработки теплой водой) раскрылось 38% цветков, в 4-м варианте (обработка теплой водой) раскрылось 45%. Декоративность цветущих веток этих вариантов сохранялась 8—10 дней.

Во всех вариантах, где выгоночный материал подвергался воздействию теплой ванны, одновременно зацвели 60—65% веток, при этом цветение наступило раньше и цветки были развиты лучше, чем в других вариантах.

В опытах с форзицией массовое цветение крупных хорошо окрашенных цветков наблюдали в 3-м и 4-м вариантах опыта, в которых ветки подвергались воздействию теплой воды. Во всех вариантах этого опыта было больше распустившихся цветков, чем в вариантах, где ветки не подвергались воздействию теплой ванны. Массовое цветение (65—75%) произошло через 8—10 дней от начала выгонки. У форзиции поникшей цветочные почки распускаются раньше на два-три дня, чем у форзиции средней. Если эти два вида выгонять 20—22 февраля, то массовое цветение можно получить в два срока: 2—4 марта зацветает форзиция поникшая, а 5—7 — форзиция средняя. Из 100 веток можно получить около 95% с массовым цветением.

Поставленные опыты дают основание полагать, что в условиях Молдавии для получения цветущих веток форзиции средней и поникшей и их форм, а также айвы японской к Новому году и 8 Марта предварительное промораживание необязательно. 12—15-часовая обработка веток теплой водой перед выгонкой сокращает период выгонки почти на 30%. Для выгонки форзиции оптимальным является соотношение доз химических веществ 3-го варианта, а для айвы японской — 4-го.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выгонка срезанных веток.— Цветоводство, 1976, № 3 (по материалам польского журнала „Haslo ogrodnicze“, 1975, № 11).
2. Деревья и кустарники СССР, т. V—VI. М.—Л., 1960, 1962.
3. Rupprecht H. Neue Wege in der Treiberei von Blütengehölzen.— Der Deutsche Gartenbau, 1961, N 8 und 9.
4. Rupprecht H. Weitere Ergebnisse in der Treiberei von Zweigen unserer Blütengehölze.— Der Deutsche Gartenbau, 1962, N 11.

Е. М. ЧЕБАНУ-ЗАГОРНЯН

ЭЛЕКТРОННО-ЦИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК ЗАВЯЗИ ДЕКОРАТИВНОГО ПЕРЦА

Для идентификации локализации синтеза или действия определенных веществ в клетке удобен метод электронно-цитохимического исследования. Изучались завязи декоративного перца *Capsicum annuum* var. *fasciculatum* Griseb. (диаметр 0,5 мм) в период интенсивного деления клеток. Материал фиксировали [1, 9] в 4% глутаральдегиде на какодилатном буфере pH 7,2 в течение двух часов. Объекты инкубировали в полной инкубационной среде — 3,3'-диаминобензидин в 0,05 М растворе трис-HCl буфера pH 7,6 с добавлением перекиси водорода. Контроль — материал, прокипяченный в течение 10 минут в глутаральдегиде. Постфиксировали 16 часов 1% осмиевой кислотой. Обезвоживали этанолом и заключали объекты в смеси аралдита и эпона. Контрастировали уранилацетатом на этапе 100% этанола. Срезы исследовались без постконтрастирования.

Результаты исследований

По степени дифференциации клеток ткань завязи гетерогенна. Своеобразной организацией обладают гигантские клетки, прилегающие к внутреннему эпидермису, однако в настоящей работе не описанные. Наиболее активными участками делений являются субэпидермальный и периферические слои плаценты. Общая пероксидазная активность ткани завязи высокая, однако конкретные части клеток, положительно окрашенные на пероксидазу, значительно изменяются в зависимости от типа клетки [8]. Продукт диаминобензидиновой (ДАБ) реакции отмечен в клеточной стенке, на плазмалемме, в тонопласте, межклетниках и на тилакоидах хлоропластов [6].

ДАБ-продукт отмечается не во всех клеточных стенках, а в наиболее молодых, т. е. в стенках тех клеток, которые подвергаются делению, причем в основном в поздней телофазе, когда первичная клеточная стенка сформирована и начинается образование пекто-целлюлозных слоев. Окрашиваются либо вся поверхность среза клеточной стенки (рис. 1, а), либо только срединная пластинка; имеются даже случаи, когда у двух соседних клеток окрашивается стенка только одной (рис. 1, б). При этом плазмалемма соседней клетки обладает ДАБ-положительной реакцией, следовательно, компоненты реакции в нее проникли. Межклеточное вещество дает положительное окрашивание на протяжении всего периода своего разрушения (рис. 1, в, г).

Интенсивное окрашивание проявляется в тонопласте вакуолей диаметром 0,5—1,5 мкм (рис. 1, д). Большая интенсивность окрашивания отмечается в местах контакта таких вакуолей. Такой морфологический аспект вакуоля клеток указывает на то, что происходит слияние его вакуолей, в которых интравакуолярные включения электронно-плотные, расположены по периметру вакуоли и также окрашены, в отличие от вакуолей клеток средней части стенки. Последние вакуолизированы сильнее, и их оболочки не окрашиваются. В таких клетках положительное окрашивание на пероксидазу проявляют интра-

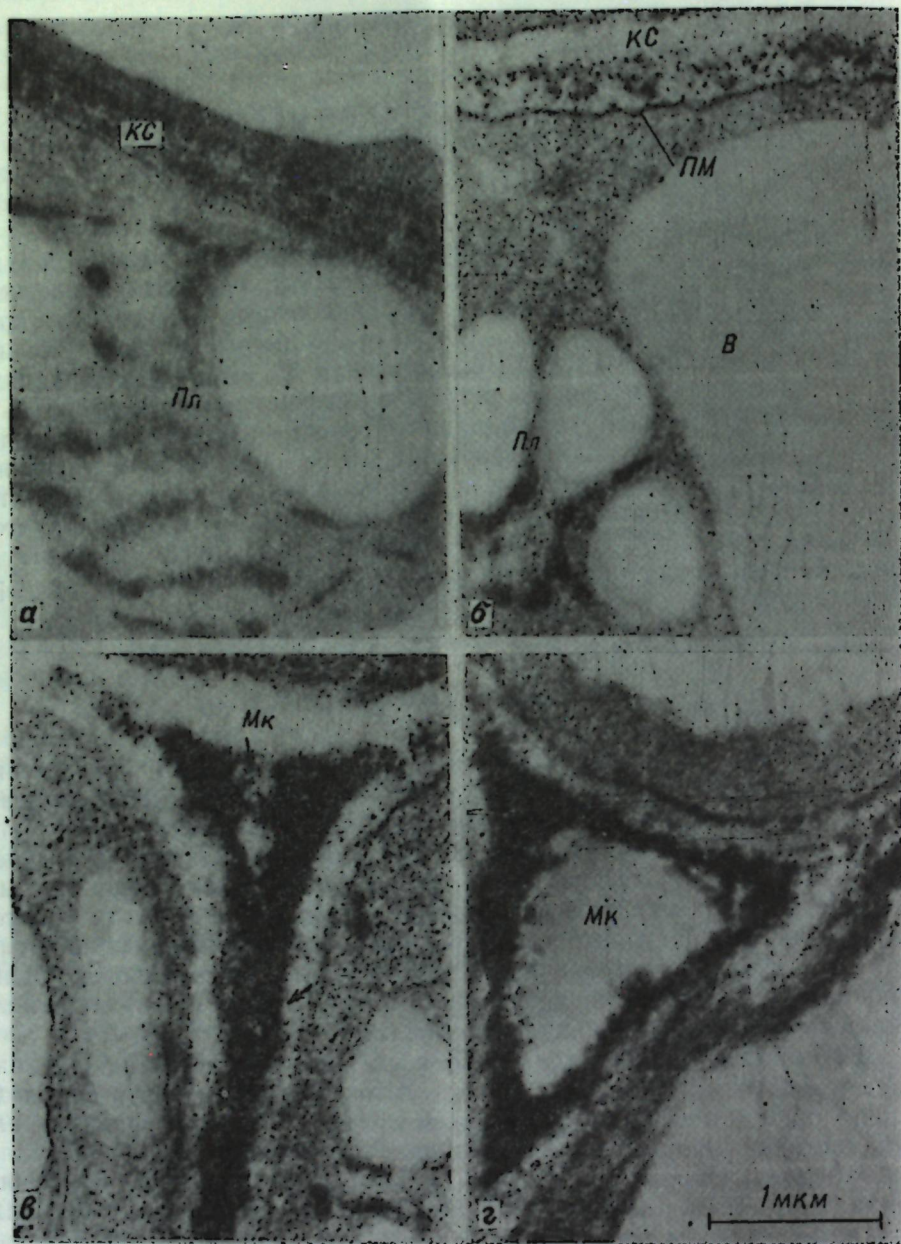
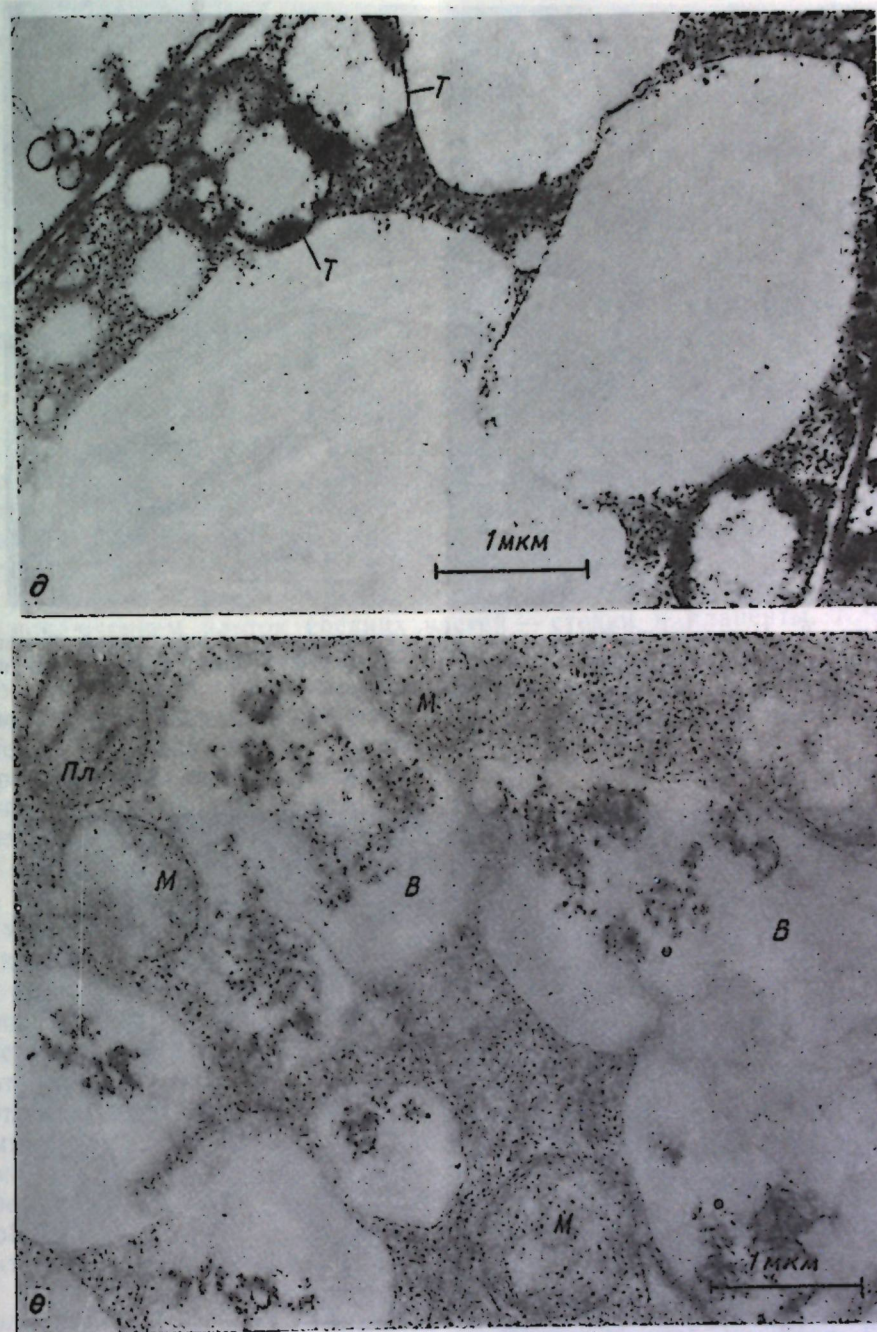


Рис. 1. Диаминобензидиновая реакция на пероксидазу в клетках завязи декоративного перца. Окрасились:

а — вся поверхность клеточной стенки и плазмалемма; б — плазмалемма и стенка, принадлежащая клетке снизу, и мембраны пластид; в — межклеточное вещество и средняя пластинка; г — межклетник по периферии; д — тонопласт сливающихся вакуолей и интравакулярные включения; е — хлопьевидные интравакулярные включения и внутрипластидные мембраны. КС — клеточная стенка; ПМ — плазмалемма; Пл — пластиды; М — митохондрии; В — вакуоль; Мк — межклетник; Т — тонопласт

вакуолярные включения хлопьевидного характера (рис. 1, е). В [8] показано, что у вакуолей с хлопьевидными включениями окрашивается и тонопласт, тогда как на нашем объекте этого не наблюдается.

В клетках средней части плаценты отмечается обильное образование мультивезикулярных тел из пузырьков, расположенных в периплазматическом пространстве, которые затем эндоцитозно поступают



в центральную вакуоль (рис. 2). Не затрагивая происхождения таких пузырьков, следует отметить, что плазмалемма и тонопласт образуют инвагинации в центральную вакуоль, в которые везикулы переходят до их заполнения. Образовавшиеся мультивезикулярные тела отделяются от цитоплазмы и поступают в центральную вакуоль. Мембраны везикул в момент перехода в инвагинации и после отхода в центральную вакуоль не обладают пероксидазной активностью. Мультивезикулярные тела могут модифицироваться в миелиноподобные фигуры, мембраны которых обладают пероксидазной активностью или отмечены

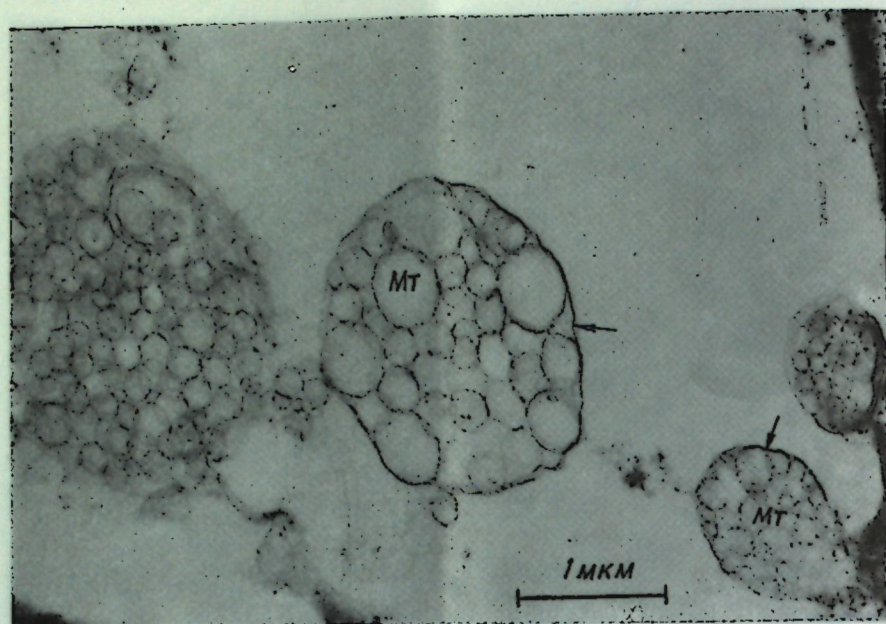


Рис. 2. Мультивезикулярные тела (Mt) контактируют с пристенным слоем цитоплазмы с последующим отхождением в центральную вакуоль. Окружающая их мембрана окрашена

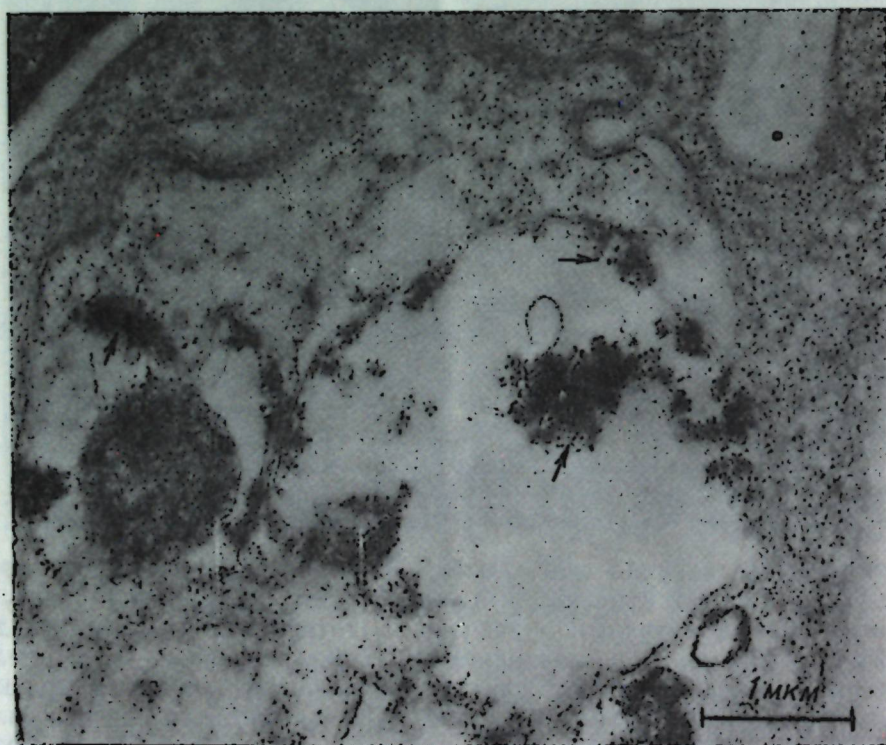


Рис. 3. В секвестрированном участке цитосегресомы интравакуолярные включения обладают ДАБ-положительной реакцией (указано стрелками)

но отсутствие мембран, окружающих везикулы, и последние распространяются по вакуоли. Образование мультивезикулярных тел отмечено у клеток диаметром 7 мкм, у которых пристенный слой цитоплазмы всего 0,1 мкм толщиной и весь центр представляет собой гигантскую вакуоль.

У исследуемых завязей отмечено формирование цитосегресом [2]. Секвестрированный участок цитоплазмы (рис. 3) имеет изреженное состояние, происходит его вакуолизация и отмечается пероксидазная активность окружающей его мембраны, а также интравакуолярных включений. Такие картины наблюдаются в ксилеме и в паренхимных клетках плаценты при выводе включений фенольной природы из цитоплазмы в вакуоль.

Обсуждение результатов

Все клетки завязи перца обладают пероксидазной активностью с вариацией частей клеток, дающих окрашивание на пероксидазу. Самое большое количество органелл, окрашивающихся после применения диаминобензидиновой реакции, отмечается у клеток, подвергающихся делению (см. таблицу).

В основном завязи присущи признаки меристематической ткани, за исключением клеток средних частей — стенки и плаценты. Клетки завязи обладают активным метаболизмом, чем можно объяснить их высокую пероксидазную активность. Данные [7] указывают на то, что высокая пероксидазная активность меристематических клеток или клеток с подобными характеристиками ассоциирована с активным метаболизмом, особенно с белковым синтезом. Полученные нами данные в целом согласуются с таким выводом, в то же время отчасти противоречат ему. Так, по мере роста завязи происходит не синтез, а деструкция межклеточного вещества, которое вплоть до своего полного разрушения обладает ДАБ-положительным окрашиванием. Вакуолизация цитоплазмы через цитосегресомы также представляет собой процесс локальной деструкции, а не синтез, и в данном случае также отмечается активность пероксидазы.

У плодов арбуза после двух месяцев хранения (результаты получены в лаборатории анатомии растений Академии наук Молдавской ССР) отмечается многочисленное образование цитосегресом, даже в ткани, охваченной генерализованным процессом старения. Наличие цитосегресом у клеток завязи и у клеток плодов после хранения подтверждает мнение Дейссон и Бенбадуса (цит. по [2]) о том, что это проявление жизнеспособности, а не дегенерации клетки. Это показывает еще раз, что роль пероксидаз в клетке разнообразна и требует дальнейших исследований.

По характеру дифференциации органелл клетки завязи различаются незначительно. Во всех клетках митохондрии хорошо дифференцированы, пероксидазная активность у них не отмечена. Имеются две

Локализация активности пероксидазы в различных структурах клеток завязи перца

Структура клетки	Клетки паренхимы	
	делящейся	неделящейся
Клеточная стенка	+	-
Плазмалемма	+	-
Тонoplast	+	-
Интравакуолярные включения	+	+
Хлоропласты	+	+
Межклетники	+	-

Примечание. Окрашивание обозначено знаком плюс (+), отсутствие окрашивания — знаком минус (-).

категории пластид — вакуолизированные и полностью заполненные стромой. Обе категории являются специализированными структурами в области синтеза включений фенольной природы. Незначительное количество их тилакоидов обладает пероксидазной активностью (см. рис. 1, а, б, в).

Активность пероксидазы не проявляется на плазмалемме и в стенках клеток с хорошо развитыми пекто-целлюлозными слоями.

Динамика формирования мультивезикулярных образований и их характеристики отличаются от типичных мультивезикулярных тел, описанных в [2], а также от плазмалеммасом [4] и ломасом [3]. Автор работы [5] описывает как ломасомы структуры, которые образуются аналогично структурам, описанным нами, т. е. инвагинацией плазмалеммы и тонопласта, и увязывает их функционально с транспортом между апопластом и симпластом. При этом ломасомы могут содержать небольшое количество везикул. У завязи перца клетки, в которых образуются мультивезикулярные тела, имеют высокую пероксидазную активность и мезоплазмы, что у других клеток не наблюдается. Эти образования не могут выполнять функцию, описанную в [5]. Их обилие в центральной вакуоли противоречит этому. И хотя тонопласт и плазмалемма не родственные мембраны, отмечается их близкое соприкосновение в пределах мультивезикулярных тел и их положительная реакция на активность пероксидаз, начиная с момента инвагинации, тогда как мембраны везикул, как уже отмечалось выше, не дают реакции.

Преобразование везикул в миелоноподобные фигуры не всегда происходит после их выделения в центральную вакуоль. Это может происходить параллельно с заполнением инвагинаций везикулами, но в любом случае сначала внутри инвагинации образуются центральные круги мембран миелоноподобных фигур. После образования последних внутренние слои мембран окрашены так же интенсивно, как и периферические.

Таким образом, у завязи перца на раннем этапе развития электронно-цитохимическим методом активность пероксидазы обнаружена как в структурах, в которых процессы синтеза активны (клеточная стенка, плазмалемма, тонопласт), так и в структурах, подвергающихся разрушению (межклетники, цитосегресомы, содержимое отдельных вакуолей).

Автор выражает искреннюю благодарность старшему научному сотруднику Института ботаники Академии наук Украинской ССР Н. В. Белицер за оказанную помощь в проведении электронно-цитохимических исследований тканей плодов, ценные советы и критические замечания по полученным данным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белицер Н. В., Сидоров В. А., Тарасенко В. А., Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Электронно-микроскопическое изучение протопластов мезофилла табака. I. Ультраструктурное и цитохимическое исследование протопластов табака на ранних стадиях культивирования. — Цитология и генетика, 1977, XI, 3, с. 259—267.
2. Васильев А. Е. Проблемы эндоцитоза и автофагии в растительной клетке. — В сб.: Ультраструктура растительных клеток. Л., «Наука», 1972, с. 3—60.
3. Данилова М. Ф., Васильев А. Е., Мирославов Е. А. О природе так называемых ломасом и некоторых особенностях поверхности протопласта растительных клеток. — Ботан. журн., 1968, 53, 11, с. 1543—1557.
4. Матценко Б. Т. Плазмалеммасомы и родственные им образования в клетках плодов тыквы и арбуза. — Материалы I республиканской конф. по электронной микроскопии. Кишинев, «Штиинца», 1978.

5. Парамонова Н. В. Структурные основы взаимоотношений между симпластом и апопластом в корнеплоде *Beta vulgaris* в период притока ассимилятов из листьев. — Физиол. раст., 1974, 21, 3, с. 578—587.
6. Чебану-Загорьян Е. М. Структурные особенности вакуолярной системы клеток завязи перца. — Материалы I Республиканской конф. по электронной микроскопии. Кишинев, «Штиинца», 1978.
7. Czaninski et Catesson A. M. Localisation ultrastructurale d'activités peroxydasiques dans les tissus conducteurs végétaux au cours du cycle annuel. — J. Microscopie, 1969, 8, 7, p. 875—886.
8. Parish R. W. The lysosome-concept in plants. I. Peroxidases associated with subcellular and wall fractions of maize root tips: implication for vacuole development. — Planta (Berl.), 1975, 123, p. 1—13.
9. Roux N. Localisations des activités phosphatasiques acides et peroxydasiques au niveau de ultrastructures végétales. — J. Microscopie, 1974, 21, 3, p. 265—274.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

П. В. НЕГРУ

РОСТ, РАЗВИТИЕ И МОРОЗОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОСВЕЩЕНИЯ

Освещенность листьев и побегов винограда в посадке зависит от различных факторов: направления рядов и системы опор, силы роста, возраста, нагрузки, формировки кустов, расположения участков на склонах и др.

Влияние условий освещения на метаболизм, развитие и продуктивность растений винограда показано в работах [1, 3—6, 8, 9, 11]. Изучено значение света в формировании анатомо-морфологических признаков, накоплении запасных веществ и проявлении свойств морозостойкости [4, 6, 9, 12]. Установлено, что большая продолжительность дня способствует более сильному росту побегов, мощному развитию листьев, накоплению питательных веществ. В условиях такого дня или непрерывного освещения как при пониженной, так и при высокой температуре воздуха вегетация удлиняется и побеги не вызревают. При укороченном дне и пониженной температуре вегетация также затягивается и побеги не вызревают, а при высокой температуре рост заканчивается быстрее и побеги вызревают рано, что приводит к повышению степени их морозостойкости.

Изучено влияние продолжительности дня на структуру листьев виноградной лозы и поглощение ими фотосинтетически активной радиации, а также влияние света различной интенсивности на содержание пигментов [2, 3, 11].

Перечисленные работы посвящены в основном влиянию продолжительности дня на процессы роста, развития и морозостойкости растений винограда, однако интенсивность освещения изучена недостаточно. Вместе с тем существует мнение, что виноград очень чувствителен к свету и при недостаточном освещении уменьшаются размеры листьев и они опадают, междоузлия удлиняются, а побеги становятся тонкими, этиолированными [5, 8]. Отсюда закономерно возникает вопрос: каково влияние степени затенения на рост, развитие, накопление запасных и защитных веществ, морозо- и зимостойкость растений винограда.

Исследования проводили на растениях винограда сортов Алиготе и Мерло, привитых на подвое Рипария×Рупестрис 101-14. Растения выращивали по методу почвенной культуры в вегетационных сосудах емкостью 27 кг. Варианты опыта обозначены соответственно проценту естественной солнечной радиации: 100% естественной солнечной радиации — вариант 100; 70% — вариант 70; 50% — вариант 50; 30% — вариант 30.

Различные уровни солнечной радиации регулировали с помощью марлевых экранов. В условиях такого освещения растения находились на протяжении всего вегетационного периода.

Почва в опыте — серая лесная, среднесуглинистая. Ежегодно в сосуды вносили полное минеральное удобрение из расчета 0,2 г N, P₂O₃ и K₂O на 1 кг сухой почвы.

Интенсивность и продолжительность ростовых процессов у морозостойких и неморозостойких растений различны, что обусловлено характером направленности физиологических и биохимических процессов. Установлено, что зимостойкие древесные растения отличаются от незимостойких более ранним и менее продолжительным ростом побегов [10].

Как отмечено выше, интенсивность освещения оказывает существенное влияние на рост побегов винограда. В наших исследованиях (рис. 1) наиболее интенсивный рост побегов наблюдался при сильном затенении (вариант 30), а наименьший — при полном солнечном освещении. При пониженной солнечной радиации интенсивный рост происходит и во второй половине вегетационного периода, вплоть до наступления неблагоприятных условий в конце вегетации. Чем выше освещенность, тем меньше прирост побегов. Это явление более четко выражено во второй половине вегетации. К концу вегетационного периода у растений вариантов 70, 50 и 30 прирост был соответственно в 1,1; 1,5 и 1,7 раза больше, чем у растений варианта 100.

Отмеченные различия в приросте побегов обусловлены, во-первых, более интенсивным интеркалярным ростом, о чем свидетельствует увеличение длины междоузлий по мере уменьшения освещенности растений (табл. 1), и, во-вторых, продолжительностью ростовых процессов и их интенсивностью во второй половине лета. У растений варианта 100 видимый линейный рост заканчивается на 15—20 дней раньше, чем у растений вариантов 50 и 30 и на 5—10 дней раньше, чем у растений варианта 70.

Условия освещения оказали влияние на рост и структуру ассимиляционного аппарата растений. По средним за три года данным, площадь листовой поверхности составила 105,1; 124,4; 134,7 и 183,0 дм² соответственно по вариантам 100, 70, 50 и 30.

В работе [4] получены данные, характеризующие влияние интенсивности солнечной радиации на формирование оптического аппарата листьев растений, которые позволяют сделать вывод о том, что виноградная лоза характеризуется четко выраженным свойством приспособления к условиям затенения.

Степень дифференциации, вызревания и плотности структуры побегов древесных растений, в том числе и винограда, является признаком, обуславливающим морозостойкость растений [1, 6, 7, 9].

Данные показатели зависят от степени освещения. Так, к концу июля у растений варианта 100 процессы дифференциации тканей ксилемы и флоэмы, в том числе и закладка перидермы, завершались. Такое же состояние побегов наблюдалось и в варианте 70. У растений, выращенных при сильном затенении (вариант 50), отмечалась лишь за-

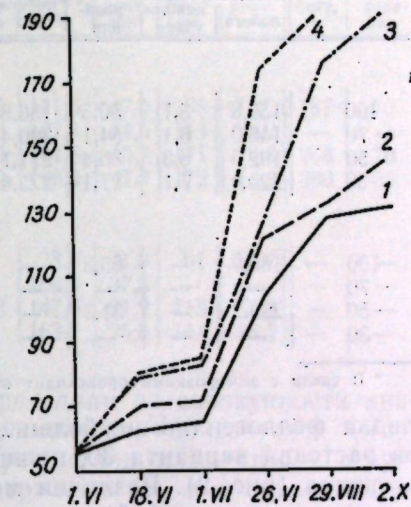


Рис. 1. Динамика линейного роста побегов винограда сорта Алиготе при различных условиях освещения (%):
1 — 100; 2 — 70; 3 — 50; 4 — 30

Степень вызревания побегов растений винограда

Освещенность, %	1972 г.						1973 г.					
	сентябрь			октябрь			август		сентябрь		ноябрь	
	длина, см		% вызревания	длина побега, см		% вызревания	длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания
	побега	междоузлия		побега	междоузлия							
100	130,8	5,1	50,3	156,8	98,0	125	20,0	134	69,2	91,0	82,4	
70	146,0	6,1	54,1	200,4	89,1	174	19,9	159	59,7	121,0	87,4	
50	192,0	6,3	36,4	211,1	91,8	171	16,6	163	39,4	158,2	88,2	
30	220,0	7,1	27,1	225,8	86,0	189	16,6	186	35,7	153,5	85,6	
	Сорт											
100	186,9	—	65,3	—	—	91	20,0	92	30,9	79,0	80,8	
70	—	—	—	—	—	140	19,9	134	33,2	113,0	79,0	
50	223,2	—	31,3	—	—	136	20,4	128	25,6	120,0	74,8	
30	—	—	—	—	—	152	20,0	155	35,7	140,0	81,3	

* В связи с заморозками происходит отмирание зеленых неодревесневших верхушек побегов.

кладка феллогена. Еще больше отставали в завершении этих процессов растения варианта 30, произрастающие в условиях очень сильного затенения (рис. 2). Различия между вариантами в дифференциации и лигнификации тканей были наиболее выражены в первой половине фазы вызревания побегов и уменьшались по мере завершения цикла вегетации.

Известно, что процесс накопления и заполнения крахмалом тканей луба начинается лишь после завершения их дифференциации и закладки перидермы. Ткани флоэмы побегов у растений варианта 100 были почти заполнены крахмалом, а у растений, выращенных при сильном затенении, крахмал в этих тканях отсутствовал. Однако до конца периода вегетации процессы дифференциации, лигнификации и накопления крахмала по основной части длины побегов завершались у растений и этих вариантов (рис. 3).

В конце периода вегетации даже при сильном затенении формируются побеги с хорошо развитыми тканями ксилемы и флоэмы (рис. 4). Эти растения мало различаются как по числу заложённых пучков твердого луба, так по степени развития покровных тканей. Нет существенных различий и по уровню заполнения тканей крахмалом. В конце же периода вегетации растения разных вариантов существенно отличались по степени дифференциации тканей верхней части побегов. У растений, выращенных при полном освещении, дифференциация тканей завершена и в верхней части побегов, в то время как у растений варианта с сильным затенением эти процессы идут интенсивно, в тканях флоэмы отсутствуют пучки твердого луба и перидерма (рис. 5).

Интенсивность освещения повлияла на соотношение тканей и особенно на отношение радиуса сердцевинки к остальным тканям. Наименьшей степенью развития сердцевинки характеризуются растения, выращенные при полном солнечном освещении, а наибольшим — при 30%. Варианты с сильным и очень сильным затенением отличаются несколько большими размерами клеток и сосудов тканей ксилемы.

Таким образом, с увеличением затенения плотность структуры побегов несколько уменьшается.

Таблица 1

при различных условиях освещения

1974 г.						1975 г.							
сентябрь		октябрь				август		сентябрь		октябрь		в полевых условиях	
длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания	длина междоузья, см	диаметр побега, см	длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания	длина побега, см	% вызревания
117,1	44,0	129	78,9	4,9	1,6	78	5,0	111,6	47,3	86	74,2	187	70
137,0	41,1	208	75,2	6,5	1,5	101	5,0	127,8	44,5	113	78,2	—	—
241,5	36,7	272	74,7	8,1	1,4	171	6,0	181,8	43,7	171	78,6	268	70
218,0	41,0	228	78,5	8,6	1,3	157	3,0	196,0	47,7	172	74,6	280	55
Мерло													
78,9	44,9	80,0	82,8	4,5	1,7	65	0	78,4	41,0	61	56,2	—	—
103,0	33,4	151	79,4	5,3	1,6	—	—	104,5	37,3	—	—	—	—
149,0	20,4	198	73,1	6,7	1,4	98	1,3	147,6	21,2	115	63,8	—	—
154,0	37,9	269	78,9	8,3	1,3	160	0	163,7	25,0	144	76,5	—	—

Степень вызревания побегов мы определяли по совокупности анатомо-морфологических и физиолого-биохимических показателей (морфологические признаки, степень дифференциации и плотность структуры тканей, накопление крахмала, содержание и состояние воды). Существенные различия между вариантами опыта отмечались лишь на протяжении первой половины фазы вызревания побегов (см. табл. 1).

На протяжении всего периода исследований (1971—1975 гг.) значительных различий по степени вызревания побегов в конце периода вегетации не было. Иногда вызревание побегов растений, выращенных при сильном затенении, было выше, чем у растений, находившихся при меньшем затенении или при полном освещении (см. табл. 1). Причиной этого, по нашему мнению, является степень нагрузки урожаем.

Условия освещения оказывают сильное влияние на закладку репродуктивных органов виноградной лозы. Дифференциация соцветий происходит более интенсивно, а коэффициент плодоношения возрастает при лучшем освещении. Соцветия и цветки при недостатке света осыпаются [5, 8]. Полученные нами результаты согласуются с данными литературы по этому вопросу.

Коэффициент плодоношения у растений изучаемых нами вариантов находится в строгой зависимости от интенсивности солнечной радиации (табл. 2). В первый год роста и развития растений (1971) при различной интенсивности света отличий между вариантами почти не было, поскольку репродуктивные органы были заложены в предыдущем вегетационном периоде при одинаковых световых условиях. В последующие же годы коэффициент плодоношения у растений варианта 100 был выше, чем у затененных растений. В среднем за четыре года (1972—1975) данный показатель составил 1,05; 0,83; 0,60; 0,52 соответственно по вариантам 100, 70, 50 и 30. У сорта Мерло наблюдалась большая стабильность коэффициента плодоношения по годам и меньшие различия по вариантам. На третий год опыта (1973) у растений затененных вариантов коэффициент плодоношения был даже выше, чем у растений варианта 100, а в последующие два года в 1,3—1,8 раза меньше.

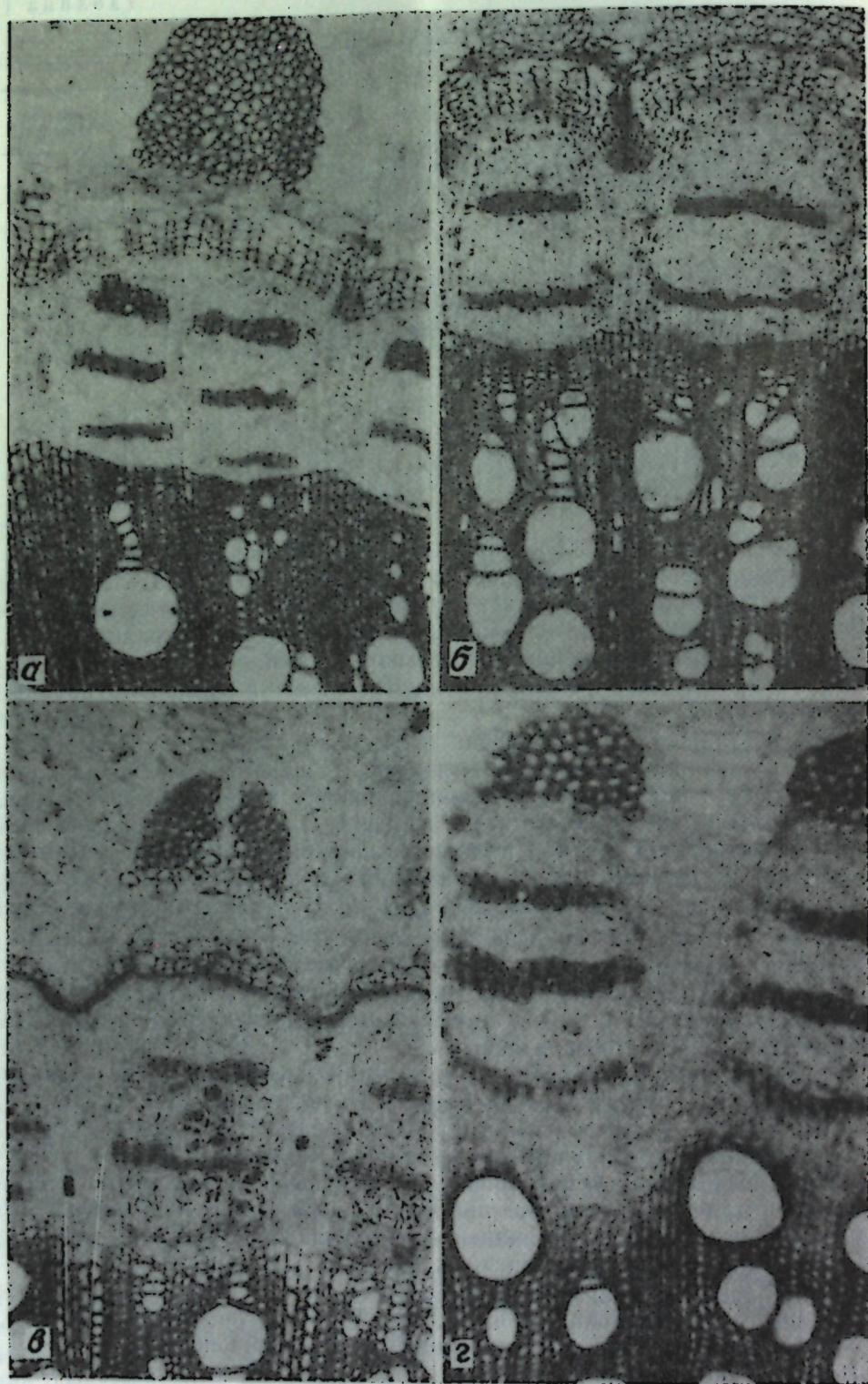


Рис. 2. Степень дифференциации тканей оснований побегов винограда сорта Алиготе к концу июля при освещении 100% (а); 70 (б); 50 (в) и 30% (г)

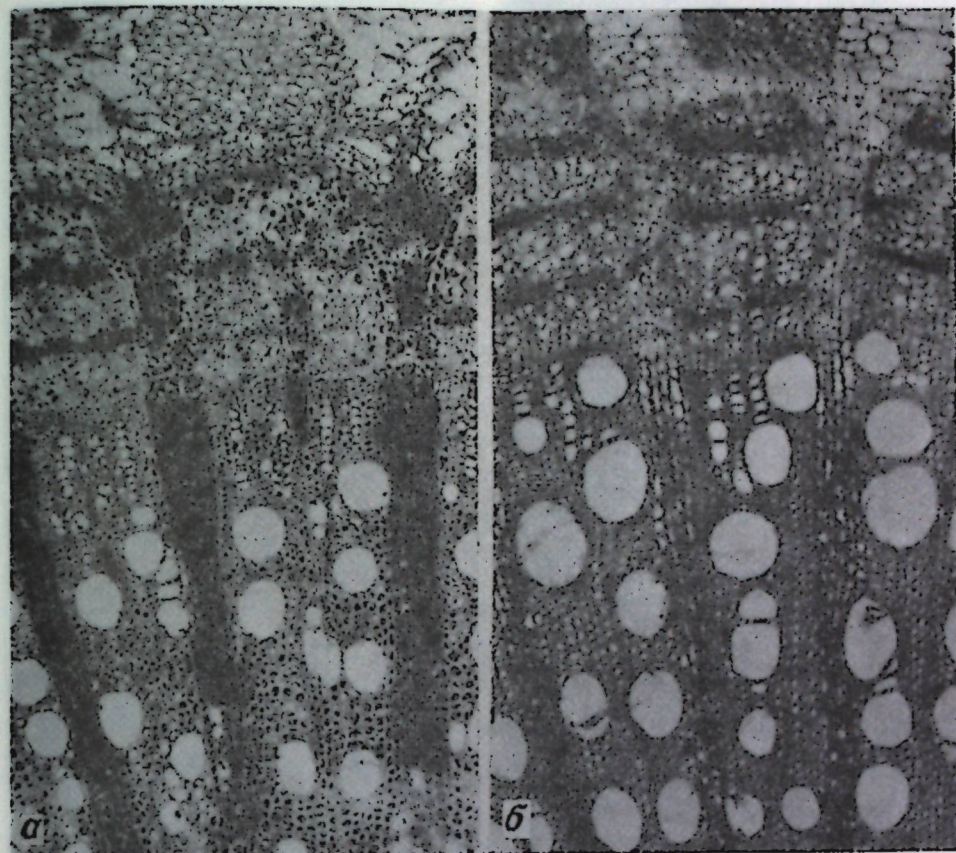


Рис. 3. Содержание крахмала в тканях оснований побегов винограда сорта Алиготе к концу июля при освещении 100% (а) и 50% (б)

Условия освещения оказали значительное влияние и на вес гроздей. Особенно большие различия между вариантами были у растений сорта Мерло. Обнаружена четкая зависимость веса грозди от степени затененности растений. Чем ниже освещенность, тем меньше вес грозди (см. табл. 2).

Накопление сахаров в виноградных ягодах зависит, безусловно, от степени освещенности растений. Чем лучше освещены листья, побеги и грозди, тем больше накапливается сахара. Однако такая закономерность не всегда выявлялась. Так, в 1975 г. сахаристость ягод сорта Мерло составила 18,1; 18,7 и 27,6 соответственно у растений вариантов 100, 50 и 30, т. е. ягоды затененных растений (вариант 30) содержали на 3,3% сахара больше, чем при нормальном освещении. В полевых условиях у растений варианта с полным освещением (сорт Алиготе) сахаристость ягод была на 2,2% меньше, чем у выращенных при 30% освещения. Это кажущееся на первый взгляд противоречие можно объяснить тем, что растения при нормальном освещении были гораздо больше нагружены урожаем, чем растения сильно затененные.

Кислотность ягод, согласно общепринятым представлениям, должна быть выше в ягодах затененных растений. Из приведенных данных в табл. 2 видно, что чем меньше степень освещения, тем больше кислотность ягод, однако в 1975 г. кислотность ягод варианта 100 была на 2% выше, чем в варианте 30 и на 3% больше, чем в варианте 50.

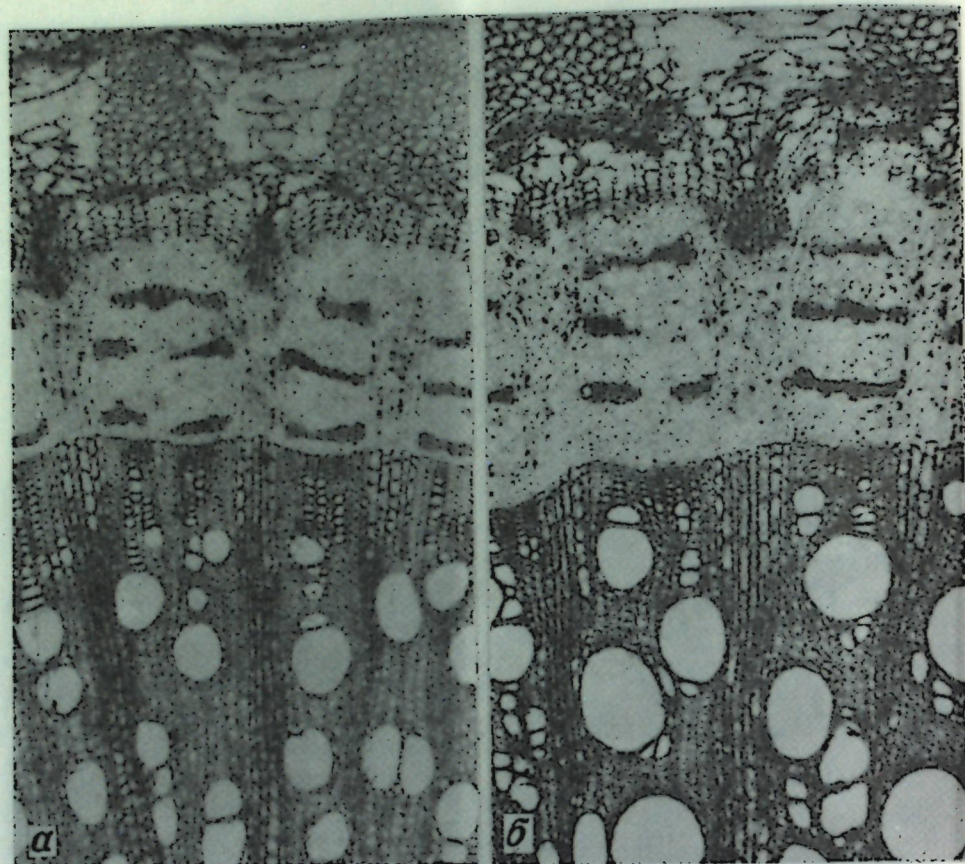


Рис. 4. Степень дифференциации тканей средней части побегов винограда сорта Алиготе к концу вегетации при освещении 100% (а) и 30% (б)

В полевых условиях наблюдалось аналогичное явление. В 1975 г. в ягодах растений варианта 100 кислотность была на 1,5—1,7% больше, чем в ягодах затененных растений (см. табл. 2). Данное явление можно объяснить также различиями в величине урожая, которая падает с уменьшением уровня освещения.

Так как виноград, по мнению ряда авторов, считается гелиофитным растением [1, 5], следовало ожидать, что сильное изменение интенсивности освещения вызовет большие изменения в структуре тканей и степени вызревания побегов, подготовке растений к зиме и степени их морозостойкости. Однако полученные данные не подтверждают этого. Даже при 30% от полного солнечного освещения происходит сильный рост, хорошая дифференциация тканей и вызревание основной части длины побегов.

Уменьшение интенсивности солнечной радиации на 25—30% не оказывало существенного отрицательного влияния на морозостойкость почек (табл. 3). При сильном и очень сильном затенении (варианты 50 и 30) степень морозостойкости растений снижалась, но прямой коррелятивной зависимости этого показателя от уровня затенения растений не установлено. Кроме того, ощутимые различия между вариантами по устойчивости к низким отрицательным температурам проявляются в интервале, превышающем предел устойчивости винограда к морозу, т. е. при температуре ниже -18° . При -15° не было существенных различий между вариантами опыта.

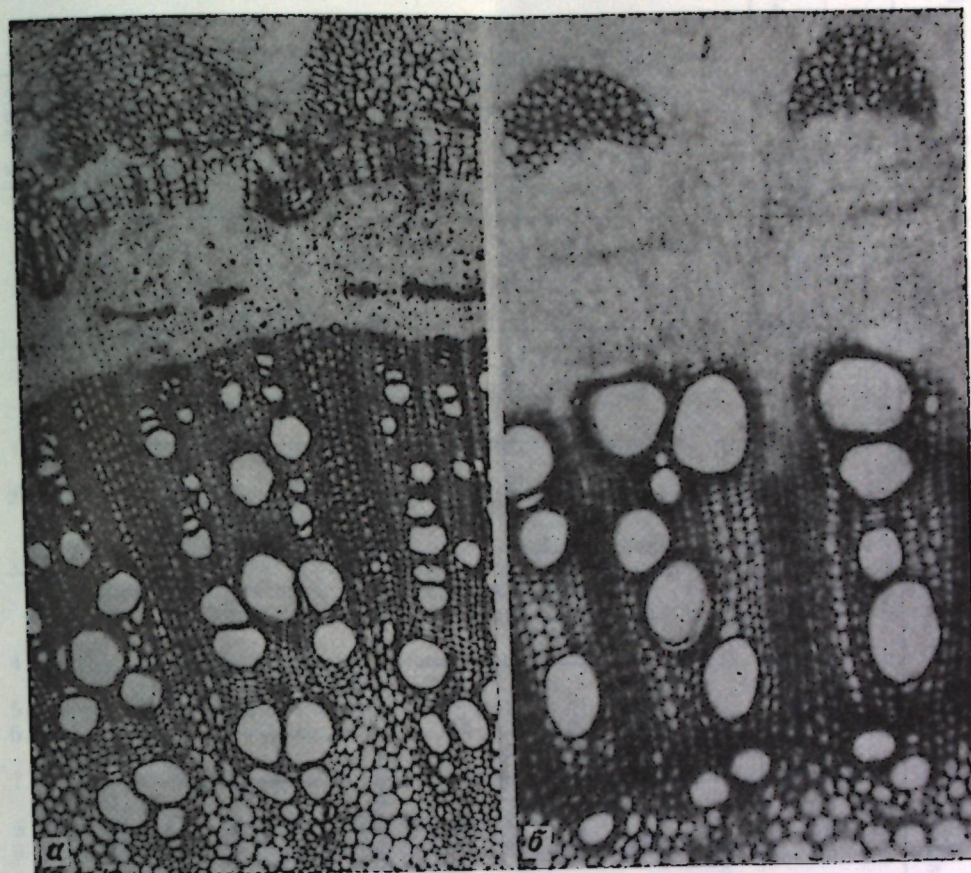


Рис. 5. Степень дифференциации тканей верхней части побегов винограда сорта Алиготе к концу вегетации при освещении 100% (а) и 30% (б)

Заключение. При пониженных уровнях освещенности затягиваются фазы роста, дифференциация и лигнификация тканей, процессы накопления запасных веществ и вызревания побегов.

Нами не обнаружено прямой зависимости между степенью вызревания побегов и уровнем затенения растений винограда.

Уменьшение степени освещения на 25—30% путем затенения растений не оказывает существенного влияния на рост, развитие и морозостойкость растений винограда. Сильное и очень сильное затенение отрицательно влияют на развитие репродуктивных органов и продуктивность растений винограда. При этом несколько снижается и степень их морозостойкости.

Формирование лозы с более высокой степенью вызревания и плотной структурой тканей побегов, интенсивным обменом веществ и повышенной морозостойкостью на южных хорошо освещенных склонах и при высокоштамбовой формировке кустов обусловлено не только улучшением условий освещения, на что указывают некоторые авторы, но и влиянием других условий произрастания (водообеспечения, питания, температуры).

Наряду с улучшением условий освещения в насаждениях винограда необходимо в одинаковой мере учитывать влияние остальных факторов на формирование свойств зимостойкости растений.

Таблица 2

Продуктивность растений винограда, выращенных при различных условиях освещения

Вариант	Коэффициент плодоношения по годам					Вес грозди*, г	Сахаристость ягод в опыте, %				Кислотность ягод в опыте, г/л		
	вегетационном						1975 г.	1975 г.				вегетационная (средняя)	плодовая (за 1975 г.)
	1971 г.	1972 г.	1973 г.	1974 г.	1975 г.			1973 г.	1974 г.	1975 г.	1975 г.		
Сорт Алиготе													
100	2,46	0,78	2,24	0,77	0,43	88,9	29,9	19,8	17,3	21,0	19,1	10,8	12,8
70	2,38	0,54	1,85	0,54	0,40	77,7	20,7	19,5	16,9	20,5	—	9,3	—
50	2,31	0,35	1,34	0,48	0,23	40,46	19,5	19,1	16,8	19,6	20,8	11,1	11,3
30	2,42	0,31	1,21	0,41	0,15	42,8	19,8	18,3	14,8	20,4	22,3	11,3	11,1
Сорт Мерло													
100	—	1,27	1,60	1,36	1,36	173,3	—	18,6	14,2	18,1	—	10,2	—
70	—	1,1	1,89	1,37	—	168,4	—	18,7	15,5	—	—	11,5	—
50	—	0,5	1,69	0,83	1,06	80,2	—	18,4	13,9	18,7	—	10,8	—
30	—	0,4	1,69	0,90	0,71	61,5	—	18,1	14,0	21,6	—	12,1	—

* Среднее за пять лет.

Таблица 3

Морозостойкость растений, % живых почек

Температура замораживания, °С	Алиготе				Мерло			
	100	70	50	30	100	70	50	30
1973 г.								
-20	17,4	20,2	12,6	10,0	51,2	48,3	48,3	45,5
1974 г.								
-15	76,0	68,4	72,0	63,0	61,6	62,3	62,8	61,5
-20	62,3	61,0	56,0	30,0	37,8	38,0	28,0	29,4

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов П. А. Строение виноградной лозы. Ампеლოграфия СССР, т. 1. М., 1946, с. 217—236.
2. Васев В., Панделиев С. Влияние на дряжнота на деня, възраста на листата оттока на асимилатите върху структурата на листата като фотосинтетичен апарат при лозата.— Гродни и лозарска наука, 1972, 9, 4, с. 97—102.
3. Жакотэ А. Г., Негру П. В. Влияние интенсивности солнечной радиации на формирование оптического аппарата листьев винограда.— В сб.: Фотосинтез яблони и винограда при различных условиях произрастания. Кишинев, «Штиница», 1975, с. 66—78.
4. Иванов Л. А. Свет и влага в жизни наших плодовых пород. Пятое Тимирязевское чтение. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.
5. Мерджаниан А. С. Виноградарство. М., 1967.
6. Мошков Б. С. Морозостойкость и фотопериодизм.— Советские субтропики, 1934, № 2, с. 13—17.
7. Негру П. Морозостойкость винограда на склонах. Кишинев, «Штиница», 1971, с. 41—60.
8. Негруль А. М. Виноградарство. М., 1952.
9. Потапенко Я. И. Улучшение среды и свойств растений. Ростов, изд. Ростовск. ун-та, 1962.
10. Сергеев Л. И., Сергеева К. А. Особенности годичного цикла и морозостойкость древесных растений.— ДАН СССР, 1958, 119, 4, с. 823—825.
11. Тавадзе П. Г. Влияние света различной интенсивности на содержание пигментов в листьях виноградной лозы.— ДАН СССР, 1957, 115, 13, с. 623—625.
12. Туманов И. И. Физиологические основы зимостойкости культурных растений. М., Сельхозгиз, 1940.

А. А. ШТЕФЫРЦЭ

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

В связи с развитием в Молдавии интенсивного садоводства большое значение приобретают спуровые насаждения. Биологические свойства этих растений в условиях республики изучены крайне недостаточно.

Исследованиями на однолетних культурах [5] и на плодовых [1, 2] установлено, что при выращивании растений в условиях орошения в анатомической структуре листьев усиливаются признаки мезофиллии — необходимой предпосылки для их высокой продуктивности. Задачей настоящей работы явилось изучение влияния орошения и способов его проведения на анатомическую структуру вегетативных органов растений яблони типа спур для установления степени их мезофильности.

Материалы и методы

Объектами исследований служили растения яблони сортов Голдспур и Голден Делишес (низкорослые, с формировкой кроны по типу пальметты) 1973 года посадки, произрастающих в саду совхоза «Прут» Унгенского района Молдавской ССР. Опыты были заложены по следующей схеме: I вариант — контроль (без орошения); II вариант — орошение синхронно-импульсным дождеванием; III вариант — орошение капельно-импульсным способом. Влажность почвы на участке без орошения полностью зависела от атмосферных осадков и в течение вегетационного периода 1976 года была довольно высокой. На II и III вариантах поддерживалась постоянная влажность почвы — 80% от ППВ.

Для изучения анатомических особенностей растений яблони, произрастающих в условиях орошения различными способами и на богаре, пользовались методами количественной анатомии [4]. Образцы для микропрепарирования отбирались в строго определенном участке — с южной стороны дерева на среднем ярусе кроны из средней части однолетнего побега. Микропрепарирование вегетативных органов производили согласно рекомендациям [7]. За время вегетационного периода выполнено около 6 000 микроизмерений, результаты которых подвергали статистической обработке [6]. Дисперсионный анализ проводили по схеме однофакторного комплекса.

Результаты и их обсуждение

Полученные нами данные подтвердили еще раз положение о том, что анатомо-морфологическое строение вегетативных органов зависит как от генотипа, так и от условий произрастания.

Под влиянием орошения толщина листовой пластинки несколько увеличивается. Однако в условиях влажного вегетационного периода 1976 г. различия в средней толщине листовой пластинки у деревьев яблони, произрастающих на орошаемых участках и на богаре, были несущественными (табл. 1). Результаты показывают, что способы орошения в большей степени отразились на размерах тканей мезофилла, чем на общей толщине листовой пластинки. Так, размеры губчатого мезофилла под влиянием капельно-импульсного орошения увеличивались на 5,5%, а под влиянием синхронно-импульсного дождевания — на 7,3% от толщины губчатого мезофилла листьев деревьев контрольного варианта. У опытных растений отмечается тенденция к увеличению соотношения губчатого к палисадному мезофиллу и уменьшение соотношения палисадного к губчатому в отличие от неполивных растений (см. табл. 1). Существенное влияние оказало орошение и на параметры анатомических показателей листьев яблони сорта Голден Делишес.

Исходя из положения, что губчатая ткань в большей степени, чем палисадная, специализирована на транспорте ассимилятов из листа, можно предположить, что у орошаемых растений происходит более быстрый отток ассимилятов при ускоренном их синтезе.

При исследовании особенностей анатомического строения эпидермиса листьев указанных сортов выявлено, что способы орошения оказывают значительное влияние на размеры эпидермальных и устьичных клеток, а также на состояние устьичного аппарата. Под влиянием орошения увеличиваются размеры эпидермальных и устьичных клеток, и в большей степени у растений, произрастающих на участке, политом капельно-импульсным способом (табл. 2). Однако следует отметить,

Таблица 1

Влияние условий произрастания и способов полива на размеры тканей листьев (мкм) растений яблони

Вариант	Толщина листовой пластинки $M \pm m$	Мезофилл листа				Отношение мезофиллов	
		палисадный		губчатый		палисадного к губчатому	губчатого к палисадному
		$M \pm m$	% от общей толщины	$M \pm m$	% от общей толщины		
<i>Сорт Голдспур</i>							
Контроль (без орошения)	300,6±4,2	158,4±3,0	59,86	106,2±2,9	40,14	1,49	0,67
Синхронно-импульсное дождевание	309,6±3,7	144,0±3,0	52,63	129,6±2,8	47,37	1,11	0,90
Капельно-импульсное орошение	316,8±5,2	153,0±3,4	54,48	127,2±3,7	45,52	1,20	0,83
<i>Сорт Голден Делишес</i>							
Контроль (без орошения)	278,4±5,3	134,3±2,9	54,06	114,4±3,6	45,94	1,17	0,85
Синхронно-импульсное дождевание	300,6±3,3	140,4±3,1	53,06	124,3±1,2	46,94	1,12	0,88

что в условиях вегетации 1976 г. средние величины эпидермальных и устьичных клеток орошаемых и неорошаемых деревьев отличались с вероятностью 0,95, а в некоторых случаях — 0,99, тогда как разница среднего арифметического орошаемых импульсным дождеванием и капельно-импульсным способом была несущественна.

Анализируя данные табл. 2, можно заключить, что состояние

Таблица 2

Изменение анатомических элементов эпидермиса листьев растений яблони под влиянием способов орошения

Вариант	$M \pm m$ клеток, мкм						
	количество на 1 мм ²	устьичных			эпидермальных		
		длина	ширина	апертура по оси		длина	ширина
				большой	малой		
<i>Сорт Голдспур</i>							
Контроль (без орошения)	350,5± 9,4	23,2±0,1	20,0±0,1	13,6±0,05	4,8±0,1	27,8±0,5	9,5±0,3
Синхронно-импульсное дождевание	320,5±10,7	28,8±0,5	28,8±0,5	14,8±0,04	6,8±0,1	28,4±0,5	10,6±0,5
Капельно-импульсное орошение	331,1± 8,6	28,2±0,5	28,8±0,4	14,0±0,03	5,5±0,1	29,3±1,0	10,8±0,4
<i>Сорт Голден Делишес</i>							
Контроль (без орошения)	360,8± 8,9	27,2±0,4	20,8±0,3	13,2±0,4	4,8±0,1	26,7±0,5	10,7±0,1
Синхронно-импульсное дождевание	314,4± 9,6	28,4±0,1	23,6±0,8	14,0±0,4	4,8±0,1	27,8±0,6	10,3±0,2

устьичного аппарата находится в тесной зависимости от условий произрастания растений. Под влиянием орошения происходит сокращение количества устьиц на единицу площади эпидермиса и увеличение их размеров, вызванные изменением тургорного состояния листа. Например, 22 июля 1976 г. на 1 мм² нижнего эпидермиса листьев яблони сорта Голдспур контрольного варианта в среднем было $350,5 \pm 9,4$, варианта «импульсное дождевание» — $320,5 \pm 10,7$ и варианта «капельно-импульсное орошение» — $331,1 \pm 8,6$ устьиц. Устьичные клетки листьев растений, произрастающих в условиях капельно-импульсного орошения, характеризуются меньшими размерами и меньшей апертурой в сравнении с устьицами растений, политых импульсным дождеванием (см. табл. 2). По-видимому, здесь на состояние устьичного аппарата оказала влияние влажность не только почвы, но и воздуха [1—3]. Результаты микроизмерений апертуры устьиц листьев растений яблони показали различия с достоверностью по второму порогу вероятности ($\beta=0,99$).

Таким образом, даже в условиях сравнительно влажного года обнаружались существенные различия по некоторым параметрам анатомического строения листьев и состояния устьичного аппарата в зависимости от условий произрастания и способа проведения полива.

Под влиянием орошения происходит увеличение размеров тканей черешка листьев растений яблони изученных сортов. У деревьев, произрастающих в условиях капельно-импульсного орошения, эта тенденция более выражена, чем при синхронно-импульсном дождевании и, тем более, чем у неполивных.

Как вытекает из полученных данных (табл. 3), влияние орошения на размеры тканей возрастает от периферии к центру черешка. Следует отметить, что более лабильными оказались ткани проводящей системы. Так, у растений яблони сорта Голдспур, орошаемых синхронно-импульсным дождеванием, толщина тканей проводящей системы (флоэма и ксилема) увеличилась на 22,9, а у деревьев, политых капельно-импульсным способом, — на 30,4% от толщины полукольца флоэмы и ксилемы черешков листьев контрольных деревьев. Аналогичные изменения отмечались и в строении черешков листьев деревьев яблони сорта Голден Делишес с формировкой кроны по типу пальметты. У растений этого сорта, в отличие от предыдущего, соотношение тканей ксилема/флоэма под влиянием орошения воз-

Таблица 3

Изменение размеров ($M \pm m$) тканей листовых черешков (мкм) растений яблони в зависимости от способа полива

Вариант	Эпидермис	Колленхима	Коровая паренхима	Флоэма	Ксилема
<i>Сорт Голдспур</i>					
Контроль (без орошения)	$18,0 \pm 0,09$	$93,6 \pm 4,3$	$270,0 \pm 4,9$	$212,4 \pm 3,7$	$239,4 \pm 9,7$
Синхронно-импульсное дождевание	$18,0 \pm 0,03$	$95,9 \pm 2,2$	$279,5 \pm 4,9$	$239,4 \pm 2,1$	$263,9 \pm 5,0$
Капельно-импульсное орошение	$18,0 \pm 0,01$	$100,8 \pm 2,9$	$298,8 \pm 3,4$	$253,8 \pm 3,3$	$265,5 \pm 3,2$
<i>Сорт Голден Делишес</i>					
Контроль (без орошения)	$18,0 \pm 0,01$	$87,7 \pm 2,7$	$252,0 \pm 1,3$	$245,9 \pm 3,3$	$252,0 \pm 3,0$
Синхронно-импульсное дождевание	$18,0 \pm 0,03$	$90,0 \pm 4,8$	$273,6 \pm 4,7$	$288,0 \pm 3,9$	$325,8 \pm 5,4$

растало в большей степени, что, очевидно, связано с более интенсивным и менее продуктивным расходом воды последними. Хорошо развитые коровая паренхима и флоэма черешка листьев растений яблони сорта Голдспур, произрастающих в условиях орошения, указывают на хорошую ассимиляцию и быстрый отток веществ.

Полученные результаты позволяют заключить, что внутренняя структура черешка листьев является довольно пластичной и хорошо отражает условия произрастания растений. Под влиянием орошения существенно возрастают размеры коровой паренхимы, флоэмы и ксилемы листовых черешков деревьев яблони. В большей степени увеличивается толщина коровой паренхимы и флоэмы черешка листьев деревьев, произрастающих в условиях орошения капельно-импульсным способом, что косвенно указывает на усиление интенсивности физиолого-биохимических процессов, в том числе — ассимиляции и оттока веществ.

Результаты микроизмерений анатомических параметров однолетних побегов свидетельствуют о том, что у орошаемых растений появляется общая тенденция к увеличению размеров запасующих тканей деревьев яблони сорта Голдспур. Так, при переходе растений в состояние глубокого покоя у неорошаемых деревьев яблони этого сорта размер коровой паренхимы составлял $327,2 \pm 5,7$ мкм, орошаемых импульсным дождеванием — $338,4 \pm 1,6$ и капельно-импульсным методом — $342,5 \pm 1,2$ мкм; толщина сердцевинки равнялась соответственно: $1283,9 \pm 19,4$; $1386,0 \pm 20,7$ и $1387,8 \pm 17,1$ мкм.

Анализ данных микроизмерений тканей побегов деревьев яблони сорта Голден Делишес с формировкой кроны по типу пальметты, произрастающих в условиях орошения синхронно-импульсным дождеванием и на богаре, не обнаружили существенных различий при переходе их в фазу глубокого покоя. Так, толщина коровой паренхимы у однолетних побегов неорошаемых растений в ноябре равнялась $308,3 \pm 8,8$ мкм, флоэмы — $279,5 \pm 2,3$; ксилемы — $594,0 \pm 10,1$; сердцевинки — $1332,0 \pm 23,8$ мкм, а у деревьев, орошаемых в течение вегетации синхронно-импульсным дождеванием, размеры этих тканей составляли соответственно: $302,4 \pm 7,9$ мкм; $292,7 \pm 4,4$; $596,3 \pm 10,6$ и $1355,0 \pm 21,9$ мкм. Разность средних арифметических размеров указанных тканей по вариантам опыта недостоверна, находится в пределах ошибки.

Результаты дисперсионного анализа данных по количественной анатомии вегетативных органов растений яблони Голдспур показывают, что в условиях опыта 1976 г. орошение оказало определенное влияние на размеры тканей листьев, листовых черешков и однолетних побегов. Более значительно орошение, и особенно капельно-импульсное, повлияло на рост и развитие отдельных тканей: губчатого мезофилла листьев, коровой паренхимы, флоэмы и ксилемы черешка; коровой паренхимы, ксилемы, сердцевинки однолетних побегов; а также на состояние устьичного аппарата листьев. Толщина периферических тканей (покровных) черешка и однолетнего побега почти не изменилась (табл. 4).

Таким образом, полученные данные анатомического строения листьев, черешков, однолетних побегов растений яблони сорта Голдспур, произрастающих в условиях орошения разными способами и на богаре, свидетельствуют о том, что в условиях вегетационного периода 1976 г. орошение оказало благоприятное влияние на размеры тканей, способствуя усилению их мезоморфности. В результате орошения, и особенно капельно-импульсного, наблюдалось увеличение размеров

Таблица 4

Степень влияния (η_x^2) импульсного дождевания (ИД) и капельно-импульсного орошения (КИ) на анатомические параметры вегетативных органов деревьев яблони сорта Голдспур

Ткань органа	ИД		КИ	
	$\eta_x^2 \pm m$ η_x^2	F	$\eta_x^2 \pm m$ η_x^2	F
<i>Лист</i>				
Толщина листовой пластинки	0,081±0,032	2,54	0,177±0,029	6,32
Мезофилл палисадный губчатый	— 0,28 ±0,025 0,52 ±0,017	11,50 30,50	0,048±0,034 0,560±0,017	1,40 33,00
<i>Эпидермис листа</i>				
Эпидермальные клетки	0,00	—	0,047±0,034	1,33
длина	0,283—0,026	11,30	0,283—0,025	11,30
ширина				
Устьичные клетки	0,501±0,017	28,60	0,501±0,017	28,60
длина	0,404±0,021	19,25	0,404±0,021	19,25
ширина				
Размер апертуры по большой оси	0,140±0,030	4,66	0,014±0,035	4,1
по малой оси	0,382±0,013	29,40	0,338±0,023	14,7
Число устьиц на 1 мм ² эпидермиса	0,594±0,014	4,1	0,940±0,021	4,5
<i>Черешок листа</i>				
Толщина эпидермиса	0,00	—	0,00	—
Колленхима	0,006±0,035	0,17	0,062±0,033	1,3
Коровая паренхима	0,113±0,031	3,6	0,565±0,015	37,6
Флоэма	0,600±0,020	30,0	0,618±0,014	43,0
<i>Побег однолетний</i>				
Толщина эпидермиса	0,010±0,03	0,3	0,060±0,03	1,7
Колленхима	0,07 ±0,03	2,1	0,02 ±0,035	0,57
Коровая паренхима	0,27 ±0,005	5,4	0,68 ±0,024	34,00
Флоэма	0,013±0,06	0,2	0,10 ±0,04	2,5
Камбиальная зона	0,21 ±0,03	7,0	0,25 ±0,04	5,7
Ксилема	— 0,32 ±0,07	4,5	0,05 ±0,005	10,0
Сердцевина	0,08 ±0,03	2,6	0,18 ±0,03	6,0

Примечание. η_x^2 существенно отличается от 0, когда $F > F_{st}$; при $v_1=1$ и $v_2=28 F_{st} \sim [4,2 - 7,6-13,5]$.

губчатого мезофилла при хорошо развитом палисадном, коровой паренхимы, флоэмы, ксилемы листовых черешков, а также тканей однолетних побегов. Эти различия сохраняются и при переходе растений в состояние глубокого покоя. Особенности внутренней организации растений типа спур, произрастающих в условиях орошения, указывают на наличие необходимых предпосылок для повышенной ассимилятивной и запасающей функций тканей.

У деревьев яблони сорта Голден Делишес с формировкой кроны по типу пальметты возникшие различия по анатомическим показателям вегетативных органов в фазу окончания усиленного роста оказались неустойчивыми, и в конце вегетации у растений неорошаемых и орошаемых синхронно-импульсным дождеванием не наблюдалось каких-либо различий.

ЛИТЕРАТУРА

- Куширенко М. Д., Курчатова Г. П., Бондарь Е. М. и др. Физиология орошаемых яблони и персика. Кишинев, «Штиница», 1976.
- Куширенко М. Д., Курчатова Г. П., Жулавская М. Н. и др. Влияние синхронного импульсного дождевания на водный режим яблони.— Изв. АН МССР, Серия биол. и хим. наук, 1976, № 6.
- Лебедев Г. В., Егоров В. Г., Брюквин В. Г., Сабина Е. Д. Импульсное дождевание растений. Теория и практика. М., «Наука», 1976.
- Николаевский В. Г. К методике количественно-анатомического изучения влияния внешней среды на структуру вегетативных органов высших растений.— Ботан. ж., 1964, № 6, с. 833—839.
- Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Плохинский Н. А. Биометрия. М., Изд-во МГУ, 1970.
- Прошина М. Н. Ботаническая микротехника. М., «Высшая школа», 1960.

С. В. БАЛТАГА, Л. В. ЯРОЦКАЯ

СОДЕРЖАНИЕ ЛИГНИНА В ЯГОДАХ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА

Одним из важных компонентов клеточной оболочки растительных тканей является лигнин. Он имеет большое значение для «цементирования» клеточных стенок, повышения их прочности. Лигнин — аморфное высокомолекулярное вещество фенольной природы, которое инкрустирует целлюлозные фибриллы и молекулы других полисахаридов, образуя с ними при помощи химических связей комплексы, укрепляющие структурную конфигурацию оболочки клетки. Полимер лигнина возникает в результате неферментативной автокаталитической реакции свободнорадикальных предшественников и является более устойчивым к расщеплению ферментами, чем какие-либо другие природные полимеры. Изучению лигнина древесных и травянистых растений (особенно первых) посвящены многочисленные работы [6, 7, 11, 14 и др.].

Лигнин также входит в структуру тканей сочных плодов, в том числе ягод винограда. Однако данных по исследованию лигнина тканей таких растительных объектов очень мало. Основное внимание исследователей, изучающих биохимию клеточных стенок сочных плодов и винограда в связи с их технологическими свойствами, уделялось изучению разных групп полисахаридов [1—3, 12]. В немногих работах сообщаются данные, полученные неспецифическим методом (по весу остатка после сернистого гидролиза растительного материала), по содержанию лигнина в кожце винограда винных сортов [8], химического состава продуктов, нитробензольного окисления ягод столового винограда [4]. Поэтому развитие исследований в этом направлении на основе современных методов количественного анализа имеет научное значение и представляет интерес для практики селекции и возделывания столового винограда с высокой транспортабельностью, лежкостью.

Материалы и методы

В задачу исследования входило изучить спектрофотометрическим методом содержание лигнина в ягодах некоторых сортов столового винограда в разные фазы развития грозди, а также при хранении;

лигнификацию клеточных стенок кожицы и мякоти зрелых ягод; количественные изменения лигнина в связи с условиями выращивания.

Исследовали виноград сортов Коарна нягрэ и Алеппо (плотная мякоть ягод), Шасла белая и Мускат гамбургский (низкая плотность мякоти) урожая 1973 г. и частично 1974 г. с опытных участков Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия. Сорта Коарна нягрэ и Шасла белая изучали также на виноградниках совхоза-завода им. Ткаченко Страшенского района, где проводилось внекорневое питание растений в вегетационный период 1974/75 г. Кроме районированных, исследовали селекционные сорта Молдова (низкая плотность мякоти, очень прочная кожица) и Стругураш (плотная мякоть) с участков Отдела селекции МНИИСВиВ урожая 1976 г.

Для анализа в 1973 г. образцы отбирали в зеленую фазу в начале роста ягод 30.VII—1.VIII (ягоды-горошинки) и при достижении технической зрелости 23—28.IX; в 1974 г. зрелый виноград анализировали 26.IX, 4.X (Шасла белая) и 14.X (Коарна нягрэ); в 1975 г. грозди собирали 18.IX (Шасла белая); в 1976 г. — 7.X (Молдова) и 14.X (Стругураш). Сорт Шасла белая дополнительно отбирали до наступления технической зрелости 13.IX 1973 г. и 16.IX 1974 г. Виноград хранили в холодильнике-фруктохранилище МНИИСВиВ и анализировали в январе—марте при завершении опытов.

Из средней пробы материала получали спиртонерастворимый остаток (условно клеточные стенки), из него выделяли лигнин-полисахаридный комплекс (ЛПК) после исчерпывающего последовательного извлечения воднорастворимых пектинов, гемицеллюлоз и других веществ, а также протопектина (экстракция растворами соляной кислоты, лимоннокислого аммония). По весу устанавливали выход ЛПК. В нем методом спектрофотометрии определяли содержание лигнина [10, 13]. В каждой из трех параллельных навесок образца снимали спектрофотометрические показания (замеры трехкратные). Для расчетов использовали усредненные значения.

Результаты и их обсуждение

В клеточных стенках ягод винограда содержится небольшое количество лигнина (табл. 1). Оно неодинаково у различных сортов и сильно изменяется в период вегетации. В зеленую фазу, когда идет быстрый рост ягод за счет деления клеток [9] и формируются структурные элементы новых клеток, происходит интенсивное образование лигнина и отложение его в клеточных стенках.

По данным [7, 11], процесс лигнификации клеточной оболочки тканей древесных растений обнаруживается сразу после завершения роста поверхности обособляющейся молодой клетки, в начале образования вторичной стенки, вследствие активной деятельности протоплазмы. В это время лигнин прежде всего находится в первичных стенках вблизи угловых утолщений межклеточного вещества. Затем лигнификация распространяется в срединную пластинку и по всей первичной стенке. Утолщение клеточной стенки является результатом биосинтеза и отложения в ней главным образом полисахаридов, лигнина и некоторых минорных биополимеров. Постепенное отложение лигнина в клеточных стенках повышает их механическую прочность.

Нами установлено, что в ягодах винограда при интенсивном росте за счет деления клеток и утолщения их оболочки содержание лигнина

Таблица 1
Содержание лигнина и лигнинполисахаридного комплекса в клеточных стенках ягод столового винограда, % от веса спиртонерастворимого остатка

Виноград	Алеппо		Коарна нягрэ		Шасла белая		Мускат гамбургский	Молдова	Стругураш
	1973 г.	1973 г.	1974 г.	1973 г.	1974 г.	1973 г.	1976 г.	1976 г.	
<i>Лигнин</i>									
Зеленый	5,82	6,44	—	4,75	—	5,15	—	—	—
Зрелый	3,27	3,56	3,21	2,90	3,01	2,36	2,81	2,87	—
Из хранения	—	3,12	3,50	2,91	2,99	—	3,01	2,79	—
<i>Лигнинполисахаридный комплекс</i>									
Зеленый	54,2	51,9	—	53,4	—	52,9	—	—	—
Зрелый	37,5	32,6	37,5	44,1	36,4	30,5	33,0	33,2	—
Из хранения	—	37,1	40,1	43,9	36,9	—	30,8	33,8	—

у разных сортов находится в интервале 4,75—6,44% от веса спиртонерастворимого остатка. Причем у сортов Коарна нягрэ и Алеппо лигнина обнаруживается больше, чем у других.

Лигнин в клеточных стенках соединяется химической связью с различными группами высокомолекулярных углеводов (целлюлоза, трудногидролизуемые гемицеллюлозы и другие компоненты), образуя сложные комплексы, которые придают внешним оболочкам клетки механическую прочность.

По нашим данным, клеточные стенки ягод в зеленую фазу характеризуются высоким содержанием ЛПК — 51,9—54,2% от веса спиртонерастворимого остатка. Соотношение между количеством лигнина и углеводов в выделенных комплексах у разных сортов следующее: Коарна нягрэ — 1:6,9; Алеппо — 1:8,3; Мускат гамбургский — 1:9,2; Шасла белая — 1:10,2. Выделяется сорт Шасла белая, у которого лигнин связан с большим количеством полисахаридов.

К началу созревания рост ягод за счет деления клеток завершается. После периода депрессивного роста ягод отмечается новый усиленный рост (налив), значительно увеличивается объем ягод в результате растяжения образовавшихся к этому времени клеток [9]. При наступлении фазы созревания происходят глубокие химические изменения в ягодах, в том числе и их клеточных стенок. Содержание лигнина при созревании постепенно снижается и в зрелом винограде количество его составляет всего 2,36—3,56% от веса спиртонерастворимого остатка. Это в 1,5—2 раза меньше, чем в зеленую фазу. По-видимому, к началу созревания ягод процесс лигнификации затухает, в клеточных оболочках откладываются углеводные компоненты и доля лигнина в них значительно снижается.

В фазу технической зрелости наибольшим содержанием лигнина выделяются сорта Алеппо (3,27%) и Коарна нягрэ (3,21—3,56%). Они же обладают высокой консистенцией мякоти ягод, хорошей лежкостью. У Муската гамбургского лигнина обнаружено очень мало (2,36%), консистенция мякоти также низкая, технологические характеристики при хранении ниже, чем у других сортов. К фазе технической зрелости уменьшается и общее содержание лигнинполисахаридного комплекса, а показатель количественного соотношения лигнина и трудногидролизуемых высокомолекулярных углеводов внутри комплекса возрастает. У изученных сортов он выражается следующими значениями: Коарна нягрэ — 1:8,1; 1:10,7; Алеппо — 1:10,4; Мускат гамбургский — 1:11,9; Шасла белая — 1:11,1; 1:14,2; Молдова и Стругу-

раш — 1:10,7. Можно предположить в связи с этим, что при созревании увеличивается число химических связей лигнина с полисахаридами, что делает клеточные стенки более прочными. При хранении винограда содержание лигнина, а также ЛПК у исследованных образцов в основном мало изменяется. Лишь у сорта Коарна нягрэ отмечалось в одном опыте некоторое уменьшение, а в другом небольшое увеличение этих показателей. Возможно, сказалась неоднородность материала или какие-либо другие случайные факторы. Известно, что такие высокомолекулярные компоненты клеточных стенок со структурными функциями, как пектины и гемицеллюлозы, в сочных плодах при хранении играют также роль запасных веществ и частично вовлекаются в метаболизм [1—3]. Это изменяет в некоторой степени сформировавшуюся к технической зрелости плодов архитектуру клеточных стенок, что, по нашему мнению, должно отрицательно влиять на их прочность. Лигнин формируется на заключительном этапе биосинтеза путем неферментативного окислительного конденсирования соответствующих фенолпропановых структурных единиц и в тканях не подвержен гидролитическому воздействию энзимов. Будучи прочно связан с целлюлозными фибриллами и другими трудногидролизуемыми полисахаридами, лигнин способствует сохранению прочности клеточной оболочки [7, 11]. В этом проявляется биологическое значение лигнина для сочных плодов. Можно полагать, что селекция новых сортов винограда с учетом степени лигнификации клеточных стенок ягод обеспечит и более высокие технологические свойства: транспортабельность, лежкость.

Изучение содержания лигнина в разных частях ягоды показывает, что в кожице клеточные стенки более лигнифицированы по сравнению с мякотью (табл. 2). Содержание лигнина в кожице (% от веса

Таблица 2
Содержание лигнина в разных частях ягоды винограда,
% от веса спиртонерастворимого остатка

Исследуемые части ягоды	Коарна нягрэ 14.X 1974 г.		Шасла белая 4.X 1974 г.		Молдова 7.X 1976 г.		Стругураш 14.X 1976 г.	
	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК
Кожица	5,56	53,8	5,02	54,3	4,11	40,1	5,68	47,3
Мякоть	2,82	28,6	2,17	22,8	2,08	24,5	2,71	24,0

спиртонерастворимого остатка) у разных сортов примерно в два раза выше (4,11—5,18%), чем в мякоти (2,08—2,82). Соответственно в кожице выше и содержание лигнинполисахаридного комплекса; клеточные стенки в кожице более прочные. Среди исследуемых сортов наибольшее содержание лигнина в кожице у Коарна нягрэ и Стругураш (5,56—5,68%). У этих же сортов выше количество лигнина и в мякоти (2,82—2,71%). Оба сорта характеризуются высокой консистенцией мякоти, прочной кожицей и хорошей лежкостью. У сортов с низкой консистенцией мякоти Шасла белая и Молдова лигнин содержится меньше (на 0,7%) как в мякоти ягод, так и в кожице, особенно у сорта Молдова.

Неодинаковое количество ЛПК как в кожице, так и в мякоти отражает, по-видимому, разное физико-химическое состояние клеточных стенок в ягодах изученных сортов винограда. Намного выше, чем у других сортов, содержание этого комплекса веществ у Коарна нягрэ

и в кожице, и в мякоти (53,8 и 28,6% соответственно), а также у Шаслы белой, но только в кожице (54,3%). У последнего сорта выше также и показатель, характеризующий соотношение между лигнином и полисахаридами внутри комплекса (1:9,8), в то время как у других сортов его величина несколько ниже (1:7,3—8,8). Это может быть одним из факторов, обуславливающих довольно высокие технологические свойства сорта Шасла белая, что приближает его к стандарту — сорту Коарна нягрэ.

Ранее [5] было установлено, что при хранении ягод, не достигших технической зрелости, биохимические показатели изменяются больше, чем в хорошо вызревшем винограде. Последний хранился значительно дольше и с меньшими потерями. В этом же направлении нами изучена динамика лигнина и его комплекса с полисахаридами в ягодах разной степени зрелости (табл. 3).

Таблица 3
Содержание лигнина в ягодах сорта Шасла белая разной степени зрелости при хранении, % от веса спиртонерастворимого остатка

Год урожая	До наступления технической зрелости		В фазу технической зрелости		Из хранения			
	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК	незрелых ягод		зрелых ягод	
					лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК
1973	3,01	45,5	2,90	44,1	2,56	41,4	2,91	43,9
1974	3,04	35,7	3,02	36,4	2,88	38,1	2,99	36,9

На фоне относительно устойчивого уровня содержания лигнина при хранении в ягодах незрелого винограда количественные изменения были заметнее. Несколько раньше мы уже отмечали, что и другие биохимические показатели в ягодах незрелого винограда также оказываются лабильнее. Следовательно, сохранение структуры клеточной оболочки при хранении сочных плодов имеет первостепенное значение в лежкоспособности.

Мы исследовали на содержание лигнина также образцы винограда из опытов лаборатории физиологии устойчивости растений Института физиологии растений АН МССР, где разработан и успешно применяется способ внекорневой подкормки винограда в период вегетации питательной смесью с определенным количественным соотношением микроэлементов. Этот способ повышает урожайность винограда, улучшает химический состав, технологические свойства и другие показатели. Из данных, приведенных в табл. 4, видно, что у сортов Коарна нягрэ и Шасла белая опытные образцы (применяли внекорневое питание) содержат больше лигнина (примерно на 0,4%) и ЛПК (на 0,7—1,4%) по сравнению с контрольными. Это придает клеточным стенкам ягод, по-видимому, большую прочность и соответственно повышает технологические свойства.

Представляло интерес исследовать также гребни виноградной грозди. Хрупкость, непрочность гребня и гребнежки делают виноград малопригодным для хранения и перевозки, так как гребни ломаются, ягоды осыпаются. У более одревесневших гребней это проявляется значительно меньше. Полученные данные (табл. 5) показывают, что у лежких сортов Коарна нягрэ и Шасла белая в гребнях зрелой грозди уровень содержания лигнина достигает 8,4—9,4%, а ЛПК — 54,0—55,3% от веса спиртонерастворимого остатка. В гребнях в зеленую фазу (начало роста ягод) эти показатели были немного выше. В гребнях по сравнению с ягодами иной показатель соотношения между

Таблица 4

Содержание лигнина и лигнинполисахаридного комплекса в зрелых ягодах винограда при внекорневом питании, % от веса спиртонерастворимого остатка

Образцы	Коарна нягрэ (1974 г.)		Шасла белая (1975 г.)	
	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК
Контрольные	3,21	37,5	3,27	38,5
Опытные	3,66	38,9	3,68	39,2

Таблица 5

Содержание лигнина в гребнях виноградной грозди, % от веса спиртонерастворимого остатка

Сорт	Зеленая фаза		Техническая зрелость	
	лигнин	ЛПК	лигнин	ЛПК
Коарна нягрэ	9,91	53,8	8,41	54,0
Шасла белая	10,1	56,7	9,39	55,3

содержанием лигнина и полисахаридами в комплексе — от 1:4,4 до 1:5,4, что подчеркивает различную прочность связи между этими компонентами в клеточных стенках у разных частей грозди.

Выводы. 1. Установлены уровни содержания лигнина и лигнинполисахаридного комплекса в клеточных стенках ягод и гребней столовых сортов винограда в разные фазы вегетации. Показано, что процесс лигнификации усиленно идет в период роста ягод, а к началу созревания затухает.

2. В фазу технической зрелости лигнина больше в ягодах сортов, обладающих высокими технологическими свойствами. Степень лигнификации клеточных стенок в кожице и мякоти неодинакова. Содержание лигнина в мякоти коррелирует с ее консистенцией.

3. Содержание лигнина при хранении винограда, как правило, изменяется мало — оказывает влияние лишь степень зрелости ягод.

4. Степень лигнификации клеточных стенок изменяется в зависимости от условий питания растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арасимович В. В. К вопросу об образовании и роли пектиновых веществ в растении. — В кн.: Углеводы и углеводный обмен. М., Изд-во АН СССР, 1962, с. 255—264.
2. Арасимович В. В., Балтага С. В., Пономарева Н. П. Биохимия винограда в онтогенезе. Кишинев, «Штиинца», 1975.
3. Арасимович В. В., Пономарева Н. П. Обмен углеводов при созревании и хранении плодов яблоки. Кишинев, «Штиинца», 1976.
4. Балтага С. В., Яроцкая Л. В. Изучение лигнина в грозди столового винограда. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1975, № 5, с. 15—21.
5. Балтага С. В., Яроцкая Л. В., Фрайман И. А., Жученко Э. В. Влияние степени зрелости винограда на его лежкость при хранении. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1977, № 5, с. 22—24.
6. Бардинская М. С. Растительные клеточные стенки и их образование. М., «Наука», 1964.
7. Грушиков О. П., Елкин В. В. Достижения и проблемы химии лигнина. М., «Наука», 1973.
8. Ежов В. Н., Датунашвили Е. Н., Павленко Н. М. О химическом составе кожицы ягод винограда. — Физиол. и биохим. культуры раст., 1973, 5, 2, с. 202—206.
9. Кодрян В. С. Структура ягоды винограда. Кишинев, «Штиинца», 1976, с. 10—12.
10. Мийдла Х. И. Фенольные соединения и лигнификация побегов яблоки в связи с минеральным питанием и водным режимом. Автореф. докт. дис. Киев, 1970.
11. Никитин Н. И. Химия древесины и целлюлозы. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962, с. 22—26; 426—489.
12. Сапожникова Е. В. Пектиновые вещества плодов. М., «Наука», 1965.
13. Johnson D. B., Moore W. E., Lank L. C. The spectrophotometric determination of lignin. — Small Wood Samples Tappi, 1961, 44, 11, p. 793—798.
14. Sarkanen K. V., Ludwig C. H. „Lignins“ Willy-Interscience. New York-London-Sidney-Toronto, 1971.

ГЕНЕТИКА

П. И. БУЮКЛИ, Ф. Ф. ГОЛБАН, Н. А. ГЕОРГИЕВ

ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Роль сортов в повышении продуктивности озимой пшеницы общеизвестна. В последние годы внедрены в производство новые сорта этой культуры, отличающиеся высокой урожайностью. Вместе с тем сельское хозяйство, прочно ставшее на путь интенсивного развития, предъявляет еще более высокие требования к новым сортам пшеницы, которые бы выгодно сочетали высокую продуктивность с такими биологическими и хозяйственными признаками, как зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, высокое качество зерна и т. д. Таким образом, интенсивное земледелие требует внедрения в производство новых сортов пшеницы.

Работы [1—4] способствовали внедрению в производство новых сортов пшеницы: Безостая 1, Кавказ, Мироновская 808, Одесская 51 и др. Особенно ценным и пластичным оказался сорт Одесская 51 для южных районов недостаточного увлажнения, к которым относится и наша республика. Благодаря своему гибриднему происхождению (Одесская 16 × Безостая 1), способу выделения и поддержания первичного семеноводства (сочетание 370 семей пшеницы, отличающихся между собой не только по морфологическим признакам, но и биологическим свойствам, обеспечивающим создание пластичной популяции) он позволяет получать высокие и стабильные урожаи (40—50 ц/га) зерна. Однако реализации потенциальных возможностей Одесской 51, пока лучшего сорта пшеницы, препятствуют склонность его к полеганию в годы с влажным летом при выращивании на высоком агрофоне, орошении, а также сильное поражение бурой ржавчиной. Поэтому внедрение в производство неполегающих сортов (с одним—двумя генами карликовости) — исключительно важная задача.

В настоящем сообщении приводятся результаты производственной апробации новых сортов озимой пшеницы отечественной (Мильтунум 1, Эритроспермум 1—2 и др.) и зарубежной (Злата Долина, Сава) селекции. Опыты проводились в 1975—1977 гг. в Центральной (колхоз им. Ю. А. Гагарина Оргеевского района) и Южной (колхоз «Бируинца» Леовского района) зонах Молдавии.

Площадь посева — 10 га. Норма высева — 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Срок посева — оптимальный для указанных районов. Предшественник — зерновые бобовые (Южная зона) и занятый вико-овсяный пар (Центральная зона).

Изучение новых сортов озимой пшеницы (табл. 1) показало, что в условиях Кодровой зоны Молдавии они превзошли по продуктивности районированный сорт Одесская 51.

Таблица 1

Урожай зерна новых сортов озимой пшеницы в производственных испытаниях в Центральной зоне Молдавской ССР за три года

Сорт	Урожай зерна по годам, ц/га		
	1975 г.	1976 г.	1977 г.
Одесская 51 (стандарт)	37,1	18,1	56,4
Эритроспермум 1—2	37,9	21,1	59,7
Мильтурум 1	42,5	20,8	67,8

Таблица 2

Урожай зерна новых сортов озимой пшеницы производственного испытания в Южной зоне Молдавской ССР за три года

Сорт	Урожай зерна по годам, ц/га		
	1975 г.	1976 г.	1977 г.
Одесская 51 (стандарт)	40,0	33,2	52,1
Мильтурум 1	45,5	31,8	59,3
Злата Долина	33,6	29,8	53,0
Сава	31,0	32,0	52,2

В среднем за три года (1975—1977) сорт Мильтурум 1 дал 43,7 ц зерна, что на 5,6 ц/га больше стандарта. Сорт Эритроспермум 1—2 при урожае 39,6 ц/га превысил стандарт на 2,5 ц/га. Из табл. 1 следует, что во влагообеспеченные годы (1975, 1977) сорт Мильтурум 1 по урожайности превысил Одесскую 51 на 5,4 и 11,7 ц зерна с 1 га соответственно; в 1976 г., характеризовавшемся недостатком влаги, был почти на уровне контроля (прибавка составила всего лишь 2,7 ц/га).

Это объясняется, на наш взгляд, тем, что сорт обладает высокой устойчивостью к бурой ржавчине и полеганию (по этому показателю он явно превосходит сорт Кавказ, который был районирован в Молдавии для орошаемых земель), благодаря наличию низкой, прочной и толстой соломины. В связи с этим при выращивании его на высоком агрофоне или во влагообеспеченные годы его урожай резко превышает урожай Одесской 51, которая заметно (иногда очень сильно) полегает, резко снижая при этом урожай и качество зерна. В более засушливых условиях из-за пониженной продуктивной кустистости по урожаю зерна Мильтурум 1 сравнивается или даже немного уступает контролю.

Примерно аналогичные результаты (табл. 2) получены по данному сорту и в условиях производственного испытания на юге республики. В среднем за 1975—1977 гг. прибавка урожая зерна над Одесской 51 составила 3,7 ц/га. В эти же годы одновременно испытывались и интродуцированные сорта югославской селекции Злата Долина и Сава, однако они уступили контролю (Одесская 51) как в благоприятные годы (1975), так и в засушливые (1976). В условиях сильного полегания Одесской 51 (1977 г.) они, благодаря устойчивости к полеганию, были по продуктивности на уровне стандарта.

В условиях юга Молдавии сортовые показатели у Мильтурум 1 были заметно выше, чем у Одесской 51 в 1975 и 1977 гг. Прибавка урожая зерна составила 5,5—7,2 ц/га. Причем посеянные по хорошо удобренному предшественнику (горох на зерно) растения не проявили склонностей к полеганию. В то же самое время растения сорта Одесская 51 сильно полегали.

В 1976 г., неблагоприятном для озимой пшеницы, Мильтурум 1 уступил Одесской 51 на 1,4 ц/га из-за пониженной продуктивной кустистости. Подытоживая результаты трехлетнего производственного испытания новых сортов, можно заключить, что сорта иностранной селекции не могут конкурировать с районированным сортом Одесская 51.

Таблица 3

Урожайность сортов озимой пшеницы конкурсного сортоиспытания за четыре года, ц/га

Сорт	Урожай зерна по годам				Средний урожай	Прибавка над стандартом
	1974 г.	1975 г.	1976 г.	1977 г.		
Одесская 51	60,2	44,0	51,8	54,1	52,5	—
Мильтурум 1	62,4	55,1	48,1	62,6	57,0	+4,5

Результаты стационарного конкурсного испытания сортов озимой пшеницы по чистому пару (табл. 3) показывают, что за четыре года (1974—1977) сорт Мильтурум 1 дал 57 ц зерна с 1 га, что на 4,5 ц/га больше стандарта. Вместе с тем по отдельным годам наглядно проявляется та же картина, что и в производственных условиях. Новый сорт превосходит контроль: в благоприятных условиях (1975 и 1977 гг.), когда прибавка урожая зерна составила 11,1 и 8,5 ц/га соответственно. В оптимальных условиях (1974 г.) Мильтурум 1 также превышает стандарт, но не столь значительно, а в неблагоприятных (1976 г.) — уступает.

Для более полной характеристики указанных сортов изучен и вопрос качества зерна озимой пшеницы (табл. 4). Установлено, что

Таблица 4

Физические и технологические показатели зерна озимой пшеницы за два года

Показатель	Одесская 51			Мильтурум 1		
	1975	1976	среднее	1975	1976	среднее
Масса 1000 зерен, г	37,8	40,8	39,3	41,4	43,2	42,5
Стекловидность, %	60,0	62,3	61,1	64,0	62,9	63,4
Сырая клейковина в муке, %	33,7	35,0	34,3	37,0	36,5	36,7
Качество клейковины по пластометру, с	292	241	266	337	253	295
Качество клейковины по Пельсенке, мин	76	93	84,5	79	81	80,0
Набухание муки в уксусной кислоте, мл	59,0	38,5	48,7	63,5	43,0	53,2
Сила муки, Дж	242	231,6	227,8	250,9	225	252,9
Объем хлеба, мл	795	885	840	855	860	857,5
Пористость, балл	65	65	65	65	65	65
Общая оценка хлеба, балл	4	5+	—	5+	5	—

Мильтурум 1 обладает более высокими физическими и технологическими показателями по сравнению с Одесской 51. Отличительной чертой является и то, что сила муки нового сорта выше, чем у стандарта.

Анализируя результаты оценки хлебопекарных качеств (объем хлеба, пористость и т. д.) нового сорта пшеницы Мильтурум 1 в сравнении с Одесской 51, следует отметить, что он также относится к сильным пшеницам, обладает четко выраженной пористостью (на уровне контроля), несколько большим объемом хлеба (за два года в среднем превысил Одесскую 51 на 17,5 мл) и, наконец, высоким общим баллом. Все это дает основание заключить, что новый сорт пшеницы по

хлебопекарным качествам не только не уступает, а даже несколько превышает стандарт.

Производственное испытание новых сортов пшеницы в различных зонах республики показало, что наиболее перспективным является Мильтурум 1, характеризующийся устойчивостью к бурой ржавчине, полеганию и высокими технологическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коварский А. Е., Кушниренко Г. Е. Сорта озимой пшеницы в Молдавии. Кишинев, 1972.
2. Кириченко Ф. Г. Селекция самоопыляющихся культур. М., 1969.
3. Лукьяненко П. П. Новые сорта озимой пшеницы. М., 1972.
4. Ремесло В. Н. Мироньевские пшеницы. М., 1972.

В издательстве «Штиинца» готовится к выпуску в 1979 году

Кравченко А. Н., Лысиков В. Н. АТЛАС РАДИОМУТАНТОВ КУКУРУЗЫ ТИПА «КОРНГРАСС». На русском языке. 12 л., 2 р.

Книга содержит иллюстрации, отражающие разнообразие форм потомства оригинальной радиационной макромутации типа «корнграсс», четкое проявление трипод, генов и, в частности, контролирующих образование хлорофилла в листьях, многопочатковость, ветвление стебля и другие признаки. Описывается специфика проявления отдельных признаков и приводится разработанная применительно к данной мутации классификация ее разнообразных форм.

Книга представляет интерес для специалистов по селекции и генетике, биологов, особенно эволюционистов.

Предварительные заказы просим направлять по адресам:
277001. Кишинев, ул. Пирогова, 28,
«Академкнига».
277012. Кишинев, ул. Фрунзе, 65,
республиканский магазин «Книга—почтой».

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Е. Д. ЩЕРБАН, М. Я. МОЛДОВАН

О ШТАММОВОМ СОСТАВЕ ВИРУСА БРОНЗОВОСТИ ТОМАТОВ, ПОРАЖАЮЩЕГО ТАБАК

Изучение вирусных штаммов — один из наиболее интересных и важных аспектов вирусологии. Вирусы в процессе репродукции дают потомство, подобное в основном родительским вирионам, однако в результате мутации могут появиться новые типы, или их штаммы. Существование разных штаммов одного и того же вируса, вызывающих у растений в полевых условиях различные симптомы болезни, представляют большой практический интерес как для изучения вирусных болезней табака, так и для разработки мер борьбы с ними.

В последние годы широкое распространение получила бронзовость томатов, по своей вредоносности являющаяся основной среди вирусных болезней табака (вирус огуречной мозаики, У-вирус картофеля, вирус табачной мозаики и др.).

В нашей стране бронзовость томатов известна под различными названиями: верхушечный хлороз махорки (описан на Украине и в РСФСР в 1955 г. [5]); суровая бронзовость томатов (на Украине в 1960 г. [4]); бронзовость табака (в Армении в 1962 г. [1]); пятнистое увядание или бронзовость листьев томатов (в Азербайджане в 1972 г. [2]); вирусная карликовость табака (в Молдавии в 1969 г. [6]).

Симптомы болезни разнообразны и зависят от условий выращивания, фазы развития растений, вида растений-индикаторов и других факторов. Кроме того, наличие различных штаммов вируса бронзовости томатов (ВБТ): отмирание верхушки, некротический, кольцевая пятнистость, средне- и слабовирулентные штаммы, описанные за рубежом [7, 9], требуют дальнейшего их изучения применительно к табаководческим районам СССР.

О штаммах ВБТ, поражающих табак на территории нашей страны, сообщения отсутствуют. В связи с этим нам предстояло выявить штаммовый состав возбудителя болезни, распространенного в различных табаководческих районах страны (Молдавия, Украина, Армения).

Материалы и методы

Использовали метод растений-индикаторов. В их состав включены *Nicotiana tabacum* (сорта Переможец 83 и Самсун 27), *N. rustica*, *Datura metel*, *D. stramonium*, *Solanum demissum*, *Lycopersicum esculentum*, *Petunia hybrida*, *Capsicum annuum*, *Solanum miniatum*. Для механической передачи инфекции здоровые растения инокулировали соком больных растений с добавлением карборунда.

Вирус пассировали несколько раз для полного удаления примесей неродственных вирусов.

Физические свойства штаммов ВБТ на табаке в соке изучали по следующим тестам: определяли точку тепловой инактивации (ТТИ); предельное разведение сока и продолжительность сохранения инфекционности возбудителя при его выстаивании в соке по стандартной методике, утвержденной на международном совещании по вирусным болезням растений в ГДР в 1961 г. [3].

Особенности распространения штаммов по растению изучали на табаке и дурмане.

Изменчивость при пассажах устанавливали общепринятым методом. В течение всего сезона вирус три раза пассировали через табак (сорт Переможец 83) и *Nicotiana glutinosa* и затем переносили на молодые растения дурмана и табака. На этих же растениях проводили еще двухкратный пассаж вируса. После этого инокулюмом, полученным от всех вариантов опыта, заражали табак.

Очистку частиц ВБТ проводили по [7].

Результаты и их обсуждение

При обследовании плантаций табака ряда районов Тернопольской области (Украинская опытная станция по табаку и махорке), Крымской области (Крымская зональная опытная станция), Армении (Армянская опытная станция по табаку) и колхозов Молдавии (центральные и южные районы) установлено, что одной из причин гибели растений является поражение их ВБТ.

Нами были собраны изоляты ВБТ из Крыма, Тернополя, Армении и Молдавии и размножены в полевых условиях и теплице.

Выделенные из табака в различных почвенно-климатических зонах страны изоляты ВБТ отличаются по характеру проявления симптомов, которые они вызывали на растениях-индикаторах, что свидетельствует о том, что ВБТ проявляет себя по-разному (табл. 1).

Таблица 1

Симптомы проявления различных изолятов ВБТ на растениях-индикаторах

Изолят	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	<i>Nicotiana rustica</i> L.
Молдавский	Белый рисунок на жилках. Системные бронзовые пятна. Листья серповидной формы. Растения отстают в росте и погибают.	Некротизация тканей листа и появление бронзокоричневых пятен. Растения заметно угнетаются, отстают в росте.
Тернопольский	Белый, тонкий кольцевой и линейный рисунок. Слабая морщинистость листа. Рост приостанавливается.	На листьях появляются хлоротические и некротические пятна. Рост растений приостанавливается.
Крымский	Системные некрозы. Белый кольцевой рисунок, карликовость.	На листьях появляются бронзовые пятна. Верхушка отмирает, и растения погибают.
Армянский	Некротические пятна. Морщинистость, карликовость. Растения погибают.	

Таким образом, симптоматологическая форма проявления заболевания позволила нам судить о вирулентных свойствах изолятов ВБТ. Полагаем, что по характеру симптомов болезни вирус бронзовости томатов образует сравнительно мало штаммов. Крымский и Армянский изоляты, вызывающие тяжелую форму болезни, отнесем к силь-

новирулентным штаммам, Молдавский — к средневирулентным, а Тернопольский — к слабовирулентным.

Общепризнано, что такие свойства фитопатогенных вирусов, как точка температурной инактивации, предельное разведение, сохранение их инфекционности в случае выстаивания в соке при комнатной температуре являются важным показателем их характеристики и классификации. Результаты опытов по изучению физических свойств изолятов вируса приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физические свойства изолятов вируса бронзовости томатов в соке

Изолят	Точка температурной инактивации, °C	Предельное разведение	Сохранение инфекционности, часы	
			18—20°C	4°C
Молдавский	44—45	1:200	5—6	>24
Тернопольский	43—44	1:200	6	>24
Крымский	50—53	1:500	6—7	6
Армянский	52	1:500	7	10

Известно, что характер проявления симптомов болезней растений зависит от вирулентных свойств штаммов вирусов и экологических условий. В наших опытах при инокуляции растений Крымским и Молдавским изолятами симптомы обнаруживались только в листьях верхних ярусов. Менее вирулентный Тернопольский изолят всегда распространяется по всему растению независимо от его возраста.

Установлено, что независимо от того, какой лист первично инокулирован (верхний или нижний), симптомы болезни проявляются сначала на верхних листьях, а затем в других частях растений. При инокулировании верхних молодых листьев симптомы обнаруживаются на верхушке стебля, после чего проявляются на листьях других ярусов.

В зависимости от вирулентности штаммы ведут себя по-разному. Наиболее вирулентный штамм ВБТ, Армянский, раньше других проявляется на молодых верхних листьях. По скорости распространения за ним идет Крымский изолят. Средневирулентный Молдавский изолят обнаруживается в таких листьях позже первых двух, но в дальнейшем опережает их по интенсивности распространения по растению и уже на 19—20-й день содержится в листьях всех ярусов. Тернопольский изолят медленнее распространяется по растению и в большинстве случаев его симптомы трудно обнаружить в листьях нижних ярусов.

Таким образом, более вирулентные изоляты ВБТ имеют практическое значение при отборе образцов для серологической диагностики штаммов ВБТ.

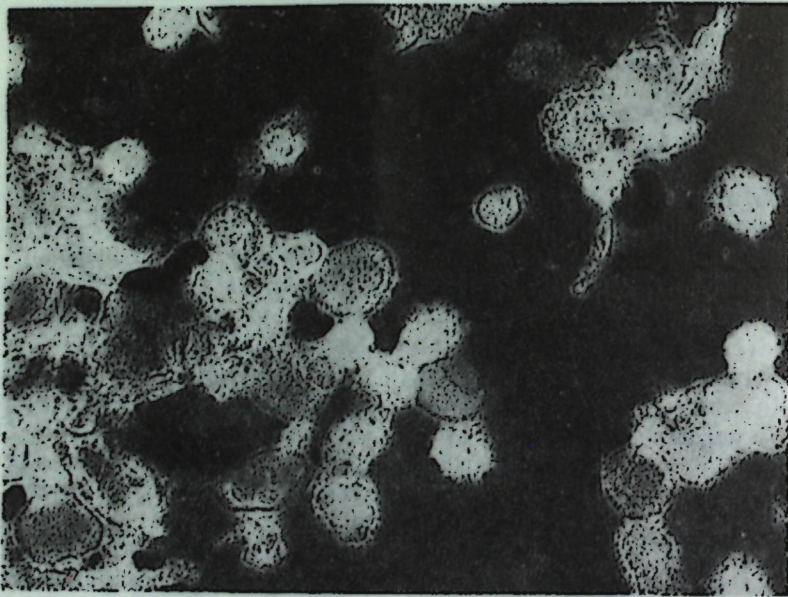
Экспериментально установлена изменчивость штаммов при репродукции на *D. metel*. При этом симптомы слабых штаммов усиливаются, а сильных ослабляются. После перенесения вируса с *D. metel* симптомы вновь восстанавливаются. Это явление может быть использовано для поддержания изолятов на *D. metel* в лабораторных условиях.

В наших опытах удалось заразить вирусом 113 видов растений, относящихся к 16 семействам. Установлено, что вирус поражает большинство растений из семейства Solanaceae. Основными растениями-хозяевами являются *N. tabacum* и *N. rustica*.

Поскольку получение частично очищенных препаратов ВБТ дает возможность его лучшего изучения, очистке вируса в нашей работе уделено большое внимание. Однако его относительная неустойчивость *in vitro*, низкая концентрация в соке растений-хозяев, а также большое количество содержащихся в нем ингибиторов затрудняют очистку [8]. Поэтому для очистки ВБТ нельзя применять физико-химические методы, сопряженные с «жестким» воздействием на вирус.

Частицы вируса обнаружены в виде характерных скоплений, состоящих из большого числа плотно упакованных сферических и овальных частиц. Диаметр вирионов колеблется от 40 до 120 нм, что характерно для ВБТ (см. рисунок). Частицы имеют оболочку и напоминают миксовирусы.

Так как различия между штаммами менее значительны, чем между вирусами, морфология ВБТ изучена нами на примере Молдавского изолята.



Частицы вируса бронзовости томатов, $\times 45\,000$

Для электронно-микроскопических исследований морфологии ВБТ наиболее удачным методом является окрашивание очищенных препаратов насыщенным раствором уранилацетата. Лучшим источником ВБТ является табак сорта Переможец 83.

Модальная длина вирионов ВБТ равна 40—120 нм, нормальная 40—111 нм, средняя арифметическая диаметра от $39 \pm 0,54$ до $84,2 \pm 0,8$ нм. По диаметру и форме вирусных частиц возбудитель изучаемого заболевания отнесен к *tomato spotted wilt virus*, описанному в [7].

Обследования плантаций табака в ряде районов Армении, Украины и Молдавии показали, что одной из причин гибели табака является поражение растений вирусом бронзовости томатов.

Детальное изучение плантаций табака центральных и южных районов Молдавии показало, что процент поражения ВБТ варьировал в зависимости от предшественника, сроков посадки, засоренности плантаций и других факторов. В центральных районах Молдавии процент поражения бронзовостью томатов высокий. Так, в колхозе им. В. И. Ленина Ниспоренского района поражение ВБТ составля-

ло 21,7%. В слабой степени были поражены плантации табака Новоаненского района. В южных районах Молдавии ВБТ менее распространен: в Вулканештском районе процент поражения всего 0,7.

Таким образом, вирус бронзовости томатов на табаке образует сравнительно мало штаммов. Крымский и Армянский изоляты, вызывающие тяжелую форму заболевания, можно отнести к сильновирулентным штаммам, Молдавский — к средневирулентным, Тернопольский — к слабовирулентным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асатрян Э. В., Бабаян А. А. Бронзовость томатов в Армянской ССР.— Биологические науки, 1962, 15, 8, с. 57—64.
2. Багдасарян А. З., Пантелеев А. А. Вирусные болезни табака в Азербайджане.— Табак, 1972, 1, с. 45—46.
3. Власов Ю. И. Новое в изучении вирусов.— Защита растений от вредителей и болезней, 1963, 3, с. 51—52.
4. Гончарова М. П. Бронзовость томатов на табаке на западе Украины.— В сб.: Вирусные болезни с.-х. растений и меры борьбы с ними. М., Изд-во МСХ СССР, 1960, с. 178—183.
5. Грушевой С. Е. Вирусные болезни махорки и меры борьбы с ними. Краснодар, «Советская Кубань», 1955, с. 8—12.
6. Молдован М., Ковшова Г., Чокан Н. Вирусная карликовость табака, — Сельск. хоз-во Молдавии, 1971, № 4, с. 27—29.
7. Best R. J. Tomato spotted wilt virus.— *Advan. Virus Res.*, 1968, 13, p. 65—146.
8. Martin M. M. Purification and electron microscope studies of tomato spotted wilt virus (T.S.W.V.) from tomato roots.— *Virology*, 1964, 22, p. 645—649.
9. Norris D. O. The strain complex and symptom variability of tomato spotted wilt virus.— In: Council for scientific and industria research, 1946, 202, p. 1—51.

С. И. МАНИК

ВИДОВОЙ СОСТАВ АГАРИКОВЫХ ГРИБОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МОЛДАВИИ

Из грибов, произрастающих на территории Молдавской ССР, одной из наименее изученных групп являются шляпочные. Хотя первые сведения о систематическом составе шляпочных грибов Молдавии опубликованы более 100 лет назад [7], к настоящему времени во флоре нашей республики известно всего около 30 видов [1, 3—7], из которых к порядку Agaricales относятся 18. В научно-исследовательских учреждениях республики и на кафедрах высших учебных заведений ботанического профиля гербарный материал по шляпочным грибам очень малочислен, что препятствует изучению этой группы растений.

Начиная с 1976 г. в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР ведутся работы по планомерному сбору шляпочных грибов и изучению их систематического состава, географического распределения и фенологии в зависимости от эколого-фитоценологических условий. В лесах центральной части Молдавии собрано около 500 гербарных образцов, кроме того, получена небольшая коллекция (50 гербарных образцов) от Э. Л. Нездомийного, собранная ею в Молдавии летом 1974 г. При обработке гербарного материала в отделе споровых растений Ботанического института АН СССР им. В. Л. Комарова было выявлено 150 видов агариковых грибов, принадлежащих к 57 родам из 14 семейств (см. таблицу). Виды расположены по системе, приведенной в [8]. Для каждого вида указано местообитание согласно классификации типов лесов Молдавии [2], время сбора, субстрат и частота нахождения.

Видовой состав агариковых грибов центральной части Молдавии

Вид	Эдификатор—дуб								Субстрат	Время сбора, месяц	Частота нахождения
	черешчатый		скальный			пушистый					
	дубрава										
	влажная		свежая			субаридная					
кодринская	грабовая	буковая	грабовая	липово-ясеневая	скупниевая	граблиноквая	тырнчовая	10	11	12	

Boletaceae

<i>Gyroporus castaneus</i> (Fr.) Quél.			+						Почва	VI	О. р.
<i>Phylloporus rhodoxanthus</i> (Schw.) Bres.				+					.	VII	О. р.
<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St Amansü) Quél.				+	+	+	+	+	.	VI—IX	О. ч.
<i>Boletus badius</i> Fr.				+					.	VII	Р
<i>B. edulis</i> Fr. f. <i>quercicola</i> Vassilk.	+	+	+						.	VI—IX	Ч
<i>B. erythropus</i> (Fr. ex Fr.) Secr.		+							.	IX	Ч
<i>B. impolitus</i> Fr.		+							.	IX	О. р.
<i>B. luridus</i> Schaeff. ex Fr.		+							.	IX	Ч
<i>B. queletii</i> Schulz.		+	+					+	.	VI—IX	Ч
<i>B. satanas</i> Lenz				+					.	IX	Р
<i>Leccinum aurantiacum</i> (Fr.) S. F. Gray	+								.	X	Р
<i>L. crocipodium</i> (Let.) Watling		+	+						.	VII—IX	Ч
<i>L. griseum</i> (Quél.) Sing.		+							.	VIII	Р

Paxillaceae

<i>Paxillus involutus</i> (Fr.) Fr.		+							.	VII—IX	Ч
-------------------------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	---	--------	---

Polyporaceae

<i>Polyporus arcularius</i> Fr.			+						Валеж	V	Ч
<i>P. brumalis</i> Fr.		+		+					.	V	Ч
<i>P. picipes</i> Fr.		+							.	VII	Ч
<i>P. squamosus</i> Fr.		+			+				Пни	V	Ч
<i>P. varius</i> Fr.		+							Валеж	V	Ч
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Fr.) Kumm.			+						.	VII	Ч
<i>Panus tigrinus</i> (Fr.) Sing.		+			+				Пни	IV—VI	Ч
<i>Lentinus cyathiformis</i> (Fr.) Bres.	+								Валеж	VI	Р
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.				+	+				.	V	Ч

Продолжение таблицы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hygrophoraceae												
<i>Hygrophorus eburneus</i> (Fr.) Fr.		+		+						Почва	IX	Р
<i>H. penarius</i> Fr.			+							.	IX—X	Р
<i>Hygrocybe chlorophana</i> (Fr.) Karst.						+				.	VII	Р
<i>H. conica</i> (Fr.) Kumm.								+		.	VI	Р
Tricholomataceae												
<i>Laccaria laccata</i> (Fr.) Cke.			+	+						.	IX	Ч
<i>Clitocybe gibba</i> (Fr.) Kumm.			+							Подстилка	VII	Ч
<i>C. inversa</i> (Fr.) Quél.			+							.	VII	Ч
<i>C. odora</i> (Fr.) Kumm.			+				+			.	X	Р
<i>Tricholoma orirubens</i> Quél.			+							Почва	VII	Р
<i>Melanoleuca grammopodia</i> (Fr.) Pat.			+						+	.	IX	Р
<i>M. stridula</i> (Fr.) Metr. ss Metr.								+	+	.	V—VI	Р
<i>Calocybe gambosa</i> (Fr.) Sing.			+	+		+				.	V—VII	Ч
<i>C. ionides</i> (Fr.) Kuehner									+	.	VII	Р
<i>Lyophyllum jumosum</i> (Fr.) P. D. Orton	+									.	IX	Р
<i>Armillariella mellea</i> (Fr.) Karst.			+		+					Пни	IX—X	О. ч.
<i>Clitocybula lacera-ta</i> (Lasch apud Fr.) Sing.				+	+					Почва	VI	Ч
<i>Hohenbuchelia geogenia</i> (Fr.) Sing.			+							.	IX	Р
<i>Collybia butyracea</i> (Fr.) Kumm.			+							Подстилка	VII	Ч
<i>C. dryophila</i> (Fr.) Kumm.					+				+	Пни	V—VI	Ч
<i>C. fusipes</i> (Fr.) Quél.			+							.	VII—VIII	Ч
<i>C. peronata</i> (Fr.) Kumm.			+	+						Подстилка	VI—IX	Ч
<i>Panellus stypticus</i> (Fr.) Karst.					+					Пни	VIII	Ч
<i>Oudemansiella longipes</i> Bull. ex St Amans) Mos.			+						+	Почва	IX	Ч
<i>O. platyphylla</i> (Fr.) Mos.					+					.	IX	Ч
<i>O. radicata</i> (Fr.) Sing.			+	+						.	V—VII	О. ч.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Flammulina velutipes</i> (Fr.) Karst.		+							Пни	III—XI	Ч
<i>Marasmius oreades</i> (Fr.) Fr.		+							Подстил-ка	V	О. ч.
<i>M. rotula</i> (Fr.) Fr.				+					"	VII	Ч
<i>M. wynnei</i> Berk. et Br.		+							"	VII	Р
<i>Hemimycena rickenii</i> (A. H. Smith) Sing.							+		Кора дуба пушистого	VII	Р
<i>Mycena alcalina</i> (Fr. ex Fr.) Kumm.		+	+						Пни	V	Ч
<i>M. corticola</i> (Fr.) S. F. Gray				+					Кора дуба пушистого	VII	Р
<i>M. erubescens</i> Hoehn.								+	Пни	V	Р
<i>M. galericulata</i> (Fr.) S. F. Gray			+						Валеж	V	Р
<i>M. inclinata</i> (Fr.) Quél.		+			+				"	VI—IX	Р
<i>M. niveipes</i> Murr.		+			+				Пни	V	Р
<i>M. poligramma</i> (Fr.) S. F. Gray		+			+				"	IX	Р
<i>M. pura</i> (Fr.) Kumm.		+	+		+				Подстил-ка	VI—IX	Ч
<i>M. rorida</i> (Fr.) Quél.					+				Валеж	V	Р
<i>Hydropus floccipes</i> (Fr.) Sing.			+						"	VII	Р
<i>Lepista nuda</i> (Fr.) Cke.		+							Почва	IX	Р
<i>L. sordida</i> (Fr.) Sing.		+						+	"	VI	Р
<i>Clitopilus intermedius</i> Romagn.			+						"	IX	Р
Entolomataceae											
<i>Entoloma aprile</i> (Britz.) Sacc.		+						+	"	V	Ч
<i>E. farinolens</i> (P. D. Orton)			+						"	VII	Р
<i>E. lividoalbum</i> (Kuehner et Romagn.)		+							"	VII	Р
<i>E. papillata</i> (Bres.) Hesl.		+							"	IV	Р
<i>E. prunuloides</i> (Fr.) Quél.								+	"	V	Ч
<i>E. sericatum</i> (Britz.) Sacc.				+					"	IX	Р
Amanitaceae											
<i>Amanita citrina</i> (Schaeff.) S. F. Gray		+	+						"	IX	Ч
<i>A. inaurata</i> Secr.		+							"	IX	Р
<i>A. muscaria</i> (Fr.) Hooker	+								"	IX	Р

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>A. pantherina</i> (Fr.) Secr.			+						Почва	IX	Ч
<i>A. phalloides</i> (Fr.) Secr.	+	+					+		"	VI—IX	Ч
<i>A. rubescens</i> (Fr.) S. F. Gray		+	+						"	VI—IX	Ч
<i>A. solitaria</i> (Fr.) Secr.							+		"	VII	Р
<i>A. spissa</i> (Fr.) Kumm.	+								"	IX	Р
<i>A. vaginata</i> (Fr.) Vitt.		+	+		+			+	"	VI—IX	О. ч.
<i>Volvariella hypopitys</i> (Fr. ex Karst.) Mos.	+								"	IX	Р
<i>Pluteus atricapillus</i> (Secr.) Sing.			+				+		Пни	VI—IX	О. ч.
<i>P. petasatus</i> (Fr.) Gill.			+						"	VI	Р
<i>P. salicinus</i> (Fr.) Kumm.			+						"	IX	Р
Agaricaceae											
<i>Macrolepiota excoriata</i> (Fr.) Sing.					+				Почва	VII	Р
<i>M. permixta</i> (Britz.) Sacc. ss Sing.		+							"	IX	Ч
<i>M. rhacodes</i> (Vitt.) Sing.		+							"	IX	Ч
<i>Agaricus arvensis</i> Schaeff. ex Fr.		+							"	IX	Ч
<i>Agaricus sp.</i>					+				"	IX	Ч
<i>Agaricus sp.</i>		+							"	IX—X	Ч
<i>Lepiota aspera</i> (Fr.) Quél.		+							"	IX	Р
<i>L. cristata</i> (Fr.) Kumm.		+							"	IX	Р
<i>L. helveola</i> Bres.								+	"	VII	Р
<i>L. oreadiformis</i> Velenov.		+							"	VI	Р
Coprinaceae											
<i>Coprinus atramentarius</i> (Fr.) Fr.				+					"	IX	Ч
<i>C. comatus</i> (Fr.) S. F. Gray				+					"	V	Ч
<i>C. disseminatus</i> (Fr.) S. F. Gray			+						"	VII	Ч
<i>C. domesticus</i> (Fr.) S. F. Gray		+							"	VII	Ч
<i>C. micaceus</i> (Fr.) Fr.			+						"	VI	Ч
<i>C. plicatilis</i> (Fr.) Fr.								+	"	VI	Ч
<i>C. silvaticus</i> Pk.			+	+	+				Пни	IX	Р
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire			+						"	IV—VIII	Ч
<i>P. marcescibilis</i> (Britz.) Sing.								+	Почва	IV	Р

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>P. microrhiza</i> (Lasch) Sing.								+	Почва	IV	P
<i>P. velutina</i> (Fr.) Sing.			+							V	P
Bolbitaceae											
<i>Bolbitius vitellinus</i> (Fr.) Fr.				+					Навоз	V	Ч
<i>Agrocybe praecox</i> (Fr.) Fayod			+	+					Почва	V	P
Strophariaceae											
<i>Stropharia aeruginosa</i> (Fr.) Quél.		+	+						Подстилка	IX	Ч
<i>Hypoloma fasciculare</i> (Fr.) Kumm.			+						Пни	V-IX	Ч
<i>H. sublateralitium</i> (Fr.) Quél.			+		+					VI, IX	Ч
<i>Pholiota aurivella</i> (Fr.) Kumm.					+					IX-X	Ч
<i>Ph. tuberculosa</i> (Fr.) Kumm.	+								Валеж	X	P
<i>Kuchneromyces mutabilis</i> (Fr.) Sing. et A. H. Smith						+		+	Почва	VI	Ч
Cortinariaceae											
<i>Inocybe asterospora</i> Quél.		+	+				+		Почва	VI, IX	Ч
<i>I. fastigiata</i> (Fr.) Quél.		+	+			+				IV-IX	Ч
<i>I. friesii</i> Heim		+								VII	P
<i>I. gausapata</i> Kuhn.						+	+			VI	P
<i>I. geophylla</i> (Fr.) Kumm.		+								IX	P
<i>I. margaritiformis</i> (Berk.) Sacc.						+		+		VI	P
<i>Naucoria submelinoides</i> Lange			+						Подстилка	VI	P
<i>Phaeomarasmium sp.</i>			+						Пни	VII	P
<i>Cortinarius cephalixus</i> (Secr.) Fr.			+						Почва	IX	P
<i>C. cotoneus</i> Fr.		+								IX	P
<i>C. malachoides</i> P. D. Orton		+								IX	P
<i>C. punctatus</i> (Secr.) Fr.		+								IX	P
<i>C. rufoolivaceus</i> (Fr.) Fr.		+								IX	P
<i>C. subfulgens</i> P. D. Orton	+									IX	P
<i>C. trivialis</i> Lange	+									IX	P
<i>Leucocortinarius bulbiger</i> (Fr.) Sing.		+								IX	Ч
<i>Gymnopilus spectabilis</i> (Fr.) Sing.		+							Пни	IX	Ч

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Crepidotaceae											
<i>Tubaria conspersa</i> (Fr.) Fayod			+						Почва	VII	P
<i>T. furfuracea</i> (Fr.) Gill.			+							VII	P
<i>Crepidotus mollis</i> (Fr.) Kumm.		+	+	+					Валеж	VI-IX	Ч
Russulaceae											
<i>Russula adusta</i> Fr.			+						Почва	VI	Ч
<i>R. aurata</i> Fr.		+								IX	P
<i>R. chamaeleontina</i> Fr.			+							VII	P
<i>R. cyanoxantha</i> Fr.			+							VII	Ч
<i>R. delicata</i> Fr.		+	+							VI, IX	P
<i>R. farinipes</i> Rom. apud Britz.							+	+		VI-VII	Ч
<i>R. foetens</i> (Fr.) Fr.		+						+		VI-VII	Ч
<i>R. furcata</i> (Fr.) Fr.		+								VII	Ч
<i>R. integra</i> Fr.		+								IX	P
<i>R. nigricans</i> (Fr.) Fr.		+								VI	Ч
<i>R. obscura</i> Rom.		+	+							VI, IX	Ч
<i>R. parazurea</i> J. Schaeffer			+							IX	P
<i>Lactarius cilicioides</i> Fr. ss Neuh.		+		+						IX	P
<i>L. milissimus</i> (Fr.) Fr.		+								IX	P
<i>L. piperatus</i> (Fr.) S. F. Gray		+		+	+					VI-IX	Ч
<i>L. quietus</i> (Fr.) Fr.		+	+					+		VI-IX	Ч
<i>L. pyrogalus</i> (Fr.) Fr.		+								VI	Ч
<i>L. theiogalus</i> (Fr.) Fr.			+							IX	P
<i>L. volemus</i> (Fr.) Fr.		+	+							VII	P

Примечание. Частота нахождения обозначена буквами: Ч—часто; P—редко; О. ч.—очень часто; О. р.—очень редко.

Автор искренне благодарит руководителя работы Б. П. Василькова, а также Э. Л. Нездомыйного за помощь при определении гербарного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. Н. Ядовитые растения Молдавской ССР. Кишинев, Госиздат Молдавии, 1949.
2. Гейдеман Т. С., Остапенко Б. Ф., Николаева Л. П., Улановский М. С., Дмитриева Н. В. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинев, «Карта Молдовеныяск», 1964.
3. Декенбах К. Н. Грибы Бессарабии.—Ботан. зап., 1900, 16.
4. Николаева М. Г. Шляпочные грибы Лозовского лесничества.—Тр. III науч. конф. молодых ученых Молдавии. Кишинев, «Штинница», 1964.
5. Попшой И. С. Микофлора семечковых плодовых деревьев Молдавии.—В сб.: Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии, вып. 2. Кишинев, «Карта Молдовеныяск», 1963.
6. Простакова Ж. Г. Видовой состав грибов на плодах грецкого ореха.—В сб.: Грибы на культурных растениях Молдавии. Кишинев, «Штинница», 1976.
7. Срединский Н. К. Материалы для флоры Новороссийского края и Бессарабии. Одесса, 1872—1873.
8. Moser M. Die Röhlinge und Blätterpilze (Agaricales). Jena, 1967.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Г. И. БАЛК, Л. И. ВАКАРЬ, Е. С. КРЕПИС

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИПИДНЫХ ЭКСТРАКТОВ НЕКОТОРЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПО СТАБИЛИЗАЦИИ β-КАРОТИНА

Процесс окисления β-каротина имеет свободнорадикальную природу, и его интенсивность зависит от наличия в системе катализаторов и ингибиторов радикальных реакций. Однако ингибиторы химической природы токсичны для организма человека и животных, и их допустимая концентрация в пищевых продуктах значительно ниже эффективной дозировки. Поэтому важное значение для расширения набора этих веществ и избежания токсичности имеют ингибиторы микробного происхождения. Возможность синтеза антиоксидантов микроорганизмами была показана в Отделе микробиологии АН МССР [5] и подтверждена другими исследователями [6].

Изучалась антиокислительная активность липидных фракций грибов и бактерий. Суммарная антиокислительная активность липидов зависит от природы биоантиоксидантов, их количества, наконец, от присутствия компонентов, способных усиливать или ослаблять действие антиокислителей или ускорять окислительные реакции.

Материалы и методы

Исследовали липидные экстракты из биомассы *Alternaria brassicicola* 13 (было проведено две серии опытов), *Rhodotorula gracilis* K-1 и *Hydrogenomonas thermophilus* K-2.

Биомасса *A. brassicicola* 13 получена в производственных условиях [3], *Rh. gracilis* K-1 — в лаборатории биологически активных веществ на среде Лундина с мелассой по [2], *H. thermophilus* K-2 — в лаборатории микробного синтеза белка при ферментации минеральной среды в атмосфере, содержащей 70% H₂, 20% O₂ и 10% CO₂ при 50°C по [7].

Об активности липидного экстракта судили по степени ингибирования окисления β-каротина, которую выражали как процент оставшегося неразрушенным β-каротина и относительной эффективностью в сравнении с контролем и сантохином.

Использовали модельную систему — раствор β-каротина в подсолнечном масле при температуре хранения 57°C в термостате.

Липидный экстракт из биомассы микроорганизмов получен извлечением петролейным эфиром с дальнейшим удалением экстрагента при низкой температуре под вакуумом. β-Каротин экстрагировали из измельченной моркови смесью петролейного эфира с ацетоном (98:2), затем очищали адсорбцией на окиси алюминия. β-Каротин в образцах определяли в петролейном эфире на спектрофотометре СФ-4А при длине волны 450 нм [4].

Таблица 1
Антиокислительная активность липидного экстракта из биомассы *Alternaria brassicicola* 13 по отношению к β-каротину

Антиокислительная добавка	Начальная концентрация β-каротина, мкг/мл	Концентрация β-каротина в дни хранения							
		8-й		12-й		15-й			
		мкг/мл	% от первоначального количества	мкг/мл	эффективность по отношению к контролю, %	мкг/мл	% от первоначального количества	мкг/мл	% от первоначального количества
Контроль	55,0	34	61,0	100,0	14,0	25,0	100,0	0	0
3,3 % липидный экстракт из биомассы <i>A. brassicicola</i> 13	75,0	49,8	66,4	108,8	36,0	48,0	192,0	26,0	34,0
0,25 % сантохин	52,2	45,6	87,3	143,1	39,2	75,0	300,0	36,2	69,3

Таблица 2
Антиокислительная активность липидных экстрактов из биомассы *Rhodotorula gracilis* K-1 и *Hydrogenomonas thermophilus* K-2 по отношению к β-каротину

Антиокислительные вещества	Начальная концентрация β-каротина, мкг/мл	Концентрация β-каротина в дни хранения											
		7-й		10-й		12-й		17-й					
		мкг/мл	% от первоначального количества	мкг/мл	% от первоначального количества	мкг/мл	эффективность по отношению к контролю, %	мкг/мл	% от первоначального количества	мкг/мл	эффективность по отношению к контролю, %		
Контроль	57	45,5	79,65	100	40,8	71,58	100	33,0	57,89	100	14,04	100	
3,3 % липидный экстракт из биомассы <i>Rh. gracilis</i> K-1	76	58,6	77,11	96,81	33,4	43,95	61,40	27,2	35,79	61,82	0	0	
0,25 % сантохин	55,4	51,2	92,42	116,03	47,0	84,84	118,62	43,6	78,78	136,08	39,4	71,12	506,55
2 % липидный экстракт из биомассы <i>H. thermophilus</i> K-2	64,0	36,4	56,88	71,41	16,0	25,0	34,93	0	0	0	—	—	

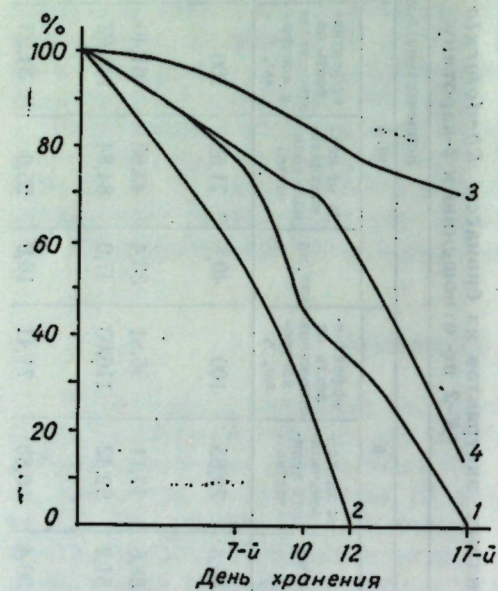
Результаты и их обсуждение

В образцах с добавкой липидного экстракта из биомассы *A. brassicicola* 13 β-каротина сохраняется больше, чем в контрольных (табл. 1). Так, на 12-й день содержание β-каротина в них было выше, чем в контроле почти в два раза. На 15-й день β-каротин без добавки антиокислительных веществ уже полностью разложился, в то время как в образцах с добавкой липидного экстракта из биомассы *A. brassicicola* 13 сохранилось 34% от первоначальной концентрации. При сравнении количества оставшегося β-каротина под влиянием липидного экстракта из гриба *A. brassicicola* 13 и сантохина видно, что липидный экстракт уступает антиоксиданту химической природы. Так, эффективность липидного экстракта в сравнении с сантохином составляла на 8-й день — 76,05%, на 12-й — 64% и на 15-й день — 61,7%. В близких к этим пределам по отношению к сантохину отмечается эффективность химических антиоксидантов бутилокситолуола и бутилоксинизола [1].

Вторая серия экспериментов с липидным экстрактом из биомассы *A. brassicicola* 13 полностью подтвердила предыдущие результаты. Начальная активность липидного экстракта из биомассы *A. brassicicola* 13 и в особенности при сравнении его с сантохином невысокая.

Липидные экстракты из биомассы *Rh. gracilis* K-1 и *H. thermophilus* K-2 не обладают антиокислительной активностью в отношении β-каротина. Наоборот, полученные данные указывают на присутствие в липидных экстрактах из биомассы этих культур компонентов, способных ускорить окисление каротина в исследуемой системе (табл. 2).

С удлинением срока хранения разница между образцами контрольными и с липидными экстрактами увеличивалась в пользу контрольных. Так, через семь дней хранения эффективность образцов с липидным экстрактом из биомассы *Rh. gracilis* K-1, по сравнению с контролем, составила 96,8%, а с липидным экстрак-



Сравнительная антиокислительная активность липидных экстрактов из биомассы *Rhodotorula gracilis* K-1 (1) и *Hydrogenomonas thermophilus* K-2 (2) в сравнении с сантохином (3) и контролем (4)

том из *H. thermophilus* K-2 — только 71,4%. На 10-й день хранения соответственно 61,4 и 34,9%, на 12-й — β-каротин полностью разрушился в опыте с липидным экстрактом из биомассы *H. thermophilus*, а на 17-й день — с липидным экстрактом из биомассы *Rh. gracilis* K-1; в то время как в контрольных образцах определенное количество β-каротина еще сохранилось. Отмечена эффективность липидных экстрактов в сравнении с сантохином (см. рисунок).

Наши опыты свидетельствуют о широких возможностях отбора

эффективных штаммов, способных синтезировать антиоксиданты, которые могут найти применение в практике стабилизации β-каротина, витамина А и жиров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балк Г. И., Разумовский П. Н., Семанин Г. С., Андреева Л. А. Стабилизация и сохранность микробного β-каротина в комбикормах.—Сельск. хоз-во Молдавии, 1971, № 6.
2. Вечер А. С., Коробова Г. Я. Сравнительная эффективность некоторых питательных сред для культивирования дрожжей *Rhodotorula gracilis* 813/5.—В сб.: Физиолого-биохимические исследования растений. Минск, «Наука и техника», 1968, с. 29—38.
3. Колесникова М. М. Получение биомассы гриба *Alternaria brassicicola* 13 в производственных условиях.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 1, с. 80—82.
4. Методы определения витаминов. М., Пищпроминздат, 1955.
5. Разумовский П. Н., Балк Г. И., Семанин Г. С. О способности гриба *Blakeslea trispora* синтезировать антиоксиданты.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1971, № 2, с. 87.
6. Leika L. L., Smith J. L. Antioxidants and pigments of *Aspergillus niger*.—J. Sci. Food and Agr., 1975, 26, 9, p. 1357—1369.
7. Schlegel H. G., Kaltwasser H., Jottschalk I. Ein Submersverfahren zur Kultur Wasserstoffoxydierender Bacterien: Wachstumphysiologische Untersuchungen.—Arch. Mikrobiol., 1961, 38, S. 209.

В. И. САБЕЛЬНИКОВА, Е. А. МЕХТИЕВА,
А. Ф. СЕРЕДИНСКАЯ, Р. А. ОСИПОВА, А. С. ЖИЖИНА

ПОЛУЧЕНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ДЛЯ НИТРАГИНА НА ОСНОВЕ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА

В нашей стране и за рубежом при получении препарата клубеньковых бактерий применяют различные наполнители, используя для этого торф, бентонит, лигнит, глину, песок, перегной, древесный уголь, нарезанную солому [1, 2, 4—7]. В последние годы наибольшее распространение получил торфяной препарат. Значительные различия в качественном составе торфа, наличие в ряде случаев токсических веществ часто затрудняют его использование в качестве наполнителя. Продолжаются поиски наполнителя-сорбента для изготовления нитрагина, обеспечивающего длительную выживаемость и активную жизнедеятельность клеток клубеньковых бактерий при хранении биопрепарата.

Цель наших исследований — изучить возможность использования гидролизного лигнина в качестве наполнителя-сорбента при получении нитрагина.

Лигнин обладает высокой емкостью поглощения, содержит питательные вещества [3], не образует токсических соединений, что, вероятно, может благоприятно влиять на жизнедеятельность клеток клубеньковых бактерий в препарате.

Мы исследовали гидролизный лигнин, полученный из подсолнечной лузги и кочерыжек кукурузы на биохимическом заводе. Гидролизный лигнин — кислый продукт (рН подсолнечного 5,12—5,75; кукурузного — 3,20—3,70), поэтому в подготовке его как наполнителя необходима нейтрализация.

Мы подбирали наиболее эффективное и экономичное средство, снижающее кислотность. Для этого использовали гашеную известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в концентрации от 0,5 до 25%; CaCO_3 — 12%, 15, 25, 30, 35% (х. ч. и техн.); 25% раствор аммиака.

Лигнин подсушивали на воздухе, просеивали через сито с диаметром ячеек 0,25 мм для отделения крупных частиц. К одной весовой части лигнина добавляли два объема воды, тщательно перемешивали и проводили нейтрализацию различными веществами при нагревании до 80—90°C, затем охлаждали и определяли pH.

Изменение pH гидролизного лигнина под действием нейтрализующих веществ

Концентрация, %	pH лигнина			
	подсолнечного		кукурузного	
	до стерилизации	после стерилизации	до стерилизации	после стерилизации
$\text{Ca}(\text{OH})_2$				
0,5	6,15	—	—	—
1,0	6,75	6,35	5,30	—
2,0	7,40	7,00	6,50	6,00
2,5	—	—	6,70	6,40
3,0	8,25	7,40	7,80	6,90
4,0	9,45	—	8,85	7,65
CaCO_3 (х.ч.)				
12,0	—	—	5,80	—
15,0	—	—	5,85	—
25,0	—	—	6,00	5,70
30,0	—	—	6,00	5,70
CaCO_3 (техн.)				
15,0	6,10	6,88	5,86	6,77
20,0	6,23	6,98	5,98	7,09
25,0	6,48	7,19	6,10	6,98
30,0	6,69	7,38	6,15	6,95
35,0	6,83	7,54	6,23	7,10
25% NH_4OH				
3,0	6,49	5,66	—	—
4,0	7,36	6,18	—	—
5,0	8,33	6,66	7,30	6,15
6,0	8,74	6,90	7,70	6,40
7,0	8,86	6,91	7,70	6,80

Из применяемых веществ лучшим нейтрализующим агентом оказалась гашеная известь (см. таблицу). При ее использовании pH подсолнечного лигнина повышался до 7,4—8,2 (после стерилизации pH 6,3—7,4), кукурузного до 6,5—8,8 (после стерилизации pH 6,4—7,6). Чтобы повысить величину pH кукурузного лигнина до 5,86—6,15, необходимо было использовать 15—30% мела. После нейтрализации 5—7% водного раствора аммиака (исходная концентрация 25%) оптимальным было значение pH 6,66—6,15. Во всех случаях для стабилизации и закрепления лигнино-кальциевых и лигнино-аммиачных комплексов проводили обработку техническим полиакриламидом при температуре 80—90°C. Образцы, пригодные по значению pH для исследований, подвергали стерилизации.

В дальнейшем проводили сравнительное изучение режимов и способов стерилизации: сухой жар при температуре 105—120°C в течение двух часов и автоклавирование при 1 атм один час; 2 атм один час; 1 атм два часа; дробное автоклавирование 1 атм 30 минут (трижды), 1 атм один

час (дважды). Наиболее приемлемым способом стерилизации лигнина оказалось автоклавирование при 1 атм в течение одного часа дважды.

Отмечено, что при использовании водного раствора аммиака для нейтрализации кислотности гидролизного лигнина величина pH после стерилизации снижалась почти на единицу и менее резко при использовании $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Стерильность опытных партий лигнина проверяли высевом на питательные среды, специфичные для разных групп микроорганизмов.

Опытные партии препарата нитрагина на основе лигнина получали инокулированием наполнителя быстрорастущими клубеньковыми бактериями *Rhizobium meliloti* шт 425а и медленнорастущими *Rh. japonicum* шт 646, полученными из коллекции Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии.

Быстрорастущие клубеньковые бактерии выращивали на минеральной среде с кукурузным экстрактом и сахарозой, медленнорастущие — на минеральной среде с кукурузным экстрактом и дрожжевым автолизатом.

Серия опытов, проведенных для выявления приживаемости разных видов клубеньковых бактерий в наполнителе — лигнине, показала, что природа источника лигнина оказывает существенное влияние на жизнедеятельность ризобий.

Подсолнечный лигнин является благоприятным субстратом для жизнедеятельности как быстрорастущих, так и медленнорастущих клубеньковых бактерий. В процессе подращивания при 26—28°C в течение шести суток титр клеток *Rh. meliloti* шт 425а и *Rh. japonicum* шт 646 возрастал в три-пять раз. Кукурузный лигнин оказался менее пригодной «средой» для ризобий. Его использование в качестве наполнителя при получении нитрагина нецелесообразно.

Одним из положительных свойств наполнителя является его хорошая смачиваемость. У лигнина она осуществляется значительно быстрее, чем у торфа. Он обладает высокой водоудерживающей и сорбционной способностью, после стерилизации не токсичен, содержит питательные вещества, что может быть одним из факторов, обуславливающих активную жизнедеятельность клубеньковых бактерий. Важно, что лигнин может использоваться как наполнитель-сорбент, хотя до настоящего времени он является отходом гидролизной промышленности, загрязняющим внешнюю среду.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в качестве наполнителя для нитрагина возможно использовать лигнин, полученный при гидролизе подсолнечной лузги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородулина Ю. С., Самсонова С. П., Анискина З. Н. и др. Новое в технологии изготовления нитрагина — В сб.: Биологический азот и его роль в земледелии. М., «Наука», 1967, с. 141—146.
2. Доросинский Л. М., Элькин С. Б., Новикова А. Т., Амстердамская Н. Ю. Исследования по выращиванию клубеньковых бактерий в торфе. — В сб.: Микробиология земледелия. Л., 1970, с. 10—19.
3. Чудаков М. И. Промышленное использование лигнина. М., Гослесбумиздат, 1962.
4. Шарова Э. В. Производство инокулянтов для семян бобовых культур за рубежом. — Спец. отделение науч.-техн. информации микробиолог. пром. Глав. управл. микробиол. пром. при СМ СССР. М., 1971.
5. Deschoot C. C., Stridot B. W. Suitability of a coalbentonite base as carrier of rhizobia in inoculants. — *Phytophylactica*, 1976, 8, 1, p. 1—6.
6. Kandasamy R., Prasad N. N. Lignite as a carrier of rhizobia — *Curr. Sci. (India)*, 1971, 40, 18, p. 496.
7. Pramanik Maitrayee, Iswaran V. Survival of *Rhizobium japonicum* in various carriers. — *Zbl. Bacteriol., Parasitenk., Infektionsk rankh. und Hyg.*, 1973, abt. 2, 128, 3—4, S. 232—239.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

С. Н. НИКИТОВИЧ

ВЛИЯНИЕ ТИМЭКТОМИИ НА УРОВЕНЬ СОДЕРЖАНИЯ КОРТИКОСТЕРОНА В КРОВИ КРЫС ПРИ ИММОБИЛИЗАЦИИ

В последнее время установлены функциональные связи вилочковой железы с гипофизом, щитовидными, половыми и надпочечными железами. Особый интерес представляет взаимосвязь вилочковой железы с корой надпочечников, так как обе эти железы участвуют в стресс-реакции.

Достаточно полно освещено влияние гормонов коры надпочечников на тимико-лимфатическую систему. В 30-е годы была выявлена четкая связь между инволюцией тимико-лимфатического аппарата и повышенной секрецией стероидов надпочечниками. Затем многочисленными исследователями было показано, что введение больших доз кортикостероидов, а также воздействие на организм любых неблагоприятных факторов, сопровождающихся активацией коры надпочечников, вызывают инволюцию вилочковой железы с активацией в ней эпителиальных элементов. Доказано, что глюкокортикоиды вызывают деструкцию зрелых лимфоцитов, усиливают темп созревания незрелых клеток с последующим их разрушением и угнетают митотическое деление.

Что же касается влияния вилочковой железы на функцию коры надпочечников, то этот вопрос до сих пор остается дискуссионным. По некоторым данным можно составить предположение, что и функциональное состояние надпочечников зависит от активности вилочковой железы. Так, введение экстрактов вилочковой железы угнетает образование Δ^4 -3-кетостероидов [9], снижает проявление реакции напряжения и способствует сохранению липидов в коре надпочечников стрессированных животных [8, 13 и др.], увеличивает содержание аскорбиновой кислоты [12]. У людей с тимико-лимфатическим состоянием наблюдается выраженная гипофункция надпочечников [3]. Тимозин снижает уровень кортикостерона в крови мышей линии СВА, хотя не влияет на синтез кортикостероидов в надпочечниках, а вызывает некоторое усиление метаболизма в печени [5].

В некоторых работах [4, 11 и др.] показано, что удаление вилочковой железы приводит к увеличению относительного веса надпочечников, гиперплазии клубочковой и пучковой зон коры, уменьшению аскорбиновой кислоты и холестерина, особенно значительно между 12 и 24 днями [11], удлиняет фазу тревоги общего адаптационного синдрома. Все эти изменения указывают на усиление функции коры надпочечников после удаления тимуса.

Однако данные других авторов противоположны — не отмечено существенных изменений после тимэктомии в весовых и гистологических параметрах надпочечников [14, 15, 17 и др.]. В семи сериях опы-

тов на крысах весом от 50 до 250 г [16] не обнаружено влияние тимэктомии на общий вес тела, почек и надпочечников.

Прямое исследование уровня гормонов коры надпочечников в крови после тимэктомии также дало противоречивые результаты. У тимэктомированных крыс через 5—14 дней после операции уровень содержания кортикостерона снизился на 30% [15]. Введение таким крысам в течение пяти дней по 3 ед. АКТГ не нормализовало количество кортикостерона. Уровень содержания 11-ОКС в плазме крови в ранние сроки после операции и через четыре-пять месяцев не изменялся и оставался равным таковому у ложнопериоперированных [7]. Количество неконъюгированных глюкокортикоидов в плазме животных не увеличивалось [14], однако отмечено увеличение 11-ОН-дегидрогеназы в тканях селезенки и почек, которая обычно усиливается и при введении больших доз глюкокортикоидов. Этот фермент превращает гормоны в биологически неактивные соединения, и усиление его активности после тимэктомии, возможно, связано с направленным воздействием на нормализацию кортикостероидов в крови. Покровская [7] сделала вывод, что тимэктомия не оказывает прямого влияния на кортикообразующую функцию надпочечников, но происходит определенный сдвиг в системе центральной регуляции функции надпочечников и, возможно, в метаболизме кортикостероидов.

В работе [10] обнаружено, что через шесть недель после тимэктомии крыс-самцов происходит небольшое увеличение концентрации кортикостерона и значительное — в 6,5 раза — увеличение 18-гидрокси-11-деоксикортикостерона; на биосинтез и секрецию кортикостерона и 18-ОН-11-ДОК может оказывать влияние кроме АКТГ и вилочковая железа. У взрослых крыс-самцов через две-четыре недели после удаления тимуса увеличилось содержание 11-ОКС в крови [2].

В обзоре [1] показано, что как в ранние, так и в поздние сроки после удаления вилочковой железы у животных отмечается более длительная, чем в норме, активация глюкокортикоидной функции надпочечников при стрессе. На основании этого было сделано заключение, что вилочковая железа принимает активное участие в нормализации повышенной активности надпочечников при воздействии на организм неблагоприятных факторов и тем самым способствует быстрейшему восстановлению лимфоидной ткани.

Столь противоречивые результаты объясняются, видимо, неидентичными условиями проведения опытов, а также тем, что еще не раскрыты роль и биологическая значимость вилочковой железы в жизнедеятельности взрослого организма.

Целью наших опытов было выявить изменения в реакции коры надпочечников на стрессовое воздействие при тимэктомии в разные сроки после удаления железы. Показателем реакции коры надпочечников служил уровень содержания кортикостерона в периферической крови. Опыты проведены на взрослых беспородных крысах-самцах весом 110—140 г, взятых в опыт через неделю, две недели, три месяца и через год после удаления вилочковой железы. Стрессовое состояние вызывалось жесткой иммобилизацией в течение 24, 48 и 72 часов. Содержание кортикостерона в крови определяли по методу [14].

У тимэктомированных крыс, также как у интактных, в ответ на стрессовое воздействие увеличивается содержание кортикостероидов за счет изменения содержания как общих фракций его в крови, так и свободных (см. таблицу). Однако у тимэктомированных животных обнаруживается несколько другая реакция коры надпочечников на стрессовое воздействие в зависимости от срока удаления вилочковой

Уровень содержания общих и свободных фракций кортикостерона (мкг%) в плазме тимэктомированных и интактных крыс* при иммобилизации

Время после тимэктомии	Контроль	Иммобилизация, часы		
		24	48	72
<i>Общие фракции кортикостерона</i>				
8 дней	17,7±0,8	24,8±1,4**	27,7±0,9	22,8±1,3**
2 недели	19,1±1,2	30,3±2,1**	29,2±1,2**	21,6±2,0
3 месяца	15,2±0,9	22,4±1,7	24,3±1,2	18,4±2,1
1 год	13,3±1,3	19,6±2,2	21,6±0,9	16,3±1,8
Интактные	15,3±0,5	20,5±1,1	25,4±1,4	19,5±1,9
<i>Свободные фракции кортикостерона</i>				
8 дней	3,6±0,3	6,4±0,5**	9,3±0,1	13,7±0,3
2 недели	4,2±0,2**	8,3±0,1**	9,5±0,2	15,7±0,25**
3 месяца	2,2±0,1	5,6±0,1	8,7±0,4	10,2±0,3
1 год	1,8±0,1	4,7±0,2**	6,9±0,2**	9,3±0,3**
Интактные	2,3±0,2	5,9±0,4	10,4±0,4	14,5±0,6

* В каждом варианте опыты проводились на пяти животных.

** Отмечены достоверные ($P > 0,05$) изменения у данных животных по сравнению с интактными.

железы. Так, у крыс, взятых в опыт через одну-две недели после операции, уровень содержания кортикостерона в крови в ответ на иммобилизацию достоверно ($P > 0,05$) выше, чем у интактных, подвергнутых тому же воздействию. Через три месяца после удаления разница в реакции коры надпочечников на иммобилизацию у тимэктомированных и интактных крыс не обнаружена, а у животных, оперированных за год до опытов, прослеживается тенденция к понижению ответной реакции коры надпочечников: содержание общих фракций и особенно свободных фракций кортикостерона значительно ниже, чем у интактных крыс.

Изучение макроструктуры стенок желудков у данных животных, а также в более ранних опытах [6] показало, что по количеству кровонезлияний и изъязвлений, по их локализации и времени возникновения нет существенной разницы между тимэктомированными и интактными животными, т. е. по этому показателю не обнаружено различий в протекании стрессовой реакции у крыс обеих групп. По уровню содержания кортикостерона в крови, второму показателю стресс-реакции, различие проявляется.

Следовательно, на основании наших данных можно считать, что вилочковая железа оказывает влияние на ответную реакцию коры надпочечников при стрессе, играет определенную роль в поддержании нарушенного гомеостаза при стрессовых состояниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валуева Т. К., Малышев В. А. О взаимоотношениях коры надпочечников и зобной железы в регуляции иммунологического гомеостаза в организме.— Патол. физиол. и эксперимент. терапия, 1970, 14, 6, с. 79—83.
2. Гроздов С. П. Влияние тимэктомии на некоторые виды обмена в тканях и на содержание кортикостероидов в крови взрослых крыс.— Проблемы эндокринологии, 1975, 21, 1, с. 98—103.
3. Домбровская Е. А. Патопфизиология надпочечниковой недостаточности. Нальчик, 1974.
4. Каболова З. А. К взаимоотношению тимуса с железами внутренней секреции. Автореф. канд. дис. М., 1968.

5. Комиссаренко В. П., Чеботарев В. Ф., Тронько Н. Д. К вопросу о взаимодействии гормонов тимуса и коры надпочечников.— Докл. АН УССР, 1975, Б, 12, с. 1111—1113.
6. Никитович С. Н., Марин Л. П. Влияние вилочковой железы на возникновение экспериментальных язв желудка.— Тез. 9-й конф. молодых ученых Молдавии. Кишинев, «Карта Молдовенякэ», 1975.
7. Покровская С. В. Изменение функционального состояния надпочечников у морских свинок после тимэктомии и введения тимосина. Автореф. канд. дис. Киев, 1973.
8. Юсфина Э. З. Совместное участие вилочковой железы и коры надпочечников в некоторых реакциях гомеостаза. Автореф. докт. дис. Донецк, 1964.
9. Basso F. a. o. Timo e corticosteroidogenesi; Studio sperimentale.— Arch. E. Margeiano. Patol. Clin., 1964, 20, 6, p. 521—525.
10. Bunter B., Szymik N. Effect of thymectomy on steroid secretion in adrenal venous blood in male rats.— Endocr. Exp., 1974, 8, 1, p. 31—37.
11. Comsa J. Effect of thymectomy upon the functional condition of the adrenal cortex in guinea pigs.— Nature, 1957, 179, p. 872—873.
12. Comsa J., Leroux H. Influence of a highly purified thymus extract upon the adrenals in guinea pigs.— J. Endocr., 1955, 13, p. 7—10.
13. Csaba G., Toro C., Horvath K. Thymus and stress.— J. Endocr., 1962, 23, p. 423—425.
14. De Moor P., Deckx P. Study of the 11- β -hydroxysteroid dehydrogenase in vitro.— Pflüg. Arch. Ges. Physiol., 1966, 289, S. 69—71.
15. Facht J., Stark E., Vallent K., Palkovits M. Some observations of the functional interrelationship between the thymus and the adrenal cortex.— Acta Med. Acad. Sci. Lung, 1962, 18, 4, p. 461—466.
16. Martin C., Weller C., Costa P. Thyroid- J^{131} uptake and organ weights after thymectomy and sham operation.— Physiologist, 1964, 8, p. 228—230.
17. Szymik N., Badaj E. Effect of thymectomy on the morphology of rat adrenals.— Endocr. Pol., 1972, 23, p. 379—389.

ЗООЛОГИЯ

И. В. ШУБЕРНЕЦКИЙ

НОВЫЕ ВИДЫ КРУГОРЕСНИЧНЫХ ИНФУЗОРИЙ ИЗ ВОДОЕМОВ МОЛДАВИИ

Исследовали водных животных и растения Днестра, Дубоссарского водохранилища, прудов, речек, ручьев и временных водоемов Молдавии в 1971—1976 гг. Сбор эпибионтных перитрих и обработку проводили по методике [2]. Для выявления ядерного аппарата применяли фиксатор Карнуа, дающий возможность наблюдать макронуклеус большинства видов непосредственно в момент фиксации. Фиксированные препараты окрашивали по Романовскому—Гимза, Фельгену и кислым гемалауном по Майеру. Инфузории зарисовывали в живом состоянии с помощью рисовального аппарата РА-6, а также фотографировали. Тотальные препараты описываемых видов хранятся в лаборатории прикладной гидробиологии Института зоологии и физиологии Академии наук Молдавской ССР.

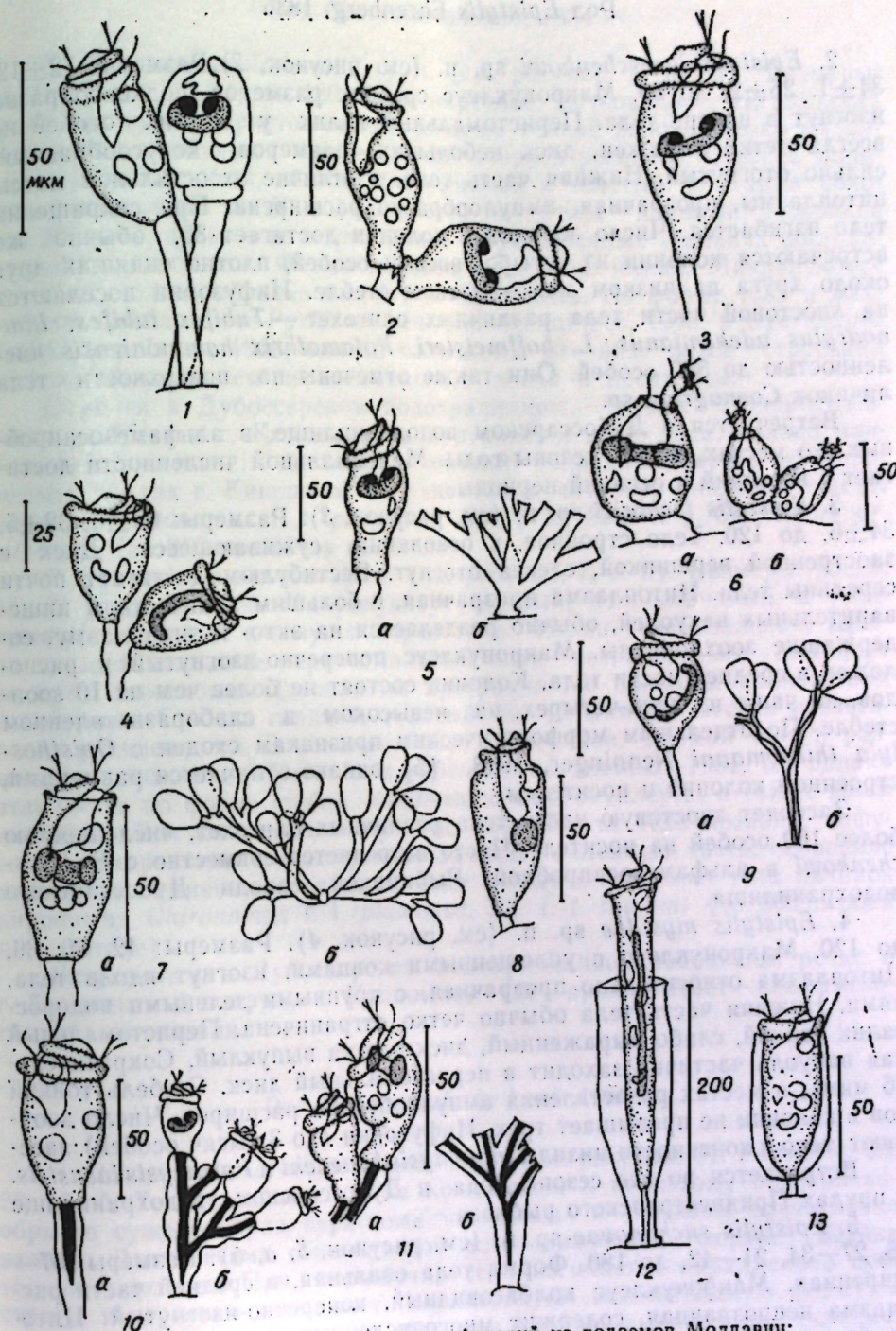
Было выявлено 13 новых для науки видов и подвидов перитрих, описания которых приводятся ниже. Для унификации описаний размеры (мкм) приводятся в следующей последовательности: для алорикатных перитрих (Epistylidae, Vorticellidae): длина тела, его ширина, ширина перистомы и длина стебля; для лорикатных (Vaginicolidae): длина тела, ширина перистомы, длина раковины, ее ширина.

ОТРЯД PERITRICHIA Stein, 1859
ПОДОТРЯД SESSILIA Kahl, 1935
I. СЕМЕЙСТВО EPISTYLIDAE Kahl, 1935

Род *Rhabdostyla* Kent, 1880

1. *Rhabdostyla chironomi* Boitsova, 1977, *moldaviensis* ssp. n. (см. рисунок, 1). Размеры: 42—49, 21—30, 18—21, до 60. Форма тела овальная, с четко выраженным валиком и выпуклым перистомальным диском. Цитоплазма непрозрачная, сильно вакуолизированная. Пелликула, особенно в нижней части тела, зазубрена и при сокращении собирается в хорошо выраженные складки. Макронуклеус толстый, колбасовидный, подковообразно изогнут поперек тела. Стебель в верхней части поперечно-волнистый, к основанию суживается. Близок к *Rhabdostyla chironomi* Boitsova, 1977, однако отличается размерами тела, расположением ядра, типом сокращения и состоянием пелликулы. Инфузории (до 350 особей на носителе) заселяют исключительно анальные жабры *Chironomus* f. *plumosus*, *Procladius ferrugineus* и других личинок хирономид.

Обнаружен в Дубоссарском водохранилище и каналах оросительных систем, характерен для зимнего и весеннего периодов.



Новые виды кругоресничных инфузорий из водоемов Молдавии:
1 — *Rhabdostyla chironomi* Boitsova, 1977, *moldaviensis* ssp. n.; 2 — *Epistylis jaroschenkowi* sp. n.;
3 — *Epistylis ischorici* sp. n.; 4 — *Epistylis mysidae* sp. n.; 5 — *Epistylis suchanovae* sp. n.; 6 —
Opercularia chironomi sp. n.; 7 — *Opercularia putrina* sp. n.; 8 — *Orbopercularia oligochaetae* sp. n.;
9 — *Carchesium valentinae* sp. n.; 10 — *Zoothamnium mysidae* sp. n.; 11 — *Zoothamnium astacicolae*
sp. n.; 12 — *Vaginicola longistyla* sp. n.; 13 — *Cothurnia thuricolae* sp. n.; а — отдельная особь;
б — форма колонии

Род *Epistylis* Ehrenberg, 1836

2. *Epistylis jaroschenkowi* sp. n. (см. рисунок, 2). Размеры: 72 ± 12 , 34 ± 1 , 25 ± 2 , до 30. Макронуклеус средних размеров, подковообразно изогнут в центре тела. Перистомальный валик у многих особей не всегда четко выражен, диск небольших размеров, конусообразный, сильно отогнутый. Нижняя часть тела, в отличие от остальной массы цитоплазмы, прозрачная, ампулообразно расширена. При сокращении тело изгибается. Число зоонидов в колонии достигает 35, обычно же встречаются колонии из четырех-восьми особей, плотно сидящих друг около друга на низком малозаметном стебле. Инфузории поселяются на хвостовой части тела различных олигохет — *Tubifex tubifex*, *Limnodrylus udekemianus*; *L. hoffmeisteri*, *Potamothrix hammoniensis* численностью до 500 особей. Они также отмечены на поверхности тела личинок *Coenagrion* sp.

Встречается в Дубоссарском водохранилище, в альфамезосапробных его местах, во все сезоны года. Максимальной численности достигает в весенний и осенний периоды.

3. *Epistylis tschorici* sp. n. (см. рисунок, 3). Размеры: 63 ± 6 , 32 ± 5 , 34 ± 6 , до 120. Тело стройное, к основанию суживающееся. Диск с заостренной вершинкой, слегка отогнут. Вестибулум достигает почти середины тела. Цитоплазма прозрачная, с большим количеством пищеварительных вакуолей, обычно разделяется на экто- и эндоплазму, содержащие зоохлореллы. Макронуклеус поперечно-изогнутый и расположен в средней части тела. Колонии состоят не более чем из 10 зоонидов, но чаще из двух-четырех, на невысоком и слабоветвленном стебле. По отдельным морфологическим признакам сходен с *Opisthostyla thienemanni* Nenninger, 1948, [5], однако отличается размерами, строением колоний и носителем.

Заселяет хвостовую часть тела различных олигохет, численностью более 100 особей на носителе. Часто встречается совместно с *E. jaroschenkowi* в альфамезосапробной Рыбницкой заводи Дубоссарского водохранилища.

4. *Epistylis mysidae* sp. n. (см. рисунок, 4). Размеры: 42, 30, 36, до 120. Макронуклеус с уплощенными концами, изогнут вдоль тела. Цитоплазма относительно прозрачная, с крупными зелеными водорослями. Нижняя часть тела обычно четко отграничена. Перистомальный валик тонкий, слабо выраженный, диск слегка выпуклый. Сократительная вакуоль частично заходит в перистомальный диск. Стебель тонкий (6 мкм), в местах разветвления ампулообразно расширен. Число зоонидов в колонии не превышает трех. Инфузории (до 3 тысяч особей) заселяют тело и конечности мизид *Limnomysis benedeni* и *Paraniysis lacustris*.

Встречается во все сезоны года в Дубоссарском водохранилище и прудах Приднестровского рыбхоза.

5. *Epistylis suchanovae* sp. n. (см. рисунок, 5, а, б). Размеры: 57—76, 27—34, 21—42, до 180. Форма тела овальная, в средней части расширенная. Макронуклеус колбасовидный, поперечно-изогнутый. Цитоплазма непрозрачная, содержит многочисленные включения и фитосимбионты. При сокращении нижний конец тела собирается в складки. Стебель грубый, толстый, обычно покрыт детритом и в нижней части образует прикрепительный диск. Число зоонидов в колонии достигает 20.

Найден в январе и июне в эвтрофном пруду г. Кишинева и прудах Приднестровского рыбхоза. Поселяется на голове и у основания хвостовых щетинок личинок *Chironomus* f. l. *plumosus* и *Ch.* f. l. *semireductus*, а также на теле личинок *Dytiscus* (до 90 особей).

Род *Opercularia* Stein, 1854

6. *Opercularia chironomini* sp. n. (см. рисунок, 6, а, б). Размеры: 64 ± 4 , 51 ± 1 , 15 ± 1 , до 130. Тело округлое, бочковидное. Цитоплазма грубозернистая. Перистомальный диск на тонкой шейке высоко выдвигается из вестибулула и несет до 2,5 оборота ресничек. Стебель молодых колоний грубый, обычно приземистый и толстый. У старых колоний, содержащих до 50 зоонидов, стебель более длинный, широкий (до 20 мкм), продольно штрихован и в естественных условиях постоянно покрыт детритом. Форма колонии полусферическая. Макронуклеус крупный, подковообразно изогнут поперек тела. По форме тела и макронуклеуса близок к *Pyxidium ventriosa* Nenninger, 1948, и *Opercularia dytiscis* Nenninger, 1948, однако отличается от них иным строением стебля, оформлением перистомального диска и носителем.

Отмечен в Дубоссарском водохранилище, прудах Приднестровского рыбхоза и г. Кишинева на протяжении всего года, однако наибольшей численности достигал в зимний, подледный период в непроточных прудах г. Кишинева. Заселяет исключительно анальные жабры личинок *Chironomus* f. l. *plumosus*, *Ch.* f. l. *thummi* и *Cricotopus* gr. *silvestris* (до 350 особей на носителе).

7. *Opercularia putrina* sp. n. (см. рисунок, 7, а, б). Размеры: 55 ± 8 , 32 ± 2 , 23 ± 1 , до 180. Макронуклеус толстый, колбасовидный, с утолщенными концами изогнут поперек тела. Форма тела овальная. Шейка средней толщины, перистомальный диск незначительно выдвинут за край перистоста. Цитоплазма прозрачная, с большим количеством зоохлорелл. Стебель гладкий, толстый (до 12 мкм), в местах разветвления расчленяется. В колонии более 20 зоонидов. Формой тела и размерами напоминает *Opercularia subcorethrae* Sommer, 1951, [3] однако отличается по форме стебля, положению макронуклеуса, а также иным хозяином. Вся колония вытянута по поверхности тела хозяина, инфузории прикреплены очень крепко. Заселяет головную часть, основание хвостовых щетинок, а также складки между сегментами тела личинок хирономид *Chironomus* f. l. *plumosus*, *Sh.* f. l. *thummi* (до 500 особей на носителе).

Встречается в Дубоссарском водохранилище, небольшой речке в г. Тирасполе и в пруду г. Кишинева, где предпочитает альфамезосапробные условия.

Род *Orbopercularia* Lust, 1950

8. *Orbopercularia oligochaetae* sp. n. (см. рисунок, 8). Размеры: 60, 28, 15, 7. Тело стройное, слегка коническое, к перистому воротничкообразно сужено. Края перистоста утолщены и создают впечатление валика. Диск весьма своеобразной остроконической формы. Шейка тонкая, короткая. При сокращении тело изгибается параллельно субстрату, и перистом принимает характерную сосочковидную форму, а легко зазубренная пелликула образует хорошо выраженные складки. Макронуклеус округлый, расположен примерно в центре тела. Цитоплазма с симбиотическими водорослями и многочисленными метаболитами. Стебель колонии короткий и поэтому малозаметен. В колонии 2—4 зооида. Инфузории заселяют поверхность тела различных олигохет численностью до 20 экз. на одной особи носителя.

Найден в зимне-весенний период в Дубоссарском водохранилище и в каналах оросительных систем.

То, что дождевые черви предпочитают сырое мясо другим веществам, указывает на то, что они для своего роста и развития должны потреблять большое количество легкодоступных питательных веществ, и особенно их рацион должен быть богат протеинами. Для усвоения же питательных веществ из растительных клеток необходимо иметь целлюлазы и пектиназы, однако они у дождевого червя не обнаружены. Вероятно, эти животные прибегают к помощи других организмов, которые предварительно готовят бы субстрат к усвоению, так как пища в них задерживается всего 50—129 минут [5].

Пищеварительная ферментная система у люмбрицид представлена протео-, липо-, амило- и хитиноподобными энзимами [2, 6, 7, 10]. Если судить по наличию ферментов, то в организм дождевого червя должна поступать пища, богатая белками, в том числе и хитином, жирами и углеводами. В работе [8] показана невозможность содержания дождевых червей в пропаренной почве, а в [9] отмечается, что они растут и нормально развиваются в стерилизованной почве лишь после инокуляции этого субстрата смесью почвенных грибов, бактерий и инфузорий, при этом делается заключение, что простейшие являются необходимым компонентом в питании люмбрицид. Имеются сведения и о способности дождевых червей питаться слаборазложившейся подстилкой, а иногда другими червями [11].

Механизм превращения растительных остатков в удобоваримую форму для дождевых червей мы представляем таким образом: микроорганизмы и грибы разлагают растительную органику, размножаются и становятся добычей простейших, нематод, насекомых и других организмов. Дождевые черви заглатывают доступные им организмы вместе с субстратом (перегной, растительные остатки, почва). Люмбрициды затягивают листочки и кусочки стеблей в норки, на которых во влажной среде поселяются микробы, грибки, а затем другие мелкие организмы, которые в свою очередь поедаются дождевыми червями. Дарвин [2] отмечал, что листья втаскиваются червями на глубину до трех дюймов и там смачиваются выделяемой ими жидкостью. Роль этой жидкости становится нам понятной из исследований Гаврилова [1], установившего, что выделения дождевых червей резко стимулируют размножение и рост дрожжей и других организмов.

На основании анализа литературных данных и собственных наблюдений мы убедились в том, что дождевые черви питаются мелкими беспозвоночными почвенными организмами и задались целью проверить трофические связи между люмбрицидами и паразитами корневой системы растений — насекомыми и нематодами.

Материалы и методы

Материалом служили дождевые черви из родов *Allolobophora* и *Lumbricus*, свободноживущие нематоды из рода *Rhabditis*, паразитические нематоды из родов *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, корневая свекловичная гля *Pemphigus fuscicornis* и виноградная корневая форма филлоксеры. Паразитов собирали из почвы, луковиц, клубней и корней инвазированных растений. Для определения поедаемости этих организмов дождевыми червями в чашки Петри наливали по 30—40 мл воды, в которой во взвешенном состоянии находились паразиты и их личинки. В чашки вносили дождевых червей и помещали их в темное место при комнатной температуре. Через разные сроки выдержки червей извлекали, промывали и подсчитывали количество паразитов, оставшихся в чашках, а затем червей фиксировали в 4% формалине, вскрывали пищеварительную трубку, про-

мывали и подсчитывали количество паразитов в содержимом. Кроме того, насыпали почву, содержащую различных нематод, в два сосуда, в один из которых вносили червей, другой служил контролем. Затем отбирали пробы почвы и определяли количество оставшихся нематод и их личинок.

В опытах также использовались сосуды с растениями. В три сосуда насыпали по 2 кг почвы, содержащей по восемь личинок *Meloidogyne sp.* на 1 г. В один из них поместили 100 дождевых червей (50 экземпляров *A. caliginosa* и 50 экземпляров *L. rubellus*) и умеренно поливали все сосуды. Через семь дней выдержки во все сосуды посадили по 10 пророщенных семян огурцов сорта Тепличный-83 одноствельный. На 6-й день после всходов извлекали по восемь растений и подсчитывали количество галлов на корнях, а оставшиеся растения извлекали на 35-й день после всходов и осматривали корни на наличие галлов.

В два вегетационных сосуда насыпали по 10 кг почвы, содержащей по две цисты *Heterodera schachtii* на 1 г. В один из них поместили 100 дождевых червей, в число которых входили *L. rubellus* и *A. caliginosa*, а затем в оба сосуда посадили по 10 пророщенных семян сахарной свеклы сорта Ялтушковская односемянная. Через каждые 10 дней после появления всходов (до 50-го дня) извлекали по одному растению из каждого сосуда и определяли наличие самок гетеродер на корешках свеклы.

В сосуд, содержащий 30 кг почвы и одно двулетнее растение винограда сорта Ркацители, зараженное филлоксерой на 3—4 балла, поместили 50 дождевых червей (28 экземпляров *A. caliginosa* и 22 экземпляра *L. rubellus*) и умеренно поливали почву.

В открытом грунте к двулетнему растению винограда сорта Шасла белая, зараженному филлоксерой (4—5 баллов), поместили 60 дождевых червей из родов *Allolobophora* и *Lumbricus* и умеренно поливали. Контроль — только растения, зараженные филлоксерой. Через 12 дней после внесения червей проводили раскопку кустов и определяли степень поражения корней филлоксерой.

Результаты и их обсуждение

Оказалось, что дождевые черви поедают свекловичную корневую глью, филлоксеру, а также свободноживущих и паразитических нематод и их личинок. Количество паразитов в водной взвеси снижалось в зависимости от продолжительности контакта с дождевыми червями (табл. 1).

Люмбрициды уничтожают паразитов и в почве. Количество нематод в сосудах с дождевыми червями резко снижается по сравнению с контролем (табл. 2). Следует отметить, что наибольшее количество нематод, которые не могут размножаться в почве из-за отсутствия растения-хозяина (паразитические), поедается в первые дни. По-видимому, с уменьшением их количества в почве люмбрицидам труднее их отыскать. Тем не менее в течение семи суток одна особь *A. caliginosa*, помещенная в инвазированную почву, уничтожает 104 экземпляра *Meloidogyne sp.* и 290 экземпляров *Rhabditis sp.*, а за пять суток — 102 экземпляра *Helicotylenchus sp.*

При вскрытии дождевых червей мы находили нематод и их личинок только в переднем отделе пищеварительной трубки. Они оказались просветленными, сохранившими лишь внешнюю форму, в то время как внутренняя структура была разрушена.

Таблица 1

Поедание дождевыми червями паразитов из водной взвеси

Вид паразита	Количество паразитов			Продолжительность опыта, часы
	в начале опыта	в конце опыта	в содержимом пищеварительной трубки	
<i>Allolobophora longa</i>				
<i>Ditylenchus destructor</i>	2000	1300		16
<i>Helicotylenchus sp.</i>	400	25		5
<i>Heterodera schachtii</i>	75	23	5	16
То же, личинки	235	14	67	24
<i>D. dipsaci</i>	2000		55	1
<i>Limbricus rubellus</i>				
<i>D. dipsaci</i>	2000		27	1
<i>Pemphigus fuscicornis</i>	21	0	0	72
Корневая филлоксеры винограда	130	0		168

Таблица 2

Поедание дождевыми червями нематод из почвы в сосуде

Количество червей	Вид нематод	Объем почвы, мл	Количество нематод		Продолжительность опыта
			контроль	опыт	
<i>Allolobophora longa</i>					
44	<i>Ditylenchus destructor</i>	50	32000	1300	1 ч
<i>Allolobophora caliginosa</i>					
10	<i>Meloidogyne sp.</i>	50	1600	250	1 ч
135	То же	2000	16000	2000	7 дней
135	<i>Rhabditis sp.</i>	2000	77600	38400	7 дней
50	<i>Helicotylenchus sp.</i>	500	5400	275	5 дней

Таблица 3

Влияние дождевых червей на инвазированность растений различными паразитами корневой системы

Растение	Вид паразита	Интенсивность инвазии		Количество червей	Продолжительность опыта, дни	Вес почвы в сосуде, кг
		контроль	опыт			
Огурцы	<i>Meloidogyne sp.</i>	Полностью пораженные	0,5 галлов	100	42	2
Свекла	<i>Heterodera schachtii</i>	53 самки	0	100	50	10
Виноград	Корневая филлоксеры	4—5 баллов	2—3 балла	50	12	Открытый грунт
Виноград	Корневая филлоксеры	3—4 балла	2 балла	60	12	30

Весьма показательны результаты воздействия люмбрицид в опытах с растениями. На шестой день после всходов огурцов интенсивность инвазии галловой нематодой в контроле составила 4—9 галла на растение при 100% экстенсивности инвазии, а в сосуде с червями интенсивность инвазии составила 0,25 галла на растение при экстенсивности инвазии

25%. На свекле из вегетационного сосуда без люмбрицид на 30, 40, 50-й дни обнаружили по 23, 37 и 53 самок гетеродер на одно растение соответственно. На 35-й день после всходов корни огурцов из сосуда без дождевых червей были полностью поражены галлами, а из сосуда с люмбрицидами поражены незначительно — 1 галл на два растения.

Через 50 дней после всходов на сахарной свекле из сосуда, содержащего люмбрициды, инвазия гетеродерой не обнаружена.

На корнях винограда через 12 дней после внесения дождевых червей количество филлоксеры снизилось. Если на корнях опытных растений обнаружили один-два участка с колониями филлоксеры (2—3 балла), то на корнях растений, где червей не вносили, было по 8—11 участков в 4—5 баллов (табл. 3).

Заключение

Таким образом, нами экспериментально подтверждено предположение, что дождевые черви могут питаться мелкими беспозвоночными [2], и установлено, что наряду со свободноживущими организмами они питаются и паразитическими формами нематод и насекомых. В число паразитов, уничтожаемых люмбрицидами в почве, входят фитонематоды из родов *Meloidogyne*, *Heterodera* и *Ditylenchus*, а также корневая форма виноградной филлоксеры и корневая свекловичная тля. Утверждение, что дождевые черви питаются исключительно полусгнившими растительными остатками, перегноем или просто землей, необосновано, так как эти вещества не могут обеспечить жизненные потребности люмбрицид, а являются лишь носителями тех живых организмов, которыми дождевые черви питаются.

Следовательно, раскрыта еще одна сторона жизнедеятельности дождевых червей, которую необходимо направить на уничтожение паразитов корневой системы растений, наносящих огромный экономический ущерб. Кроме того, установленные факты позволяют по-новому подойти к вопросу искусственного разведения дождевых червей с целью интродукции их на плантации и получения высококачественного белкового корма для сельскохозяйственных животных и птиц, а также для получения ценнейших удобрений, которые позволяют повысить урожайность растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаурилов К. И. Дождевые черви — продуценты биологически активных веществ. — Ж. общей биол., 1963, 24, 2, с. 149—154.
2. Дарвин Ч. Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей и наблюдение над их образом жизни. Соч., т. 2. М.—Л., «Биомедгиз», 1936, с. 117—238, 662.
3. Натани В. Ф. Зоология беспозвоночных. М., «Просвещение», 1975.
4. Перель Т. С. Жизненные формы *Lumbricidae*. — Ж. общей биол., 1975, 34, 2, с. 189—202.
5. Bolton P. J., Philipson J. Burrowing, feeding, egestion and energy budgets of *Allolobophora rosea*. — *Oecologia*, 1976, 23, p. 225—245.
6. Devigne J., Jeuniaux C. Sur l'origine des chitinasés intestinales des lombrics. — *Arch. Intern. Physiol. et Biochem.*, 1960, 68, 5, p. 833—834.
7. Gansen P. van. Structures et fonctions du tube digestif du lombric *eisenia foetida* savigny. — *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, 1962—1963, 93, 1, p. 1—136.
8. Meinhardt U. Vergleichende Beobachtungen zur Laboratoriums biologie einheimischer Regenwurmarten. I. Haltung und Zucht. — *Z. Angew. Zool.*, 1973, 60, 2, S. 233—255.
9. Milles H. B. Soil protozoa and earthworm nutrition. — *Soil Sci.*, 1963, 95, 6, p. 407—409.
10. Momin M. A. Histochemical study of distribution of esterases in the pharyngeal bulb of earthworms. — *Z. Microsk. Andt. Forsch.*, 1976, 90, 2, p. 219—225.
11. Pearce T. G. The calcium relations of selected *Lumbricidae*. — *J. Anim. Ecol.*, 1972, 41, 1, p. 187—188.

ПАЗАРИТОЛОГИЯ

А. А. СПАСКИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРИИ ВИДОВ ЦИКЛОФИЛЛИДНЫХ ЦЕСТОД

В итоге многолетних (с 1937 г.) сравнительно-морфологических, экологических и филогенетических исследований нам удалось подметить некоторые коррелятивные связи в строении отдельных органов и структур и внести коррективы в систематику гименолепидидных и диплелидидных цестод, что облегчает их таксономическое определение. Эти обстоятельства, а также обобщение данных цестодологической литературы позволяют по-новому оценить систематическую принадлежность многих видов. Приведем конкретные примеры.

Hymenolepididae Perrier, 1897

1. *Cyclophyllidea* Gen. sp. Dollfus, 1961. В монографической работе Dollfus (1961) приводит изображение сколекса, хоботковых крючьев и краткую характеристику циклофиллидной цестоды от сорокопужулана *Lanius collurio* L. Ришелье (Франция), систематическая принадлежность, которой установлена только до отряда (*Cyclophyllidea*) из-за плохой сохранности стробилы. Материал позволяет установить принадлежность цестоды к семейству *Hymenolepididae* Perrier, 1897, и роду *Passerilepis* Spassky et Spasskaja, 1954. Из гименолепидид у жулана в СССР пока зарегистрирован [1] только *Passerilepis passeris* (Gmelin, 1790) Spassky et Spasskaja, 1954. Строение сколекса и крючьев, относительные и абсолютные размеры хоботка, его влагаллища, присосок на рисунке *P. passeris*. [1 — рис. 346, 2] совпадают с изображением цестоды жулана.

К роду *Passerilepis* также относим и некоторые другие, родственные *P. passeris*, виды гименолепидид сухопутных птиц, приведенные в упомянутой монографии [4].

2. *Hymenolepis (Weinlandia) serpentulus* (Schrank, 1788) от корвид, турдид и мелких воробьиных Франции (in Dollfus, 1961, p. 191—210, f. 15—17) мы обозначаем *Passerilepis crenata* (Goeze, 1782) Sultanov et Spasskaja, 1959; syn.: *Taenia crenata* Goeze, 1782, *T. serpentulus* Schrank, 1788. Параллельное «существование» двух одинаковых видов: *Hym. serpentulus* (Schrank, 1788) — паразит птиц отряда воробьиных и *Hym. crenata* (Goeze, 1782) — паразит дятлообразных, объясняется неумеренным применением вывода Фурмана о том, что у родственных птиц встречаются и родственные виды циклофиллидных цестод.

3. *Hymenolepis (Weinlandia) parina* Fuhrmann, 1907, от *Parus palustris* L. Франции (in Dollfus, 1961) мы обозначаем как *Passerilepis parina* (Fuhrmann, 1907) Spassky et Spasskaja, 1954.

4. *Hymenolepis (Weinlandia) clerici* Fuhrmann, 1924, от *Muscicapa grisola* L. = *M. striata* (Pall.) и *Muscicapa hypoleuca* (Pall.) Франции (Dollfus, 1961, p. 213, f. 38) обозначаем как *Passerilepis clerici*

(Fuhrmann, 1924) comb. n., syn.: *Hymenolepis clerici* Fuhrmann, 1924, nec Southwell, 1930, nec Tseng, 1932.

5. *Hymenolepis ciconia* Johri, 1960, от белого аиста *Ciconia ciconia* (L.) Индии (Uttar Pradesh) согласно первоописанию обладает небольшим хоботком (0,070×0,050 мм), несущим корону из восьми крючьев длиной 0,020—0,022 мм и четырьмя мускулистыми присосками диаметром 0,075 мм. Хоботковое влагаллище глубиной 0,130 мм, достигает линии заднего края присосок. Бурса цирруса 0,17—0,21×0,04—0,06 мм, пересекает поральные сосуды. Три семенника залегают в среднем поле треугольником по типу III (коллароидный). Яйца диаметром 0,060 мм, эмбриональные крючья 0,018 мм.

Из гименолепидид у белого аиста, насколько нам известно, облигатно паразитирует лишь *Oschmarinolepis microcephala* (Rudolphi, 1819) Spassky et Spasskaja, 1954, у которого гонады располагаются по особому, микроцефалоидному типу (боковые семенники находятся в латеральных полях, снаружи от продольных сосудов). Возникает предположение, что *H. ciconia* аист позаимствовал от другого хозяина.

По всей совокупности морфологических данных *H. ciconia* отвечает характеристике рода *Passerilepis* Spassky et Spasskaja, 1954, объединяющего цестод сухопутных птиц преимущественно из отряда *Passeriformes*. Сопоставив *H. ciconia* с известными видами пассерилеписов, мы убеждаемся в его видовой идентичности с *Passerilepis crenata* (Goeze, 1782). Строение сколекса, форма и размеры хоботковых крючьев, бурса цирруса, топография половых органов совпадают. Единственное различие в том, что у всех пассерилеписов на хоботке десять крючьев, а у *H. ciconia* автор насчитал лишь восемь. Однако по рисунку сколекса [5—f. 4] можно сделать заключение, что автор вида не изобразил и не подсчитал крючья на латеральной поверхности хоботка. Следовательно, общее число хоботковых крючьев у цестоды от аиста также равняется десяти.

На изложенных основаниях упомянутую цестоду белого аиста мы переводим в род *Passerilepis* и обозначаем как *Passerilepis crenata* (Goeze, 1782) Sultanov et Spasskaja, 1959, syn.: *Taenia crenata* (Goeze, 1782, *Hymenolepis ciconia* Johri, 1960). Полный список синонимов приведен в монографии [1].

P. crenata имеет очень широкий круг дефинитивных хозяев из числа сухопутных птиц разных отрядов (воробьиные, дятлы, куриные, хищные). Промежуточным хозяином служат различные насекомые — жуки, прямокрылые (саранчовые). Они вполне доступны аисту, который, видимо, служит для *Passerilepis crenata* факультативным или случайным хозяином.

6. *Hymenolepis longiovata* Johri, 1962, от куликов *Calidris* (= *Erolia*) *minuta* (Leisl.) Индии по всем показателям соответствует роду *Echinocotyle* Blanchard, 1891 и попадает в синонимы *Echinocotyle brachycephala* (Creplin, 1829) Spasskaja, 1966, syn.: *Taenia brachycephala* Creplin, 1829; *Hymenolepis b.* (Cr.) Railliet, 1899; *Hym. oweni* Moghe, 1933; *Echinocotyle hypoleuci* Singh, 1952; *Hymenolepis quasioweni* Dubinina, 1953; *Tscherikvilepis brachycephala* (Cr.) Yamaguti, 1959; *Hymenolepis longiovata* Johri, 1962, n. syn. При этом кулик-воробей (*C. minuta*) пополняет список дефинитивных хозяев *E. brachycephala*.

7. *Aploparaksis turdi* Williamson et Rausch, 1965, от настоящих аплопараксисов многочисленностью хоботковых крючьев — 27—31 (у настоящих аплопараксисов десять крючьев), положением желточника апорально от яичника (у типового подрода аплопараксисов желточник

находится позади яичника) и обитанием в кишечнике дроздов. Последние относятся к отряду воробьиных, а настоящие аплопаракси-сы инвазируют водолюбивых птиц, главным образом куликов. У воробьиных СССР встречается лишь *Aploparaksis skrjabini* Spassky, 1945, которая в морфологическом отношении вполне укладывается в диагноз типового подрода *Aploparaksis* Clerc, 1903. Мы переводим упомянутого паразита дроздов в род *Monorcholepis* Oschmarin, 1961, и обозначаем *Monorcholepis turdi* (Williamson et Rausch, 1965) comb. n., syn.: *Aploparaksis turdi* Williamson et Rausch, 1965.

В составе этого рода числилось два вида: *Monorcholepis dujardini* (Krabbe, 1869) Oschmarin, 1961, паразит дроздов Палеарктики и *M. sobolevi* Zimbaluk, Andronova, Kulikov, 1966 (in Spasskaja, 1966) от мотацилл и других мелких воробьиных с Командорских островов. От этих цестод *M. turdi* отличается значительной (0,033—0,038 мм) длиной хоботковых крючьев и наличием у них длинной тонкой рукоятки, по длине не уступающей лезвию и корневому отростку.

Dilepididae Fuhrmann, 1907

8. *Cyclophyllidea* Gen. sp. Dollfus, 1961, от среднего дятла *Dryobates medius* (L.) Ришелье (Франция). Экземпляр цестоды с 24 крючьями длиной 0,0266—0,0306 мм был определен лишь до отряда (Cyclophyllidea). Рисунок короны крючьев и гермафродитного членика (Dollfus, 1961, p. 214, f. 40—41) позволяет отнести его к семейству Dilepididae Fuhrmann, 1907, и идентифицировать с *Liga crateriformis* (Goeze, 1782) Spasskaja et Spassky, 1971.

9. *Anomotaenia* sp. Dollfus, 1961, от *Tringa ochropus* L. (Франция) по всем морфологическим признакам соответствует *Similuncinus totani-ochropodis* Inamdar, 1934, от того же хозяина из Индии. Можно отметить лишь некоторые расхождения в числе хоботковых крючьев — 24—25 у индийской формы и 32 у экземпляров из Франции — и в числе семенников: 32—40 у индийских экземпляров и 44—52 — у европейских (Dollfus, 1961, p. 374—378, f. 126—130). Но эти признаки носят количественный характер и подвержены у дилепидид значительной внутривидовой изменчивости.

У циклофиллидных цестод число крючьев довольно стабильно в том случае, если оно ограничено, например если их восемь или десять в одном ряду. То же самое можно сказать и в отношении семенников: если в члениках всего один, два, три или четыре семенника, то их число настолько устойчиво, что может быть показано и в родовом диагнозе, но небольшие колебания обычно наблюдаются и в этом случае, даже в пределах одной стробилы. Действие стабилизирующего отбора в отношении количества семенников и крючьев особенно сильно проявляется у гименолепидид, а у дилепидид — в значительно меньшей мере. Надо принять во внимание и географическую удаленность пунктов сбора материала (Индия и Франция).

В тексте описания экземпляров *Anomotaenia* sp. из Ришелье (Франция) Дольфус [4] отмечает, что бурса цирруса очень маленькая — 0,040×0,020 мм. Однако рисунки № 127 и № 128, которые выполнены с высокой точностью, свидетельствуют о том, что автор измерил лишь дистальную часть копулятивного аппарата, а бурса цирруса осталась неизученной. Мы относим обе формы (индийскую и французскую) к одному виду и обозначаем *Anomolepis totani-ochropodis* (Inamdar, 1934) comb. n., syn.: *Similuncinus totani-ochropodis* Inamdar, 1934; *Anomotaenia* sp. Dollfus, 1961.

Род *Anomolepis* Spassky, Jurpalova, Korniuschin, 1968, филогенети-

чески близок *Anomotaenia* Cohn, 1900, но отличается односторонним расположением половых отверстий, более мощным развитием хоботкового аппарата и по типу строения крючьев, которые располагаются в один ряд или же их чередование едва различимо.

В пределах рода *Similuncinus* Johnston, 1909, мы оставляем лишь *Similuncinus daceionis* Johnston, 1909, (типовой вид), который инвазирует австралийских зимородков (*Coraciiformes*).

К роду *Anomolepis* помимо *A. glareola* (Dubinina, 1953) (типовой вид) и *A. totani-ochropodis* могут быть отнесены также *Dilepis megalorhyncha* (Krabbe, 1869) и *Dilepis nymphoides* Clerc, 1903.

10. *Anomotaenia* sp. Dollfus, 1961, от сороки (Франция) [4 — p. 193—195, f. 9—12], предположительно обозначенную как *Anomotaenia trigonocephala* (Krabbe, 1869), мы относим к роду *Choanotaenia* Railliet, 1896. На рисунке половозрелых члеников [4—f. 12], также выполненном весьма аккуратно, показана маленькая овальная бурса цирруса размером в пределах 0,090 мм, заполненная петлями семяпровода. Такая бурса из числа дилепидид врановых Европы свойственна только *Choanotaenia constricta* (Molin, 1858) Clerc, 1903, и несет пучок длинных щетинок.

11. Что же касается *Anomotaenia trigonocephala*, то этот паразит дроздов и различных мелких воробьиных отличается продолговатой бурсой цирруса иного строения, относится к роду *Monopylidium* Fuhrmann, 1899, и обозначается как *M. trigonocephalum* (Krabbe, 1869) Spasskaja et Spassky, 1977.

12. *Anomotaenia* sp. Dollfus, 1961, от черного дрозда — *Turdus merula* L. (Франция) по наличию 18 крючьев длиной 0,040—0,042 мм, вооруженных шипиками присосок, небольшой бурсы цирруса (0,090—0,110×0,028—0,029 мм) и многочисленных (25) семенников ([4] p. 203) мы относим к роду *Sobolevitaenia* Spasskaja et Makarenko, 1955, и определяем как *Sobolevitaenia moldavica* (Schumilo et Spasskaja, 1975), которая была описана по материалу от дроздов — *T. ericetorum*, *T. merula* — Молдавии.

13. *Choanotaenia guiarti* (Tseng, 1932) var. *scolopacis* Dollfus, 1961 (p. 222—225, f. 43—48) от вальдшнепа *Scolopax rusticola* L. Франции (Ришелье) была кратко описана по фрагментам нескольких стробил, среди которых были и сколексы, половозрелые гермафродитные членики, но не было маточных проглоттид. По строению и размерам органов фиксации и сколекса в целом эту цестоду мы определяем как *Dilepis undula* (Schrank, 1788). Чтобы убедиться в обоснованности такого определения, достаточно сравнить краткое описание и рисунки сколекса и хоботковых крючьев упомянутой цестоды от вальдшнепа (Dollfus, 1961, f. 44, 45, 47) с таковыми *D. undula* от дроздов в нашей монографии дилепидид сухопутных птиц Советского Союза [2]. Число, форма и размеры крючьев точно совпадают: у *D. undula* от *Turdus ericetorum* Белорусской ССР на хоботке от 54 до 72 крючьев длиной 0,094—0,098 мм в переднем ряду и 0,085—0,087 мм в заднем, у французской формы — 60 крючьев длиной 0,096—0,104 мм в переднем ряду и 0,0825—0,087 мм в заднем. Очертания крючьев совершенно идентичны (особенно по рис. 43 и 2), даже тончайшие нюансы изгиба рукоятки и лезвия. Существенных расхождений в строении внутренних органов стробилы также подметить не удается, а некоторые расхождения в конфигурации проглоттид свидетельствуют о том, что материал от вальдшнепа, видимо, несколько мацерирован. Можно подвергнуть обсуждению лишь мнение о равенстве в количестве хоботковых крючьев у паразитов вальдшнепа: мы насчитываем 60 крючьев, а в [4] — толь-

ко 30. Но автор [4] подсчитал крючья лишь с одной стороны хоботка (дорзальной или вентральной). На его рис. 44 крупным планом отчетливо изображены 15 крупных крючьев (передний ряд) и 15 мелких (задний ряд) с одной стороны хоботка. Столько же должно находиться на обратной стороне, а общее количество составит 58—60. Таким образом, *Choanotaenia guiarti* var. *scotopacis* Dollfus, 1961, несомненно, *Choanotaenia guiarti* (Tseng, 1932) Fuhrmann, 1932, является новым младшим синонимом *Dilepis undula* (Schrank, 1788).

14. Настоящая *Choanotaenia guiarti* (Tseng, 1932) Fuhrmann, 1932, syn.: *Monopylidium guiarti* Tseng, 1932, от куликов (*Chradrius minor* Scop.) Китая, судя по числу (30) и размерам крючьев и наличию паренхиматозных капсул, относится к роду *Panuwa* Burt, 1940, и обозначается *Panuwa guiarti* (Tseng, 1932) Spassky, 1969. Эти две цестоды принадлежат разным трибам — *Dilepidini* Fuhrmann, 1907, и *Panuwini* Spassky et Spasskaja, 1977.

Dilepis undula — весьма пластичный, полигостальный гельминт. Он инвазирует сухопутных (в частности, лесных) птиц разных семейств и отрядов (*Passeriformes*, *Piciformes*), а также мелких млекопитающих (*Insectivora*, *Rodentia*). Теперь к списку его дефинитивных хозяев добавляются еще и вальдшнеп из отряда *Charadriiformes*. Сомнений в точности этикетирования материала не возникает. Обязательными и основными дефинитивными хозяевами *D. undula* служат дрозды (у селений и в степных районах, где нет дроздов, их зачастую заменяют корвиды). Вальдшнеп, хотя и относится к отряду куликов, живет в лесу и находит себе пищу (в частности, олигохет) в той же лесной подстилке, что и дрозды. Об этом свидетельствуют и наши наблюдения, и факты массового заражения вальдшнепа дилепидами рода *Polycercus* Villot, 1833 (например, *P. paradoxa*), которые используют в качестве промежуточного хозяина малощетинковых земляных червей.

15. *Choanotaenia* sp. Dollfus, 1961, от пищухи *Certhia familiaris* L. Франции (Ришелье), достаточно детально описанная по трем половозрелым экземплярам, не может оставаться в составе рода *Choanotaenia* Railliet, 1896, и трибы *Choanotaeniini* Math., 1953, за отсутствием султана атриальных щетинок, она отличается от типичных хоанотений и по типу строения хоботковых крючьев, имеющих очень короткое лезвие. Морфологическое описание цестод пищухи сопровождается серией хороших рисунков [4], объективно отражающих анатомию паразита. Цестод такого строения мы условно относим к роду *Monopylidium* Fuhrmann, 1899. По совокупности морфологических и экологических данных эта дилепида очень близко подходит к *Monopylidium passerinum* Fuhrmann, 1907. Число (18), форма и размеры (0,014—0,017 мм) хоботковых крючьев полностью совпадают [2, с. 175, рис. 13]. Сходна и анатомия половых органов, но у *M. passerinum* семенники более многочисленны: 30 по Fuhrmann, 1907; 25—30 по Johnston, 1910; 30—35 по [2] против 12—20 у цестоды от пищухи. У мелких воробьиных Палеарктики много близких видов данной систематической группы, внутривидовая изменчивость которых еще не подвергалась исследованию и дифференциальная диагностика почти не разработана. По этим причинам точное определение видовой принадлежности гельминта пищухи сегодня было бы преждевременным. В этой связи та осторожность, которую проявил Дольфус в определении вида, заслуживает одобрения.

16. *Neoligorchis alternatus* Johri, 1960, паразит цветного бекаса *Rostratula bengalensis* (L.) Индии, типовой вид рода *Neoligorchis* Johri, 1960, отнесенного его автором к семейству гименолепидид. Согласно

тексту первоописания, сколекс *N. alternatus* без хоботка и какого-либо вооружения. Половые протоки между поральными сосудами. Семяизвергательный проток извитой. Наружный семенной пузырек имеется, внутренний отсутствует. Гонады в среднем поле, пять-шесть семенников лежат дорзально от яичника, апорально от которого находится сферический желточник. Матка мешковидная лопастная.

Строение бурсы цирруса и семяпровода, образующего петли внутри бурсы, положение половых протоков между поральными сосудами, а также значительное (слишком большое для птичьих гименолепидид) число семенников противоречат общей схеме строения гименолепидид и сближают *N. alternatus* с представителями семейства *Dilepididae* Fuhrmann, 1907. Мы исключаем эту цестоду цветных бекасов из семейства *Hymenolepididae*. Для определения ее систематической принадлежности целесообразно осуществить повторное, более тщательное изучение типового материала. Прежде всего необходимо в деталях описать копулятивный аппарат: копулятивную часть вагины, семяприемник, циррус (которые остались неизученными), проследить ход развития яичника и матки, более подробно описать строение яйцевых оболочек и эмбриональных крючьев, которые изображены весьма схематично. Получив эти недостающие сведения, упомянутую цестоду цветных бекасов надо будет сравнить с известными видами дилепидид. До получения надежных морфологических данных о виде его придется рассматривать в семействе дилепидид как *sp. inquirenda*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спасская Л. П. Цестоды птиц СССР. Гименолепидиды. М., «Наука», 1966, 459 с.
2. Спасская Л. П., Спасский А. А. Цестоды птиц СССР. Дилепидиды сухопутных птиц. М., «Наука», 1977, 189 с.
3. Спасский А. А., Спасская Л. П. Краткие итоги филогенетического анализа двух триб дилепидидных цепней: *Dilepidini* и *Laterotaeniini*. — В сб.: Экто- и эндопаразиты животных Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1977, с. 3—30.
4. Dollfus R.-Ph. Station experimentale de parasitologie de Richelieu (Indre-et-Loire). Contribution a la faune parasitaire regionale. — Ann. Parasitol. Hum. Comparee, 1961, 36, 3; p. 171—451.
5. Johri G. N. Studies on some cestode parasites. IV. On four new species including a new genus belonging to the family Hymenolepididae. — Proc. Nat. Acad. Sci. India, 1960, B., 30, 3, p. 192—202.
6. Johri L. N. A new avian cestode belonging to the subfamily Hymenolepidinae Perrier, 1897, from Delhi state. — Proc. Nat. Acad. Sci. India, 1961, B., 32, 3, p. 200—202.
7. Williamson S. L., Rausch R. L. Studies on the helminth fauna of Alaska. XLII. *Aptoparaksis turdi* sp. n., a hymenolepidid cestode from thrushes. — J. Parasitol., 1965, 51, 2, p. 249—252.

Библиография других цитированных работ приведена в монографиях [1, 2].

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

Х. М. АЛЕКСАНДРОВИЧ, И. Е. БУХАР, Э. Ф. КОРШУК,
К. Н. МОЖАЕВА, Т. Н. МЕДВЕДЕВА, И. И. ГОНЧАРИК

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Одним из важных факторов повышения урожайности сахарной свеклы и улучшения ее качества является рациональное применение удобрений и оптимальный подбор соотношения элементов питания. Изучение влияния минеральных удобрений на продуктивность растений показало, что высокие дозы (свыше 13 ц/га туков) увеличивают урожай корнеплодов сахарной свеклы, но при этом снижается сахаристость [1].

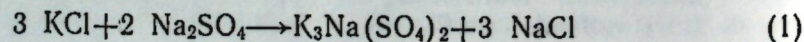
До настоящего времени калийным удобрениям уделялось мало внимания. Это связано с распространенным мнением о том, что большинство сельскохозяйственных растений на наших почвах не нуждается в калийных удобрениях. Однако с повышением урожайности сельскохозяйственных культур, а также в связи с широким односторонним и длительным применением высоких доз азотно-фосфорных удобрений в севооборотах значительно возрастает потребность растений именно в калийном питании. Недостаточно еще изучено действие калийных удобрений с различным содержанием хлора.

Целью настоящей работы явилось изучение влияния калийных удобрений с различным содержанием хлора на фоне азота и фосфора на урожай и качество корнеплодов сахарной свеклы сорта Ялтушковская односеменная.

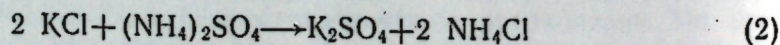
В условиях Центральной зоны Молдавии проводится испытание новых форм калийных удобрений с различным содержанием хлора, полученных в Институте общей и неорганической химии Академии наук Белорусской ССР на основе конверсии KCl сульфатом натрия и аммония.

Материалы и методы

Обменное разложение солей по схеме



проводили в растворе, насыщенном при 25°C по глазериту, сернокислому и хлористому натрию, а солей



в растворе, насыщенном при 19°C по отношению NH₄Cl, сульфата и хлорида калия [2, 3].

Конверсию KCl сульфатами натрия и аммония осуществляли в остродонной трехгорлой колбе с гидравлическим затвором. Исходные соли в стехиометрических соотношениях загружались в насыщенный солевой раствор при указанных температурах в количестве 20% от

веса насыщенного раствора с тем, чтобы получить оптимальную для последующей флотации суспензию при соотношении ж.:т.=5:1.

Для ускорения реакции обменного разложения и получения более крупных частиц продуктов конверсии суспензия нагревалась до 90°C, затем охлаждалась до исходной температуры. При этом кристаллизовалась смесь солей глазерита и NaCl (1), сульфата калия и NH₄Cl (2). Наличие в конечных продуктах конверсии исходных непрореагировавших компонентов подтверждалось данными рентгенографического анализа. За счет образования твердых растворов K₂SO₄·n(NH₄)₂SO₄ в полученной смеси солей (2) присутствуют определенное количество (NH₄)₂SO₄ и непрореагировавшего хлористого калия.

Для разделения конечных продуктов конверсии нами применен метод флотации. В качестве реагента-собираателя для извлечения глазерита в пенный продукт применялся додецилсульфат натрия. Для отделения сульфата калия от NH₄Cl использовался солянокислый октадециламин (ОДА). Флотацию проводили в лабораторной флотационной машинке с объемом камеры 150 см³. Реагенты-собиратели вводились в виде 0,5% растворов.

Проведенные исследования показали, что глазерит хорошо флотируется додецилсульфатом натрия. Лучшие показатели флотационного разделения конечных продуктов реакции достигнуты при флотации частиц меньше 0,25 мм, времени кристаллизации два часа и расходе собирателя — 100—200 г на тонну исходных солей. Извлечение глазерита в концентрат в этом случае достигает 96% при его содержании ~94,5%. Содержание хлора 2—4%. Потери глазерита в хвостах флотации 8%. Следовательно, пенный продукт после фильтрации и сушки представляет собой бесхлорное калийное удобрение (~40% K₂O) с небольшой примесью хлористого натрия, а камерный продукт — хлористый натрий с примесью глазерита.

Исследования флотационного разделения продуктов конверсии (2) K₂SO₄ и NH₄Cl показали, что при расходе собирателя ОДА — 40—50 г на тонну солей или реагентной смеси собирателя, состоящей из ОДА (25 г/т) и кубового остатка бутиловых спиртов (25 г/т), происходит оптимальное разделение сульфата калия и хлористого аммония. В пенный продукт извлекается в основном хлористый аммоний с небольшим механическим выносом сульфата калия. В камерном продукте остается сульфат калия с примесью хлорида аммония. При указанном расходе собирателя в камерном продукте содержится около 83% K₂SO₄; 13% (NH₄)₂SO₄ и 3,5% NH₄Cl при извлечении K₂O — 86%.

Выход камерного продукта — 63%. Пенный продукт содержит около 78,5% NH₄Cl; 16% KCl; 5,5% K₂SO₄. Следовательно, наряду с удобрением с низким содержанием хлора (обесхлоренным удобрением), содержащим 45% K₂O, 3,4% N, 2,3% Cl, получается хлорсодержащее азотно-калийное удобрение, состоящее примерно из 12,5% K₂O, 21% N и 58% Cl.

Получены следующие формы удобрений: № 1 — K₂SO₄·NH₄Cl (Cl — 5,8%, механическая смесь); № 2 — K₃Na(SO₄)₂·NaCl (Cl — 3,34%); № 3 — K₂SO₄·(NH₄)₂SO₄·NH₄Cl (Cl — 2,3%); № 4 — NH₄Cl·K₂SO₄·KCl (Cl — 58%). Исследования проводили в 1974—1976 гг. в вегетационном опыте и в 1976—1977 гг. в поле на обыкновенном черноземе с содержанием гумуса (по Тюрину) 3,91%; P₂O₅ (по Мачигину) 0,25 мг/100 г почвы; K₂O (по Масловой) 36,5 мг/100 г почвы. Вегетационный опыт заложен в сосудах Митчерлиха емкостью 25 кг почвы. Удобрения вносили из расчета для вегетационного опыта 0,1 г действующего вещества на 1 кг почвы с двухразовой подкормкой

в течение вегетации, для полевого — 60 кг/га. В вегетационном опыте влажность почвы поддерживалась на уровне 60—70% ПВ.

Сахаристость определяли методом холодной дигестации мезги, доброкачественность сока и другие показатели по методам, принятым в руководстве по химико-технологическому контролю и учету сахарного производства.

Результаты исследований

Из полученных данных вегетационного опыта следует, что внесение изучаемых форм калийных удобрений на фоне NP способствует более эффективному использованию растениями азота и фосфора и увеличивает урожайность корнеплодов. Из испытанных нами четырех форм калийных удобрений форма № 4, т. е. $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{KCl}$ (Cl — 58%) с наибольшим содержанием хлора, оказывает благоприятное воздействие на рост и развитие растений и в итоге на урожай корнеплодов сахарной свеклы.

Таблица 1

Урожай (г/сосуд) и сахаристость (%) сахарной свеклы в зависимости от удобрений (вегетационные опыты)

Удобрение	1974 г.			1975 г.			1976 г.			Среднее за 1974—1976 гг.		
	урожай	сахаристость	прибавка урожая	урожай	сахаристость	прибавка урожая	урожай	сахаристость	прибавка урожая	урожай	сахаристость	прибавка урожая
NPK (бесхлорное)	704	21,5	—	1260,5	15,4	—	1366	15,0	—	1110	17,3	—
NP + форма № 1	805	19,8	101	1256,0	14,9	45	1407	13,2	41,0	1156	16,6	46
NP + форма № 2	732	20,3	28	1352	15,7	91,5	1304	14,1	-62	1129	16,7	19
NP + форма № 3	963	21,9	259	1199	—	61,5	1333	15,0	-33	1165	18,4	55
NP + форма № 4	1220	20	516	1735	14,6	474,5	1825	15	459	1593	16,5	483

r=3,87%

Так, урожай корня в контроле с внесением NPK, составил 1110 г/сосуд, при внесении калийных удобрений (формы № 3 и № 4) на фоне NP прибавка урожая равна 55—483 г/сосуд (табл. 1). Сахаристость под влиянием калийных удобрений несколько снижается, за исключением форм № 3, где наблюдалось некоторое повышение процентного содержания сахара в корнеплодах.

Наряду с вегетационными опытами были также заложены мелкоделяночные полевые опыты, результаты которых показали, что все формы калийных удобрений, за исключением первой, оказывают положительное влияние на урожайность сахарной свеклы. Прибавки урожая от удобрений составили от 18,8 до 71,2 ц/га. Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы под влиянием форм калийных удобрений (№ 3 и № 4) несколько увеличивалась, остальные две (№ 1 и № 2) не оказали положительного влияния на сахаристость (табл. 2, 3).

Выход сахара в пересчете на гектар составил в контроле 82,9 ц/га, при внесении формы № 3 — 93,1 ц/га и формы № 4 — 93,7 ц/га.

Как известно, качество корнеплодов сахарной свеклы во многом зависит от их химического состава. Однако следует отметить, что при одном и том же содержании сахара в корнеплодах извлечение его в процессе производства происходит неодинаково из-за так называемых «несахаров», которые, как известно, вредны для сахаропроизводства.

Таблица 2

Влияние удобрений на качество корнеплодов сахарной свеклы в вегетационных опытах

Показатель	NPK (бесхлорное)	NP+форма №1	NP+форма №2	NP+форма №3	NP+форма №4
1974 г.					
Сахар, %	21,5	19,8	20,3	21,9	20,0
Сухие вещества, %	24,4	22,6	23,0	25,0	25,0
Доброкачественность сока, ед.	84,4	85,8	86,95	85,6	87,0
Редуцирующие вещества, %	2,18	0,95	0,36	0,48	1,17
1975 г.					
Сахар, %	15,4	14,9	15,7	—	14,6
Сухие вещества, %	19,0	18,2	18,2	21,0	16,2
Доброкачественность сока, ед.	77,6	77,6	76,8	77,2	69,6
Редуцирующие вещества, %	0,94	0,62	0,90	0,87	0,91

Результаты анализов показали, что, как правило, внесение калийных удобрений улучшает технологические качества сахарной свеклы. Так, в наших опытах наблюдалось увеличение доброкачественности сока от 1,4 до 2,6 ед. и снижение редуцирующих веществ во всех вариантах с внесением калийных удобрений (см. табл. 2).

Таким образом, внесение калийных удобрений с различным содержанием хлора, и особенно азотно-калийных удобрений (форма № 4),

Таблица 3

Влияние удобрений на урожай (ц/га) и сахаристость (%) сахарной свеклы (полевые опыты)

Удобрение	Урожай	Прибавка	Сахаристость	Выход сахара, ц/га
$\text{P}_{60}\text{K}_{60} + \text{N}_{60}^{**}$	521,7	—	15,9	82,9
NP + форма № 1	540,5	18,8	15,1	81,6
NP + форма № 2	575,0	53,3	15,1	86,8
NP + форма № 3	592,9	71,2	15,7	93,1
NP + форма № 4	571,6	49,9	16,4	93,7

* P=3,27%.

** Удобрение внесено весной.

вызывает изменения в химическом составе корнеплодов сахарной свеклы и дает возможность получить высокий урожай хорошего качества. Можно предположить, что хлор, свободно проникающий в клетку, может способствовать поступлению калия, обеспечивает интенсивный метаболизм, участвует в осмотических процессах клетки и положительно влияет на урожай и качество корнеплодов сахарной свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранюк А. А., Бухар И. Е., Можаява К. Н. и др. Об агротехнике сахарной свеклы. — Сельск. хоз-во Молдавии, 1974, № 3, с. 37.
2. Поляк А. М., Коршук Э. Ф., Александрович Х. М. и др. Получение калийного удобрения с низким содержанием хлора методом флотации. — ДАН БССР, 1973, 17, 3, с. 252—255.
3. Коршук Э. Ф., Александрович Х. М., Гончарик И. И. Получение бесхлорного калийного удобрения конверсией KCl и Na_2O_4 . — ДАН БССР, 1975, 19, 6, с. 540—543.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. Г. ПОСТОЛАКЕ, В. А. ГОЛБАН

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ БЕРЕЗОВОЙ ДУБРАВЫ

Список редких растений флоры Молдавии, подлежащих охране, включает 238 видов [1]. В результате флористических сборов, проведенных по всей территории распространения сообществ березовой дубравы, выявлено, что в них встречается более 200 видов цветковых растений. Наряду с широко распространенными здесь встречаются редкие для Молдавии виды, из которых три обнаружены впервые.

Ареал березовой дубравы ограничен Бричанским и Окницким районами. По структуре и флористическому составу сообщества относятся к трем ассоциациям [3].

Древесный ярус состоит из дуба черешчатого с примесью трех редких для Молдавии видов березы — *Betula oycoviensis* Bess., *B. platyphylloides* V. Vassil., *B. pendula* Roth [2]. Из 10 видов кустарников подлеска редкими являются жестер красильный *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit., восточная граница ареала которого проходит по северной части Молдавии, крушина ломкая *Frangula alnus* Mill. и малина *Rubus idaeus* L., которая произрастает в наиболее увлажненных местообитаниях. Несмотря на то что жестер красильный растет здесь на границе своего ареала, он характеризуется хорошей жизненностью, почти ежегодно цветет и довольно обильно плодоносит.

Проективное покрытие травяни 70—100%. В составе верхнего яруса покрова нами впервые в Молдавии обнаружены шпажник черепитчатый *Gladiolus imbricatus* L., молния голубая *Molinia coerulea* (L.) Moench и подтверждено нахождение ранее собранных редких видов дороникума венгерского *Doronicum hungaricum* (Sadl.) Reichb., колокольчика раскидистого *Campanula patula* L., колокольчика оленьего *C. cervicaria* L. и клевера паннонского *Trifolium pannonicum* Jacq.

Во втором подъярусе встречается более 70% всего числа видов покрова. Нами здесь собраны: тайник овальный *Listera ovata* (L.) R. Br., любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich, любка зеленоватая *Pl. chlorantha* (Cust.) Reichb. и дремлик широколистный *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, гораздо чаще встречающийся в лесах Центральной Молдавии.

Подтверждено нахождение мшанки лежачей *Sagina procumbens* L., собранной однажды в березовой дубраве в 1965 г. Найдены маргаритка многолетняя *Bellis perennis* L. и осока трясуновидная *Carex brizoides* Juslen [4].

Участки березовой дубравы с редкими видами свидетельствуют о связи с флорами более северных районов. Они представляют научный интерес, поэтому было внесено предложение о включении их в число объектов, охраняемых государством.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейдеман Т. С., Николаева Л. П. Редкие и исчезающие виды флоры Молдавии, подлежащие охране.— В сб.: Охрана природы Молдавии, вып. 13. Кишинев, 1975, с. 75—80.
2. Гейдеман Т. С., Осадчий В. М. О видах березы в Молдавии.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1972, № 2, с. 3—5.
3. Постолаке Г. Г. Фитоценологическая характеристика березовой дубравы в Молдавии.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 3, с. 9—14.
4. Тодераш Л. Г. Новые для Молдавской ССР виды рода *Carex* L.— Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1976, № 3, с. 82—83.

П. А. ЦУРКАН, Г. В. ШИШКАНУ

СВОБОДНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ В ДЕРЕВЬЯХ ЯБЛОНИ

В продолжение исследований об изменениях содержания фракций азотистых веществ в листьях яблони в зависимости от их расположения в кроне [2] представлялось целесообразным изучить содержание свободных аминокислот в плодушках яблони в зависимости от их функционального состояния, а также от положения в кроне.

Имеются данные о запасной функции свободных аминокислот в деревьях яблони [3]. Как известно, благодаря реакциям переаминирования, свободные аминокислоты играют важную роль в процессах реутилизации азотистых веществ. Вместе с тем не удалось обнаружить четкой зависимости между содержанием свободных аминокислот и амидов в осевых частях яблони и закладкой цветковых почек [4]. Кроме того, известно, что из тысяч плодов, начавших свое развитие на яблоневом дереве, только несколько сотен достигают зрелости, большинство же опадает в период июльского физиологического опадания [5]. Удалось показать, что сохраняющиеся на дереве плоды, и особенно их плодоножки, содержат значительно больше свободных аминокислот, главным образом аспарагиновой кислоты, аспарагина, валлина, лейцина, изолейцина, лизина и треонина.

Взрослое дерево яблони поглощает в год до 1,4 кг азота [6]. С урожаем уходит лишь 0,45 кг, остальное используется тканями листьев, коры, древесины и корней. Весной запасенный в древесине азот переходит в форму свободных аминокислот и расходуется на развитие листьев и цветковых почек.

Материалом для исследования служили плодушки с урожаем и без урожая, взятые у основания кроны и в верхней ее части. Свободные аминокислоты извлекали из свежего материала 80% этанолом, выпаривали при 40°C в ротационном испарителе, переносили в буфер рН 2,2 и анализировали на автоматическом анализаторе ААА 881 (ЧССР).

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице. Плодушки без урожая, взятые у основания кроны, содержат в 2,2—2,5 раза больше свободных аминокислот, чем плодушки с урожаем с той же части кроны. Эта закономерность характерна для всех 16 изученных аминокислот.

Плодушки с урожаем, собранные в верхней части кроны, содержат в сумме примерно столько же свободных аминокислот, что и плодушки с урожаем, собранные с основания кроны. Однако обнаружены некоторые различия по содержанию свободных аминокислот в плодушках у основания и верха кроны. Прежде всего плодушки верхней части кроны содержат в 4,3 раза больше пролина, биологическая роль которого разнообразна [1]; заметно меньше в них лизина, серина, треонина, глицина, метионина, лейцина, изолейцина, тирозина и фенилаланина. Большая освещенность и меньшая оводненность верхней части кроны — причина этих различий между основанием и верхом кроны.

Значительно труднее объяснить, почему в плодушках без урожая содержится больше каждой из изученных аминокислот, и притом в одинаковое число раз. Ответ на этот вопрос могут дать только дальнейшие исследования. Вместе с тем, если исходить из концепции о запасном характере свободных аминокислот [3—6], можно предположить, что определенное соотношение между аминокислотами важно для питания плодовой почки, цветка и плода яблони.

Содержание аминокислот в листьях яблони сорта Кальвиль снежный в зависимости от их положения в кроне, мг на 100 г сухого вещества

Аминокислота	Крона		
	плодушка		с урожаем
	основание	верх	
Лизин	370,0	780,0	330,0
Гистидин	140,0	350,0	130,0
Аргинин	240,0	530,0	230,0
Аспарагиновая	380,0	950,0	400,0
Треонин	280,0	710,0	260,0
Серин	160,0	360,0	140,0
Глутаминовая	440,0	1040,0	430,0
Пролин	150,0	360,0	650,0
Глицин	210,0	520,0	190,0
Аланин	240,0	590,0	230,0
Валин	230,0	620,0	230,0
Метионин*	40,0	80,0	20,0
Изолейцин	200,0	460,0	180,0
Лейцин	380,0	1020,0	320,0
Тирозин	100,0	280,0	90,0
Фенилаланин	230,0	550,0	200,0

* Разрушается при гидролизе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дадькин В. П., Изумнова З. С.* О содержании аминокислот в воздушных корнях кукурузы.— Физиол. раст., 1956, 3, 3, с. 259—262.
2. *Цуркан П. А., Шишкану Г. В., Гынга М. Н.* Изменение содержания фракций азотистых веществ в листьях яблони в зависимости от их расположения в кроне.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1970, № 4, с. 28—33.
3. *Oland K.* Nitrogenous reserves of apple trees.— *Physiol. plant.*, 1959, 12, 3, p. 594—648.
4. *Sahulka J.* The content of nitrogen and free amino acids in the spurs of annually and biennial bearing apple trees and the problem of their relation to flower-bud initiation.— *Biol. Plant. (Praha)*, 1962, 4, (4), p. 291—305.
5. *Cassagnes P., Lanier B.* Contribution à l'étude des acides organiques et des acides aminés libres dans la pomme au cours de la chute physiologique de juin.— *C. r. Acad. Sci.*, 1973, D 276, p. 1297—1300.
6. *Titus J.* Recycling conserves nitrogen in the apple tree.— *Illinois Res.*, 1976, 18, 1, p. 14.

Т. А. БОГДАНОВСКАЯ

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛИКОСФИНГОЛИПИДОВ
О-ТОЛУИДИНОВЫМ РЕАКТИВОМ

Общий липидный экстракт растительной ткани — многокомпонентная система, в состав которой входят гликофинголипиды. В растительной ткани встречаются всевозможные классы гликолипидов, производные глицерина: моногалактозилдиглицериды (МГДГ) и дигалактозилдиглицериды (ДГДГ), производные β -ситостерина (глюкопиранозиды стерина), фитогликолипиды, представляющие собой N-ацилфитосфингозилфосфатидилинозиты, связанные гликозидной связью со сложными олигосахаридами и др. Все эти углеводсодержащие липиды мешают количественному определению гликофинголипидов.

Разработаны методы выделения последних при помощи колоночной хроматографии (сорбенты: силикагель, ДЭАЭ-целлюлоза, сефадекс LH-20) и препаративной хроматографии в закрепленном слое силикагеля в липидной системе хлороформ—метанол—вода (64:25:4). При таких методах очистки неизбежно происходят потери вещества.

Во избежание перечисленных помех мы применили для количественного определения гликофинголипидов в растительной ткани препаративный метод выделения цереброзидов из животной ткани [1], который удобен для дальнейшего количественного определения гликофинголипидов, так как при щелочном гидролизе, использованном в методе, расщепляются МГДГ, ДГДГ, производные β -ситостерина и фитогликолипиды. Следовательно, вещества, мешающие определению гликофинголипидов, удаляются. Количественное определение гликофинголипидов сводится к определению сахара в гидролизате.

Для количественного определения моносахаридов разработано много методов. Все они включают водный кислотный гидролиз образца с последующим определением общей гексозы колориметрическими методами, основанными на цветных реакциях с фенолом, орцином или антроном в присутствии серной кислоты [2, 3]. Чувствительность методов 10—20 μ . Более чувствительные реакции для восстанавливающих сахаров основаны на их способности к окислению [4]. Чувствительность метода 1—2 μ . При использовании вышеперечисленных методов определяют только сумму сахаров. Для определения количества гексозы и пентозы в растительном образце мы применили известный спектрофотометрический метод, в котором используется о-толуидиновый реактив [5]. Он удобен также для изучения полисахаридов в растительном материале, содержащем пентозаны. Но для этого выделенный полисахарид необходимо предварительно гидролизовать, так как реакция основана на восстанавливаемом свойстве альдегидной группы моносахаридного остатка. Чувствительность метода (для гексоз 10—20 μ , для пентоз — 2—4 μ) не уступает вышеперечисленным. Преимущество же предложенного метода в том, что в одной аликвоте можно определить гексозу (максимум поглощения при 630 нм) и пентозу (максимум поглощения при 385 нм).

Реагенты. 150 мл свежеперебранной уксусной кислоты, 60 мл о-толуидина, перекристаллизованной лимонной кислоты, 0,75 г тиомочевны, 5 г борной кислоты. Смесь реактивов, растворенных в 500 мл воды, — о-толуидиновый реактив. Стандартный раствор сахара: 100 мг арабинозы (100 мг глюкозы) растворяют в 1 л воды. В 1 мл раствора содержится 100 μ сахара.

Стандартный раствор френозина* (N-ацилсфингозилгалактозида), 50,8 мг которого растворяют в 250 мл смеси хлороформ—метанол (2:1). В 1 мл раствора содержится 200 μ (0,2032 мг) френозина.

Методика. Выделение. Отбирают аликвотную часть раствора липида, содержащего 10—80 μ моносахарида (в расчете на гексозу), переносят ее в пробирку емкостью 25 мл, растворитель упаривают в вакууме досуха. К остатку прибавляют 10 мл спиртового раствора 0,1 н. КОН и оставляют на ночь при комнатной температуре. Далее нейтрализуют реакционную смесь спиртовым раствором 1 н. HCl (0,7 мл), разбавляют смесью хлороформа и воды в отношении 2:1 (30 мл) и оставляют при комнатной температуре до полного расслоения жидкости. Хлороформный слой отделяют и водно-спиртовый снова дважды по 15 мл экстрагируют хлороформом. Хлороформные слои объединяют и упаривают в вакууме досуха. Сухие остатки растворяют в 2 мл хлороформа и наносят на силикагель (4,5—5 г), помещенный на узкий фильтр Шотта № 2. Силикагель промывают хлороформом (15 мл), затем гликофинголипиды смывают смесью хлороформ—метанол (3:2). Элюаты упаривают в вакууме досуха.

Гидролиз. Сухие остатки нагревают с 2 мл 2 н. H₂SO₄ при 100° в течение трех часов в запаянных ампулах. После охлаждения ампулы вскрывают, нейтрализуют насыщенным раствором Ba(OH)₂ до нейтральной реакции и центрифугируют. Водный раствор сахаров концентрируют в вакууме до 1—1,5 мл и доводят водой до объема 2 мл. Спектрофотометрическое определение пентоз и гексоз при 385 нм и 630 нм соответственно. К 0,5 мл раствора сахаров добавляют 4 мл о-толуидинового реагента, смесь встряхивают и нагревают 30 минут на кипящей водяной бане. После охлаждения измеряют оптическую плотность на спектрофотометре СФ-16 в сантиметровых кюветах. Калибровочную кривую строят по аликвотным частям стандартных растворов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Симонова Т. Н., Вавер В. А.* Новый препаративный метод выделения цереброзидов и сфингозиновых оснований из мозга крупного рогатого скота.— *Химия природн. соед.*, 1976, № 3, с. 285—289.
2. *Dubois M., Gilles K. A., Hamiston J. K.* а. о. Colorimetric method for determination of shugars and relates substances.— *Analyt. Chem.*, 1956, 28, p. 350—356.
3. *Park J. T., Johnson M. J.* A submicrodetermination of glucose.— *J. Biol. Chem.*, 1949, 181, p. 149—151.
4. *Radin N. S., Lavin F. B., Brown J. R.* Determination of cerebrosides.— *J. Biol. Chem.*, 1955, 217, p. 789—796.
5. *Usov A. I.* The isolation of a sulfated mannan and a neutral xylan from the red seaweed *Nemalion vermiculare* sur.— *Carbohydrate Res.*, 1973, 26, p. 282—283.

В. Г. КЛИМЕНКО, Л. Е. СОЛОВЬЕВА

ХРОМАТО-ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
АЛЬБУМИНОВ СЕМЯН ВИКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ

Количественно основные белки семян вики представлены глобулинами, являющимися запасными веществами, а альбумины, присутствующие в незначительных количествах, являются резервом ферментов и других физиологически активных веществ [1, 4, 5]. С этой точки зрения изучение выделенных из семян вики различных суммарных альбуминов, максимально освобожденных от глобулинов, представляет большой интерес для таксономии видов рода вики *Vicia*. Целью настоящих исследований было выяснить, какое влияние оказывает природа вида на хромато-электрофоретическое поведение суммарных альбуминов семян вики.

Для исследований были взяты семена безусловно полной спелости шести видов вики: нарбонской *V. narbonensis* L., посевной *V. sativa* L., сердцевидной *V. cordata* Wulf., четкообразной *V. ervilia* Wild., мохнатой *V. villosa* Roth. и паннонской *V. pannonica* Grantz., выращенных в одинаковых почвенно-метеорологических условиях. Из обезжиренной муки семян вики, освобожденных от кожуры и осевой части зародыша, суммарные белковые комплексы были количественно извлечены 1 М NaCl, pH 7. Разделение суммарных белков на альбумины проводили по разработанной в нашей

* 100 μ френозина соответствует 20 μ сахара, или 0,1228 мкмоль.

лаборатории методики [2]. Раствор альбуминов подвергали лиофильной сушке. Хромато-электрофоретические исследования альбуминов проводили по [3].

Хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе. Независимо от вида вики исходным буфером элюируется по две фракции, а после наложения градиента по три-четыре (рис. 1). Фракции 0,43—0,54 представлены только нуклеиновыми кислотами. Фракции, элюирующиеся исходным буфером и после наложения градиента, содержат кроме белков, состоящих из различного количества электрофоретических компонентов, и нуклеиновые кислоты. Из хроматограмм видно, что суммарные альбумины

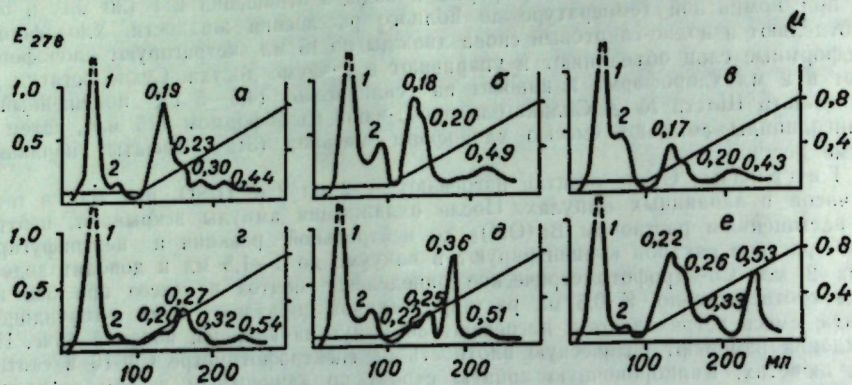


Рис. 1. Хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе суммарных альбуминов семян некоторых видов вики:

а — нарбонской; б — посевной, в — сердцевидной; г — четкообразной; д — мохнатой; е — паннионской. Исходный буфер 0,10 м, pH 7,90

вики содержат фракции, элюирующиеся при одинаковых ионных силах буфера, и по ним можно судить о таксономической близости этих видов. К ним относятся альбумины вики посевной и сердцевидной (см. рис. 1, б, в). Близкой к этим видам оказалась вики нарбонская, но в ее альбуминах обнаружены фракции 0,23 и 0,30, которые отсутствуют в альбуминах предыдущих видов. В альбуминах остальных видов отсутствуют фракции 0,17—0,19, но выявлена фракция 0,22, являющаяся общей для вики мохнатой и паннионской, и фракции 0,25—0,27, относящиеся к альбуминам вики мохнатой, паннионской и четкообразной (см. рис. 1, г—е). Фракции 0,32—0,33 демонстрируют межвидовую близость альбуминов вики четкообразной и паннионской, но в альбуминах остальных видов они отсутствуют. В альбуминах вики нарбонской выявлена фракция 0,30, а в мохнатой 0,36, которые не обнаружены в альбуминах остальных видов.

Данные электрофоретического поведения белков хроматографических фракций указывают на то, что природа вида оказывает влияние на электрофоретический состав и подвижность белковых компонентов фракций.

Хроматография на гидроксилатите. Количество фракций, элюирующихся до и после наложения градиента концентрации буфера, определяется природой вида (рис. 2). Так, из альбуминов вики нарбонской, мохнатой и паннионской исходным

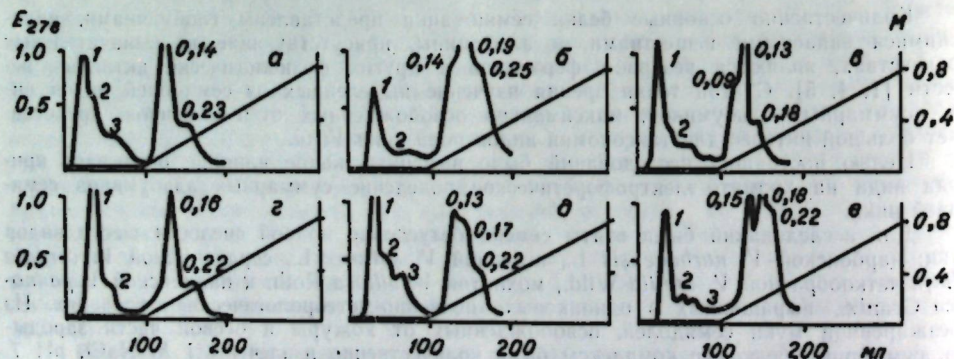


Рис. 2. Хроматография суммарных альбуминов на гидроксилатите. Исходный буфер 0,03 М, pH 7,60. Остальные обозначения, как на рис. 1.

буфером элюируется по три фракции, а из альбуминов остальных видов — по две фракции. Судя по количеству фракций, элюирующихся до и после наложения градиента, природа вида оказывает существенное влияние. Фракция 0,09 обнаружена только в альбумине вики сердцевидной, тогда как фракции 0,13—0,16 выявлены в альбуминах остальных видов. Фракции 0,17—0,19 отсутствуют в альбуминах вики нарбонской и четкообразной. Допустимо думать, что фракции 0,16—0,17 являются связующими звеньями между фракциями 0,13—0,14, с одной стороны, и фракциями 0,23—0,25 — с другой. В альбуминах вики сердцевидной отсутствуют фракции, элюирующиеся при максимальных концентрациях буфера. Этим данный вид отличается от других видов. Белки хроматографических фракций сопровождаются различными количествами НК. Электрофоретическое поведение альбуминов в определенной степени зависит от видового признака вики. Суммарные альбумины и белки хроматографических фракций являются сложными веществами, компоненты которых обладают различной подвижностью в электрическом поле. Белки хроматографических фракций сопровождаются различными количествами небелковых веществ, и в первую очередь нуклеиновыми кислотами, о чем свидетельствуют отношения экстинкций E_{260}/E_{278} фракций.

На основании приведенных аналитических данных можно заключить, что на хроматографическое поведение суммарных альбуминов и электрофоретическое поведение белков хроматографических фракций существенное влияние оказывает природа видов вики. Обнаружены некоторые признаки, по которым можно судить о межвидовых различиях и о межвидовом родстве. Результаты могут быть полезны в растениеводстве и таксономии рода вики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кретович В. Л., Смирнова Т. И., Френкель С. Я. О так называемых запасных белках семян.— Биохимия, 1954, 19, с. 208.
2. Саянова В. В., Гофман Ю. Я. Об определении содержания альбуминов в семенах.— Биохимия, 1965, 30, с. 209.
3. Соловьева Л. Е. Белки семян видов вики. Автореф. канд. дис. Кишинев, 1973.
4. Allschul A. M. Symp. on foods-protein and their reactions. Ed. by Schultz and A. F. Ahgler, Westport, U.S.A., 1964.
5. Danielsson C. E. Plant proteins.— Ann. Rev. Plant Physiol., 1956, 7, p. 215.

Д. И. АТАМАНЮК, Т. А. БОРИСОВА, Т. Е. ЦЫГУЛЯ

ВЫРАЩИВАНИЕ ДРОЖЕЙ *RHODOTORULA GRACILIS* K-1 НА ЭКСТРАКТЕ ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

В связи с возрастающей потребностью народного хозяйства, и в частности животноводства, в белках, аминокислотах, витаминах, микроэлементах и других биологически активных веществах в настоящее время для их производства все большее значение приобретают кормовые дрожжи. Среди них особое место занимают пигментные дрожжи как источник провитамина А.

Ранее было показано [1], что дрожжи *Rhodotorula gracilis* K-1 с определенным составом каротиноидных пигментов в биомассе оказывают благоприятное действие на привесы цыплят, повышают качество мяса, увеличивают содержание в печени витамина А, значительно повышают процент выхода цыплят-бройлеров высшей категории. Выращивание дрожжей для этих целей требует дешевых источников сырья для питательных сред, в качестве которых могут быть использованы отходы заводов пищевой промышленности.

Цель данной работы — изучить возможность культивирования пигментных дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 на питательных средах с использованием свекловичного жома.

Непосредственно на жоме дрожжи обычно растут слабо, поэтому в наших опытах был использован экстракт из жома. Сухой жом (45 г в 1 л дистиллированной воды) стерилизовали 20 минут при давлении 1 атм, после чего жом отфильтровывали и на полученном экстракте выращивали дрожжи. В различных вариантах опыта в качестве питательных сред использовали экстракты: из свекловичного жома, с добавлением азота и фосфора в виде соли $(NH_4)_2HPO_4$ [2], с внесенным 2% сахарозы; экстракт с добавлением 2% мелассы.

На экстракте из жома дрожжи растут и синтезируют пигменты. Выход биомассы составил 2,6 г/л среды с содержанием каротиноидов около 120 мкг/г сухой био-

Накопление биомассы и образование каротиноидных пигментов у дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 при росте на экстракте из свекловичного жома

Экстракт	Выход сухой биомассы, г/л	Общее количество каротиноидов, мкг/г сухой биомассы	β-Каротин		Торулин		Торулароллин	
			мкг/г	%	мкг/г	%	мкг/г	%
Из жома	2,6	119,2	31,8	26,6	19,4	16,2	68,0	57,2
+ 0,2% (NH ₄) ₂ HPO ₄	4,7	310,8	126,9	40,8	44,9	14,5	138,9	44,7
+ 2% сахарозы	5,6	625,7	175,2	28,0	254,5	40,7	196,1	31,3
+ 2% мелассы	8,2	647,5	151,7	23,4	290,8	44,9	205,0	31,7

массы (см. таблицу). Следует отметить, что в этом случае пигменты на 57,2% состояли из торулароллина при угнетенном синтезе торулина. Добавление к экстракту из жома фосфорнокислого аммония повышало в два раза накопление биомассы и почти в три раза — каротинообразование. При этом происходил сдвиг процесса каротинообразования в сторону повышенного синтеза β-каротина (40,8% против 26,6%). Образование торулина и в этом случае угнетено.

Добавление к экстракту углеводов (сахароза, меласса) сопровождалось значительным усилением каротинообразования (650 мкг/г). В составе пигментов преимущественным накоплением отличался торулин, синтез β-каротина при этом был несколько угнетен.

Таким образом, исходя из наших данных, можно сделать вывод о возможности выращивания дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 на экстракте из свекловичного жома. Работа будет продолжена в направлении поиска возможностей увеличения выхода биомассы пигментных дрожжей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаманюк Д., Середкин А., Сотников Н. И привесы и товарный вид. — Сельск. хоз-во Молдавии, 1976, № 9, с. 34—35.
2. Осман М. А., Вейно Л. И. Оптимизация состава питательной среды при выращивании дрожжей *Candida humicola* на тростниковой мелассе. — Микробиол. пром., 1976, № 5, с. 32.

Р. С. МОСКАЛИК, А. В. НИКОЛАЕВА

СРЕДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛИБАКТЕРИНА

В настоящее время велика потребность в препаратах полезной микрофлоры для профилактики и лечения дисбактериозов пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных, стимуляции их роста и уменьшения гибели. Однако получение таких препаратов в нужных количествах затруднено из-за отсутствия дешевой питательной среды для их наработки.

В течение ряда лет в нашей лаборатории используется колибактерин (препарат живой кишечной палочки М-17) при выращивании молодняка птиц. Препарат готовится на обрате молока, который является дефицитным сырьем. Поэтому препараты полезной микрофлоры, и в частности колибактерин, пока в животноводстве применяются мало. Целью нашей работы явился поиск дешевого сырья для питательной среды, источник которого имеется непосредственно в хозяйстве.

Мы изучили различные отходы птицеводства, из которых наиболее оптимальным оказался отвар, получаемый при приготовлении мясо-костной муки. Эти отходы имеются в больших количествах в каждом крупном птицеводческом хозяйстве и на предприятиях по переработке и утилизации отходов животноводства, но не используются. В частности, на Кишиневской птицефабрике все отходы убоя птицы (кровь, кишечный тракт с его содержимым и др.), павшую птицу и отходы инкубации перерабатывают на мясо-костную муку. Это сырье вместе с водой подвергают обработке в котле Лаапса при 2—3 атм и 127°C. По применяемой технологии жидкая часть (400—500 л в сутки) — сливаемые отходы, а остальная часть выпаривается до получения мясо-костной муки.

Стерильный отвар, взятый из котла Лаапса, представляет собой бурую мутную жидкость со взвешенными в ней различной величины частицами и специфическим

запахом. После отстаивания прозрачный отвар (рН 7,2) использовали в нативном и разбавленном 0,85% NaCl виде (1:1; 1:2; 1:5; 1:10) в качестве питательной среды для культивирования кишечной палочки М-17.

В пробирки вносили по 10 мл стерильной среды (отвара) различной концентрации и засеивали по 100 микробных клеток кишечной палочки М-17. Каждый образец испытывали в трех повторностях. Посевы термостатировали при 37° в течение 24 часов.

Установлено, что в нативном виде среда полностью ингибировала развитие микроорганизмов. Рост последних начинается при концентрации отвара 50%; с уменьшением концентрации до 10% накопление кишечных палочек увеличивается до 1—5 млрд в 1 мл, которое равняется количественному уровню этих микробов (во многих случаях даже превосходит), выращиваемых на цельном и обезжиренном молоке.

Следовательно, отвар, полученный в котле Лаапса при приготовлении мясо-костной муки и выбрасываемый в производственных условиях как отходы, можно успешно использовать для получения дешевой питательной среды.

Использование отходов только одной Кишиневской птицефабрики позволит получать в сутки до 4—5 тыс. л ценного препарата из живой полезной микрофлоры (колибактерин и др.) и обеспечивать им ежедневно до 5 млн. цыплят.

И. И. ВАТАМАН, В. Т. МЕРЯН, Б. Ф. ПИТИЛИН

ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВИНЦА В ВОЗДУХЕ

Определение свинца в воздухе часто проводят нефелометрическим, титриметрическим или колориметрическим методами [2]. Существующие методы полярографического определения свинца [3, 5] не отличаются большой чувствительностью и требуют значительных затрат времени при проведении анализа.

Поскольку в воздухе цехов, где проводятся пайки свинцово-оловянными припоями, наряду со свинцом содержится и олово, необходимо разработать метод определения свинца в присутствии олова. На обычных фонах полярографическому определению свинца мешают любые количества олова [4].

Нами предлагается чувствительный полярографический метод определения свинца в воздухе в присутствии олова, основанный на эффекте ингибирования-ускорения электродного процесса поверхностно-активными веществами (ПАВ). В качестве ингибитора применяется тетрабутиламмоний йодистый (ТБА), а в качестве ускорителя — йодид натрия.

Экспериментальная часть

Работа выполнена на полярографе ППТ-1. В качестве индикаторного электрода применяли ртутно-капельный с $\tau=3,5$ с, электрод сравнения — ртутное дно. Режим работы прибора: скорость изменения напряжения — 2 мВ/с; амплитуда трапециевидного переменного напряжения — 8 мВ; задержка — 2,5 с; диапазон тока — 10×100 ; начальное напряжение — 0,075 В, таст-режим.

Растворы готовили из химически чистых реагентов с использованием бидистиллята. Кислород удаляли продуванием электролитически полученного водорода.

В ранее опубликованной нами работе [1] приводятся оптимальные условия осциллополярографического определения свинца в присутствии олова (Pb:Sn=1:10) в модельных растворах на фоне 0,5 М HCl+0,01 М NaJ+3·10⁻⁴М ТБА. Было установлено, что осциллополярографический ток ($C_{Pb(II)}=1 \cdot 10^{-6}$ г-ион/л) при скорости изменения 2 В/с контролируется адсорбцией йодидных комплексов свинца на поверхности ртуты (коэффициент скорости $\lg \alpha=0,76$). В этих условиях достигается адсорбционное равновесие комплексов, так как время задержки импульса напряжения составляет 7 с [1]. На осциллополярограмме наблюдается хорошо выраженный адсорбционный пик.

Сигнал, регистрируемый в идентичных условиях методом переменного тока, намного слабее осциллополярографического, и на переменном-токовой полярограмме зафиксирован еле заметный пик (рис. 1). Это можно объяснить тем, что в режиме переменного-токового метода, где период капания капилляра равен 3,5 с, по-видимому, не достигается равновесие адсорбции йодидных комплексов свинца на поверхности ртутной капли.

Нами изучалась зависимость высоты пика переменного-токовой полярограммы от концентрации J-ионов в растворе (рис. 2). С увеличением концентрации йодид-

ионов в интервале от 0,01 до 0,5 моль/л ток возрастает. Дальнейшее увеличение концентрации J^- -ионов практически не влияет на высоту пика. Такой характер изменения переменного тока сигнала может быть связан со смещением равновесия в системе $Pb^{2+} + J^- \rightleftharpoons [PbJ]^+$ в сторону образования комплекса ($C_{Pb(II)} 1 \cdot 10^{-6}$ г-ион/л) с более полным насыщением поверхности ртути йодид-ионами. Использование в полярографическом анализе эффектов ингибирования-ускорения электрохимических процессов с целью повышения чувствительности и селективности определения осуществляется с учетом специфики метода. Нами было найдено, что оптимальные условия определения свинца в воздухе в присутствии олова в режиме переменного тока полярографии создаются на фоне: 0,5 М HCl + 0,5 М NaJ + $2 \cdot 10^{-4}$ М ТБА + 0,5 М аскорбиновой кислоты, необходимой для восстановления молекулярного йода, который может образоваться при растворении анализируемой пробы в царской водке.

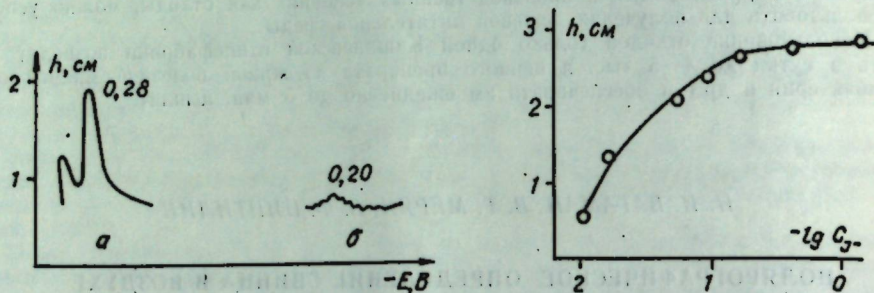


Рис. 1. Осцилло- (а) и переменноточковые (б) полярограммы Pb(II) на фоне 0,5 М HCl + 0,01 М NaJ + $3 \cdot 10^{-4}$ М ТБА. $C_{Pb(II)} = 2 \cdot 10^{-6}$ г-ион/л

Рис. 2. Зависимость высоты переменноточкового пика Pb(II) от концентрации J^- в растворе. Фон — 0,5 М HCl + $C_{Pb(II)} = 1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л

Методика определения свинца в воздухе. Фильтры (1—2 шт.), через которые пропущено 1—2 м³ воздуха, помещают в фарфоровый тигель и смачивают 2 мл серной кислоты (1:1). Нагревают до полного удаления паров SO₂ и выпаривают досуха. Остаток прокалывают в муфельной печи в течение часа при температуре 500°C, после чего растворяют в 1 мл царской водки. В полученный раствор вводят йодистый натрий, ТБА и аскорбиновую кислоту для получения следующего фона: 0,5 М NaJ + $2 \cdot 10^{-4}$ М ТБА + 0,05 М аскорбиновой кислоты и доводят объем бидистиллятом до 5 мл.

После удаления кислорода регистрируют полярограмму свинца. Потенциал пика равен -0,20 В относительно ртутного дна.

Определение неизвестной концентрации свинца (C_x) проводят методом добавок. В ячейку к 5 мл исследуемого раствора добавляют 0,3 мл стандартного раствора свинца с концентрацией $1 \cdot 10^{-5}$ г-ион/л.

Неизвестную концентрацию рассчитывают по формуле:

$$C_x = \frac{1 \cdot 10^{-5}}{\frac{h_2}{h_1} \cdot \frac{5+0,3}{0,3} - \frac{5}{0,3}}$$

где h_1 — высота волны до добавления стандартного раствора; h_2 — высота волны после добавления стандартного раствора.

Приведение объема воздуха к нормальным условиям производится по формуле:

$$V_0 = V \frac{273 \cdot P}{(273 + t) 760}$$

где P — атмосферное давление; t — температура воздуха.

Содержание свинца в мг/м³ определяют по формуле:

$$q_{Pb} = \frac{1000 \cdot 5 \cdot 207,2}{V_0} \cdot C_x \text{ (мг/м}^3\text{)}$$

Стандартное отклонение не превышает $\pm 10\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ватаман И. И., Мерян В. Т., Пинтилий Б. Ф. Использование эффектов ингибирования-ускорения электродных процессов при полярографическом анализе системы свинец (II)—олово (IV).— ЖАХ, 1976, 31, с. 2440.
2. Вредные вещества в промышленности. Ч. 2. М., Госхимиздат, 1963, с. 459.
3. Коган Н. Б. Полярографический анализ в промышленно-санитарной химии. М., Медгиз, 1961, с. 58.
4. Крюкова Т. А., Синякова С. И., Арефьева Т. В. Полярографический анализ. М., Госхимиздат, 1959.
5. Хрусталева В. А. Методы определения вредных веществ в воздухе. М., «Химия», 1961, с. 105.

В издательстве «Штиинца» готовится к выпуску в 1979 году

Килянчук В. И., Земшман А. Я., Маслброд С. Н. ТРАНСПОРТ РАДИОФОСФОРА У ВИНОГРАДА. На русском языке. 8 л., 1 р. 20 к.

Авторы, кандидаты биологических наук, обобщают результаты своих исследований и литературные данные по дальнему транспорту радиофосфора у винограда. Приводится схема круговорота фосфора в виноградном растении. Рассматриваются роль светового и температурного факторов в акропетальном транспорте и точном перераспределении фосфорсодержащих веществ в виноградной лозе и связь этих процессов с электрическим состоянием растения.

Книга рассчитана на физиологов, биофизиков, виноградарей и агрохимиков, студентов.

Предварительные заказы просим направлять по адресам:
277001. Кишинев, ул. Пирогова, 28,
«Академкнига».
277012, Кишинев, ул. Фрунзе, 65
республиканский магазин «Книга—почтой».

РЕФЕРАТЫ

УДК 635.9

Выгонка срезанных веток красивоцветущих кустарников. *Паланчан А. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 5—8.

Рассматривается вопрос о выгонке срезанных веток красивоцветущих кустарников, произрастающих в условиях Молдавской ССР, как о перспективном направлении, основанном на методе искусственного охлаждения с последующим содержанием веток в сосудах с растворами фунгицидов и бактерицидов. Рекомендуется выгонять к Новому году и 8 Марта айву японскую, форзицию среднюю, форзицию поникшую и их формы без предварительного промораживания. Ветки срезаются непосредственно перед занесением в помещение. Содержание веток перед выгонкой в теплой воде (27—30°C) в течение 12—15 часов сокращает продолжительность выгонки почти на 30% и стимулирует массовое цветение. Для этих видов рекомендуется оптимальное соотношение доз химических веществ. Библиогр. 4, табл. 2.

УДК 620.187:576.31:581.823

Электронно-цитохимическое исследование пероксидазной активности клеток завязи декоративного перца. *Чебану-Загорьян Е. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 9—15.

Применение диаминобензидиновой реакции в электронно-микроскопическом исследовании клеток завязи перца показало высокую пероксидазную активность, с одной стороны, в органеллах, где процессы синтеза активны (клеточные стенки, лишенные пекто-целлюлозных слоев, пластиды, плазмалемма, тонопласт), а с другой — в структурах, подвергающихся разрушению (межклеточное вещество, цитосегресомы, интравакуолярные включения). Табл. 1, библиогр. 9, ил. 3.

УДК 581.193:581.1036

Рост, развитие и морозостойкость растений винограда при различных условиях освещения. *Негру П. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 16—25.

Изучены особенности роста, развития и морозостойкости растений винограда при 70, 50 и 30% затенения. При пониженной освещенности затягиваются фазы роста, процессы дифференциации и лигнификации тканей, накопления запасных веществ и вызревания лозы. Вызревание зависит от уровня затенения, но эквивалентное уменьшение степени вызревания и плотности структуры побегов при снижении уровня солнечной радиации от 100 до 30% не обнаружено. Уменьшение освещения на 25—30% не оказывает существенного влияния на рост, развитие и морозостойкость растений. Дальнейшее увеличение степени затенения до 50 и 70% отрицательно влияет на развитие репродуктивных органов и несколько снижает морозостойкость растений. Табл. 3, библиогр. 12, ил. 5.

УДК 581.815:634.11:631.674

Анатомические особенности растений яблони, произрастающих в условиях орошения. *Штефьурцэ А. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 25—31.

Выявлено, что орошение оказывает влияние на размеры тканей листьев, листовых черешков и однолетних побегов яблони типа спур, способствуя усилению их мезоморфности. Более значительное влияние орошение, и особенно капельно-импульсным

способом, оказало на рост и развитие отдельных тканей: губчатый мезофилл листьев, коровую паренхиму, флоэму и ксилему черешка, коровую паренхиму, ксилему, сердцевину побега, а также на размеры и состояние устьичного аппарата листьев. Особенности анатомической структуры растений типа спур, произрастающих в условиях орошения, указывают на наличие необходимых предпосылок для повышенной ассимилятивной и запасающей функций их тканей. Табл. 4, библиогр. 7.

УДК 581.192:634:836:631.547.6:631:576.2

Содержание лигнина в ягодах столового винограда. *Балтага С. В., Яроцкая Л. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 31—36.

Изучены различия в уровне содержания лигнина у столовых сортов винограда в разные фазы развития грозди; при хранении ягод; в связи с условиями выращивания. Показано, что лигнификация клеточных стенок уменьшается к началу созревания ягод, в фазе технической зрелости винограда лигнина больше у сортов, обладающих высокими технологическими свойствами. Степень лигнификации клеточных стенок в кожце выше, чем в мякоти; содержание лигнина в мякоти коррелирует с ее консистенцией. При хранении ягод содержание лигнина, как правило, изменяется мало. Условия питания растений изменяют уровень содержания лигнина в ягодах. Табл. 5, библиогр. 14.

УДК 633.11.651.523

Испытание новых сортов озимой пшеницы. *Буякли П. И., Голбан Ф. Ф., Георгиев Н. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 37—40.

Дается производственная оценка новых сортов озимой пшеницы отечественной и зарубежной селекции в Южной (Левский район) и Центральной (Оргеевский район) зонах Молдавской ССР. В среднем за 1975—1977 гг. лучшим по продуктивности является Мильтурум 1, характеризующийся устойчивостью к бурой ржавчине, полеганию, осыпанию и высокими технологическими показателями. Урожай этого сорта с 1 га составил 43,7—45,5 ц, что на 3,7—5,6 ц превышает стандарт. Табл. 4, библиогр. 4.

УДК 576.858:635.64

О штаммовом составе вируса бронзовости томатов, поражающего табак. *Щербан Е. Д., Молдован М. Я.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 41—45.

Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 41—45. Изоляты вируса бронзовости томатов (ВБТ) были отобраны в различных климатических условиях Молдавии, Украины и Армении и названы по месту их выделения. Изучены симптоматология изолятов ВБТ на растениях-индикаторах, свойства в соке, передача в лабораторных и естественных условиях, круг растений-хозяев, изменчивость и другие свойства. Вирионы ВБТ представляют собой сферические частицы диаметром от 40 до 120 нм, в них хорошо просматривается внешняя оболочка. Крымский и Армянский изоляты, вызывающие тяжелую форму болезни, отнесены к сильно вирулентным штаммам, Молдавский — к средневирulentным, Тернопольский — к слабовирulentным. Табл. 2, библиогр. 9, ил. 1.

УДК 582.287.2(478)

Видовой состав агариковых грибов центральной части Молдавии. *Маник С. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 45—51.

Приводится список агариковых грибов центральной части Молдавии. В результате изучения 500 гербарных образцов установлены 150 видов, относящихся к 57 родам из 14 семейств. Для каждого вида указываются местообитание, субстрат, время сбора и частота встречаемости. Табл. 1, библиогр. 8.

УДК—576.8.577.15

Исследование антиокислительной активности липидных экстрактов некоторых микроорганизмов по стабилизации β-каротина. *Валк Г. И., Ваторь Л. И., Крепис Е. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 52—55.

Эксперименты проведены с липидными экстрактами из биомассы гриба *Alternaria brassicicola* 13, дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 и бактерии *Hydrogenomonas thermophilus* K-2. Показано, что антиоксиданты, стабилизирующие β-каротин, синтезируют

ются не всеми микроорганизмами. Они обнаружены только в липидах из биомассы *A. brassicicola* 13. В липидах из биомассы *Rh. gracilis K-1* и *H. thermophilus K-2*, вероятно, содержатся компоненты, способные ускорять окисление β-каротина. Особенно четко это проявилось в отношении *H. thermophilus K-2*. Табл. 2, библиогр. 7, ил. 1.

УДК 631.847.2:668.474

Получение наполнителя для нитрагина на основе гидролизного лигнина. Сабельникова В. И., Мехтиева Е. А., Серединская А. Ф., Осипова Р. А., Жижина А. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 55—57.

Показана возможность использования гидролизного лигнина из подсолнечной лузги в качестве наполнителя-сорбента для получения нитрагина. Разработаны методы обработки, благоприятно влияющие на жизнедеятельность как быстрорастущих, так и медленно растущих клубеньковых бактерий. Табл. 1, библиогр. 7.

УДК 616.438:45

Влияние тимэктомии на уровень содержания кортикостерона в крови крыс при иммобилизации. Никитович С. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 58—61.

Исследовалось влияние удаления вилочковой железы на уровень содержания кортикостерона в крови крыс при иммобилизации в разные сроки после удаления. Обнаружено, что через одну-две недели после операции тимэктомированные животные отвечают более значительным повышением уровня кортикостерона на стресс, чем интактные. Через три месяца эта разница не обнаружена, а через год после тимэктомии у таких животных отмечалась тенденция к понижению уровня содержания кортикостерона по сравнению с интактными. Сделан вывод, что вилочковая железа участвует в поддержании гомеостаза, нарушенного при стрессе. Табл. 1, библиогр. 17.

УДК 593.175

Новые виды кругоресничных инфузорий из водоемов Молдавии. Шубернецкий И. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 62—67.

Приводятся результаты специальных экологофаунистических исследований эпибонтичных кругоресничных инфузорий различных типов водоемов Молдавской ССР. Приведенные в работе описания 13 новых для науки видов и разновидностей этих инфузорий снабжены рисунками. Библиогр. 5, ил. 1.

УДК 632.937.11

К вопросу взаимоотношения дождевых червей с паразитами корневой системы растений. Мунтян Н. А., Корольчук В. В., Лазарь И. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 67—71.

Авторами установлено, что дождевые черви питаются мелкими беспозвоночными организмами почвы, в том числе и паразитами корневой системы растений (насекомыми и нематодами). Табл. 3, библиогр. 11.

УДК 576.595.121

Определение серии видов циклофилидных цестод. Спасский А. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 72—77.

В соответствии с новой системой циклофилидных цестод уточняется систематическое положение 16 видов: 1. *Cyclophyllidea Gen. sp.* Dollfus, 1961, от *Lanius collaris* определяется как *Passerilepis passeris* (Gmelin, 1790) Spassky et Spasskaja, 1954; 2. *Hymenolepis (Weinlandia) serpentulus* (Schrank, 1788) — как *Passerilepis crenata* (Goeze, 1782) Sultanov et Spasskaja, 1959; 3. *Hymenolepis (Weinlandia) parina* Fuhrmann, 1907, — как *Passerilepis parina* (Fuhrmann) Spassky et Spasskaja, 1954; 4. *Hymenolepis (W.) clerici* Fuhrm., 1924, — как *Passerilepis clerici* (Fuhrm.) comb. n.; 5. *Hymenolepis ciconia* Johri, 1960, — как *P. crenata* (Goeze, 1782); 6. *Hymenolepis longiovata* Johri, 1962, — как *Echinocotyle brachycephala* (Creplin, 1829) Spasskaja, 1966; 7. *Aploparaksis turdi* Williamson et Rausch, 1965, — как *Monorcholepis turdi* (Williamson et Rausch, 1965) comb. n. (*Hymenolepididae*); 8. *Cyclophyllidea Gen. sp.* от *Dryobatus medius* — как *Liga crateriformis* (Goeze, 1782) Spasskaja et Spassky, 1971; 9. *Anomotaenia sp.* Dollfus, 1961, от кулика-черныша — как *Anomolepis totani-ochropodis* (Inamdar, 1934) comb. n.; 10. *Anomotaenia sp.* Dollfus, 1961, — *Anomotaenia trigonocephala* Dollfus, 1961 (nec Krabbe, 1869) от сороки — как *Choanotaenia constricta*

(Molin, 1858) Clerc, 1903; 11. *Anomotaenia trigonocephala* (Krabbe, 1869) nec Dollfus, 1961, — как *Monopylidium trigonocephalum* (Krabbe, 1869) Spasskaja et Spassky, 1977; 12. *Anomotaenia sp.* Dollfus, 1961, от *Turdus merula* — как *Sobolevitaenia moldavica* (Schumilo et Spasskaja, 1975); 13. *Choanotaenia giurarti* (Treseng, 1932) var. *scolopacis* Dollfus, 1961, от *Scolopax rusticola* — как *Dilepis undula* (Schrank, 1788); 14. *Choanotaenia giurarti* (Tseng, 1932) nec Dollfus, 1961, — как *Panuwa giurarti* (Tseng, 1932) Spasskaja et Spassky, 1978. 15. *Choanotaenia sp.* Dollfus, 1961, от *Certhia familiaris* — близка *Monopylidium passerinum* Fuhrmann, 1907; 16. *Neoligorhynchus alternatus* Johri, 1960, от *Rostratula bengalensis* из семейства гименолепидид переводится в семейство дилепидид и расценивается как *sp. inquirenda*. Библиогр. 7.

УДК 631.8:633.63:533.212

Влияние различных форм калийных удобрений на урожай и качество сахарной свеклы. Александрович Х. М., Бухар И. Е., Коршук Э. Ф., Можеева К. Н., Медведева Т. Н., Гончарик И. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 78—81.

Приводятся данные по выявлению влияния вновь синтезированных калийных удобрений с различным содержанием хлора на продуктивность сахарной свеклы. Показано, что внесение калийных удобрений, особенно форм $K_2SO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot NH_4Cl$ (Sl—2,3%) и $NH_4Cl \cdot K_2SO_4 \cdot KCl$ (Cl—5,8%), способствует более эффективному использованию азота и фосфора и оказывает благоприятное воздействие на урожай и качество корнеплодов сахарной свеклы. Табл. 3, библиогр. 3.

УДК 911.2:581.9

Редкие растения березовой дубравы. Постолаке Г. Г., Голбан В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 82.

Приводятся виды, редкие для березовой дубравы, среди которых три — новые для Молдавии. Предлагается участки березовой дубравы с редкими видами дополнительно включить в число объектов, охраняемых государством. Библиогр. 4.

УДК 581.19

Свободные аминокислоты в деревьях яблони. Цуркан-П. А., Шишкану Г. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 83—84.

Определено содержание 16 свободных аминокислот в плодушках яблони сорта Кальвиль снежный с урожаем и без урожая, собранные у основания и в верхней части кроны. Установлено, что в плодушках без урожая, собранных у основания кроны, количество всех изученных аминокислот в 2,2—2,5 раза больше, чем в таких же плодушках с урожаем. Плодушки с урожаем, собранные в верхней части кроны, содержат в 4,3 раза больше пролина и заметно меньше лизина, серина, треонина, глицина, метионина, лейцина, изолейцина, тирозина и фенилаланина. Табл. 1, библиогр. 6.

УДК 547.952

Количественное определение гликофинголипидов о-толуидиновым реактивом. Богдановская Т. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 84—85.

Предложен метод количественного определения гликофинголипидов в растительной ткани с использованием о-толуидинового реактива. Метод чувствителен и позволяет одновременно определять в одной аликвоте гексозы и пентозы. Библиогр. 5.

УДК 547.962

Хромато-электрофоретическое исследование альбуминов семян вики различных видов. Клименко В. Г., Соловьева Л. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 85—87.

Из семян шести видов вики, выращенных в одинаковых почвенно-метеорологических условиях, были выделены и лиофильно высушены суммарные альбумины, которые исследовали хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксилантите. Белки хроматографических фракций изучил электрофорезом на бумаге. Установлено, что на хроматографическое и электрофоретическое поведение суммарных альбуминов и их фракций заметное влияние оказывает природа вида вики. Обнаружены признаки, по которым можно судить о межвидовых различиях и межвидовом родстве. Библиогр. 5, ил. 2.

УДК 576.8.663.12

Выращивание дрожжей *Rhodotorula gracilis* K-1 на экстракте из свекловичного жома. Атаманюк Д. И., Борисова Т. А., Цыгуля Т. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 87—88.

Приведены данные о возможности выращивания пигментных дрожжей на отходах свеклосахарной промышленности — свекловичном жоме. Показан количественный и качественный состав пигментов, полученных на этой среде. Табл. 1, библиогр. 2.

УДК 576.809.33

Среда для производства колибактерина. Москалик Р. С., Николаева А. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 88—89.

Представлены сведения об использовании отходов птицеводства (отвар при приготовлении мясо-костной муки) в качестве питательной среды для приготовления колибактерина.

УДК 543.253:546.815.546.811

Полярнографическое определение свинца в воздухе. Ватаман Н. И., Мерян В. Т., Пинтилий Б. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1978, № 5, с. 89—91.

Предложен метод полярнографического определения свинца в присутствии олова в воздухе производственных цехов, основанный на эффекте ингибирования-ускорения электродного процесса поверхностно-активными веществами. Чувствительность определения порядка 10^{-4} мг/м³ при стандартном отклонении 10%. Библиогр. 5, ил. 2.