

17-158
3

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

3₁₉₈₄

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

3 1984

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

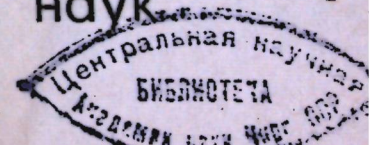
Академик АН МССР, член-корреспондент АН СССР
А. А. Жученко,
академик АН МССР, академик ВАСХНИЛ
М. Ф. Лупашку (главный редактор),
академики АН МССР А. А. Спасский, С. И. Тома,
члены-корреспонденты АН МССР В. В. Арасимович,
Т. С. Гейдеман (зам. главного редактора),
Б. Т. Матиенко (зам. главного редактора),
Т. С. Чалык, А. А. Чеботарь,
доктор химических наук Д. Г. Батыр (зам. главного редактора),
доктора биологических наук М. Д. Кушиниренко,
Г. А. Успенский,
доктора сельскохозяйственных наук
И. И. Либерштейн, В. Н. Лысков,
доктор геолого-минералогических наук
К. Н. Негадаев-Никонов,
кандидат химических наук П. Ф. Влад,
кандидаты биологических наук Ф. И. Фурдуй,
В. Г. Холмецкая (ответственный секретарь)

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

Кишинев «Штиинца» 1984



ИНФОРМАЦИЯ

По Отделению биологических и химических наук АН МССР Премия Президиума Академии наук Молдавской ССР за выдающиеся научные труды, открытия, изобретения, имеющие важное значение для науки и народного хозяйства, и успешное внедрение результатов исследований в производство присуждена кандидату географических наук Василию Ефимовичу Проке (посмертно) за монографию «Будущее природы агропромышленного района» (Кишинев: Штиинца, 1983).

Институт физиологии и биохимии растений Академии наук Молдавской ССР проводит в декабре 1984 года всесоюзный симпозиум «Физиолого-биохимические механизмы регуляции адаптивных реакций растений и агрофитоценозов». На симпозиуме предлагается обсудить следующие вопросы:

— физиолого-биохимические механизмы регулирования адаптивных реакций на различных уровнях растений, в том числе и ценозов;

— потенциальное биологически активное влияние в повышении качества урожая.

Писать разборчиво

Шифр

Автор

Визович
А.С.Р.
и наук

СОДЕРЖАНИЕ

Зоология	
Г. А. Успенский, А. И. Мунтяну. О направленном формировании фауны в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства	3
Ботаника	
Г. И. Ротару, Нгуен Ван Тхоа. Анатомическое строение околоплодника лимона	10
Физиология и биохимия растений	
С. И. Тома, Н. Д. Рошка, Ф. И. Клещ, Г. И. Мустяцэ. Особенности углеводного обмена в органах шалфея мускатного в зависимости от условий перезимовки и уровня минерального питания	14
М. Ф. Лупашку, В. М. Богуславский, Ж. П. Тюрина, Т. В. Филиппова. Белки зеленой массы и продуктов влажного фракционирования люцерны	18
Генетика и селекция	
А. Ф. Руснак, Л. В. Подберезская. Сравнительная оценка качества трихограммы при различных системах разведения	21
Л. И. Гусева, Н. Н. Балашова, Н. В. Козак. Комбинационная способность форм томата по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу	25
Микология и вирусология	
Н. Н. Найденова, Э. Д. Перепелица. Белки листьев винограда и патогена в связи с устойчивостью к милдью. I. Интактные ткани	29
Микробиология	
И. И. Красила, В. В. Котелев, Д. А. Волкова, Л. А. Шакур. Выделение водород-окисляющих бактерий при проточном культивировании	33
В. И. Сабельникова, М. М. Волоскова. Вещества фенольной природы в клетках клубеньковых бактерий	35
Физиология и биохимия человека и животных	
Г. А. Посторонка, Э. К. Губиева. Влияние нейротропных средств на функциональную активность щитовидной железы крыс при ограничении движений	39
Химия	
М. М. Чобану, К. М. Индричан, В. М. Ропот, С. Ф. Манолэ. Гидролиз в мицеллярных растворах смесей анионных, катионных и неионогенных ПАВ	42
О. С. Коноваленко, Л. И. Монахова, В. М. Ропот, М. П. Старыш, В. И. Скрипачев, М. И. Жеру, В. А. Юрасова. Получение высококачественного химически осажденного мела и применение его как наполнителя	44
Наука — производству	
В. А. Шарагов, М. П. Гандзюк, И. Ф. Степанец. Гидродинамическое перемешивание в барботажных дрожжерастильных аппаратах	48
Т. Д. Вердеревская, С. К. Мунтяну. Идентификация вирусов, поражающих горох в условиях Молдавии	51
М. В. Бодруг, Л. А. Ангел, М. В. Мырза, Н. П. Драгалин, П. Ф. Влад. Выращивание майорана садового в условиях Молдавии	54
Методы исследований	
М. Г. Ромашкин. Предпосевная обработка семян овощных культур ультразвуком	57
Б. Л. Щербец, А. М. Вукорова. Методика изучения товарного качества плодов	63
Краткие сообщения	
Л. И. Русейкина. Новый вид для флоры Молдавии — тысячелистник холмовой (<i>Achillea collina</i> Beck. et Reichenb)	65
А. В. Курманова, М. Д. Исакова, М. Д. Кушиниренко. Характеристика засухоустойчивости различных сортов абрикоса	65
В. В. Бужоряну, В. С. Руцук, Н. Н. Балашова. Локализация α -томатина в клетках томатов, различающихся по степени устойчивости к ВТМ	67
С. А. Шаец, П. К. Кинтя. Стерильность семян и проростков баклажанов <i>Solanum melongena</i> L.	69
Ю. Н. Коновалов. Гнездово-норовые пксодовые клещи в антропогенном ландшафте Молдавии	71
М. М. Чобану, В. М. Ропот, С. Ф. Манолэ. Влияние природы электролитов на состояние смесей анионных и неионогенных ПАВ в водном растворе	72
Т. Я. Бушанская, В. А. Коварский, Л. И. Докиченко, Л. М. Блажко. Способ повышения резистентности телят, рожденных от коров-пернотелок	74
Рецензии	
М. Н. Лозан, И. И. Дедю, В. М. Шаларь. О книге М. Ф. Ярошенко «От пассивного отражения до разумного мышления»	76
Рефераты	

ЗООЛОГИЯ

Г. А. УСПЕНСКИЙ, А. И. МУНТЯНУ

О НАПРАВЛЕННОМ ФОРМИРОВАНИИ ФАУНЫ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Проблема создания оптимальных биоценозов в культурном ландшафте далеко не новая. Однако от этого ее решение не становится проще. Наоборот — по мере углубления противоречий, порожденных научно-техническим прогрессом, мы становимся перед лицом все новых трудностей, увеличивающих многогранность самой проблемы и обязывающих неуклонно повышать наши знания в теоретическом и методическом планах. Для разрешения постоянно возникающих противоречий между природными факторами и сельскохозяйственным производством в течение десятилетий применяются методы «лобовых атак»: против насекомых-вредителей — пестициды, против сорняков — гербициды, против истощения почвы — минеральные удобрения и т. п. Развитие механизации и внедрение промышленных методов привело к появлению огромных массивов, занятых монокультурами. Все это значительно увеличило сбор урожая с каждого гектара.

Однако несмотря на известные положительные результаты, имеются негативные стороны. Чрезмерное увлечение химизацией в сельском хозяйстве постепенно приводит к крайне нежелательным и часто необратимым изменениям в среде обитания полезных животных. Прямая же цель применения ядовитых химикатов — уничтожение вредителей — так и не достигается до конца, а в отношении вредных насекомых и микроорганизмов эта цель еще более отдалается, так как высокая биологическая пластичность этих жизненных форм обеспечивает быстрое накопление в их популяциях десенсибилизированных особей, устойчивых даже к самым силь-

ным ядам, от которых погибают наряду со многими видами беспозвоночных и высокоорганизованные теплокровные животные — птицы и млекопитающие. При этом восстановление численности вредных видов происходит быстрее, чем полезных, т. е. биологическое равновесие нарушается не в пользу человека [2].

Снижению способности к саморегуляции интенсивных агроэкосистем способствует также уменьшение числа культивируемых видов растений, повсеместное распространение высокоурожайных, но генетически однородных сортов, сокращение числа полей в севообороте (и особенно переход к монокультурам) [2]. Аналогичное явление имеет место и в животноводстве, где при поддержании гомозиготных линий и особенно в условиях почти полного отрыва животных от природной среды приходят в действие внутренние летальные факторы.

Альтернативой химической борьбы с вредителями являются биологические методы защиты растений, но они еще медленно разрабатываются и не находят пока массового применения, за исключением отдельных видов насекомых (трихограмма, яйцееды, божья коровка). Набор используемых для этих целей видов естественных врагов вредителей весьма ограничен. В основном это узкоспециализированные клещестоногие-энтомофаги, искусственное воспроизводство которых (размножение, накопление в нужных количествах) довольно сложно и пока еще дорого. Главное же в том, что биологические методы борьбы с вредителями применяются в существенно измененных человеком биоценозах, в условиях той односторонности и экологиче-

ской ущербности, какие характерны для современных агроценозов, где нет многих компонентов, поддерживавших ранее экологическое равновесие между видами, а искусственно вселенные энтомофаги не могут полностью компенсировать эти потери.

Вопрос о нежелательных последствиях генетической однородности относится к компетенции генетиков и селекционеров. С точки зрения зоологов, чистые монокультуры сельскохозяйственных растений, особенно если они занимают большие площади, представляют собой исключительно удобный плацдарм для массового размножения вредителей, узкоспециализированных к данным культурам и часто не имеющих здесь ни серьезных конкурентов, ни врагов. Как писал Элтон [14], монокультуры сельскохозяйственных растений представляют собой простые экологические системы, весьма подверженные вторжениям организмов извне и последующим частым вспышкам размножения иммигрантов. Кроме того, и это, пожалуй, главное, чистая монокультура по сути исключает возможность формирования многовидового, мозаичного зоокомплекса, что является одним из самых главных условий поддержания экологического равновесия.

Таковы предпосылки, из которых следует исходить при определении принципов и изыскании путей направленного формирования относительно саморегулирующихся агробиоценозов.

В этом аспекте данную проблему можно отнести к области прикладной экологии, задачи которой французский эколог Рамад определяет следующим образом: «Изучить механизмы разрушения биосферы человеком; разработать принципы рационального использования природных ресурсов» [9]. Мы полагаем, что в нашу задачу сейчас в основном входит вторая часть приведенной формулировки. Ведь рациональное использование представляет собой обеспечение условий, при которых каждое поле, каждый лесной квартал или водоем помимо своей основной продукции давали бы и дополнительную биогенную продукцию в виде дичи, рыбы, различных дикорастущих плодов, грибов и т. п. Однако дикие животные, обитающие в

сельскохозяйственном ландшафте, полезны не только в потребительском отношении. Среди них такие виды, как мелкие хищники из семейства куньих, лисицы, ежи, землеройки, из птиц — перепел, куропатка, фазан, а также пресмыкающиеся и земноводные являются активнейшими истребителями вредных грызунов и насекомых. Нет нужды говорить здесь о важнейшей положительной роли многочисленных видов неохотничьих птиц, многие из которых тесно связаны именно с сельскохозяйственным ландшафтом.

Таким образом, в задачу зоологов входят изыскание путей и разработка методов создания оптимального фаунистического комплекса, представители которого не только хорошо вписываются в культурный ландшафт, не вступая в существенные противоречия с интересами сельскохозяйственного производства, но и являются равноправными и необходимыми членами агробиоценозов, участвующими в естественном регулировании протекающих в них биологических процессов.

Экосистемы сельскохозяйственного ландшафта, однако, разнообразны, и в каждой из них должен быть свой набор видов, свое количественное соотношение между ними, причем обычно на тесно соседствующих и внешне сходных участках, но отличающихся друг от друга структурой экологических ниш.

В отношении понятия «экониша» существует немало разногласий. По образному определению Одум, «Местообитание — это „адрес организма“, а экологическая ниша — „его профессия“» [6]. Уизерли (цит. по [7]) предложил ограничить определение экониши «пищевой ролью животного в экосистеме, т. е. его отношениями ко всей доступной для него пище» [15]. Пианка [7] определил экологическую нишу как «обычную сумму адаптаций» организменной единицы или как все разнообразные пути приспособления данной организменной единицы к определенной среде». Развивая эту мысль для биосистем в более широком смысле, Мошковский пишет, что «экониша — слаженный комплекс компонентов и факторов среды, с которыми непосредственно взаимодействуют био-

системы. Экониша представляет собой не отвлеченные коэффициенты плодovitости или конкурентности живых форм, но упорядоченное сочетание материальных компонентов, агентов, энергетических ресурсов, факторов среды, с которыми биосистемы связаны в своем формировании, существовании, размножении составляющих особей и их адаптации к условиям среды» [3].

Это последнее определение экониши, по-видимому, больше подходит для климаксных сообществ или, во всяком случае, для таких более или менее устойчивых систем, как, например, естественный лесной массив, не нарушенное хозяйственной деятельностью озеро. Что же касается подвижных и крайне неустойчивых агроценозов, то для них понятие «экологической ниши» как «профессии» организма должно быть как-то уточнено. Сам же Мошковский в той же работе [3] пишет, что «не следует прикреплять ярлык экосистемы к производственным и сходным с ними комплексам или нечетко ограниченному ландшафтному объектам». Полностью согласиться с этим мы, однако, не можем, так как независимо от терминологических условностей агробиоценозы как биологические системы, несмотря на свою экологическую ущербность, все же существуют, и в них действуют те же общие биологические законы, хотя направление их действия постоянно и сбивается человеком в ту или другую сторону.

Естественный отбор, по Шмальгаузену, не утратил своего значения и в измененном ландшафте, где в результате разрыва ранее установившихся биоценологических связей возникает новый микроклимат, изменяются почвы и т. п. [13]. Правда, среди ученых нет еще единого мнения о существовании одних и тех же закономерностей формирования фауны как в естественных биоценозах, так и в агроценозах. Так, Поляков указывает, что изучение экологии грызунов в естественных экосистемах не позволяет получить правильного представления о закономерностях формирования вредной фауны и динамике популяций отдельных видов на территориях, освоенных под земледелие [8]. Однако Гиляров

[1] отмечает, что «формирование комплексов организмов, заселяющих посевы культурных растений и выживающих на них, подчиняется тем же закономерностям, которые управляют и формированием естественных биоценозов».

Здесь уместно упомянуть, что были разработаны многочисленные концепции устойчивости сообществ, однако вопрос о связи между разнообразием и устойчивостью остается важной, но нерешенной проблемой в экологии сообществ.

Из всего сказанного явствует, насколько же сложна задача зоологов в поисках путей направленного формирования относительно саморегулирующихся агробиоценозов. Тем не менее уже накоплен определенный опыт направленного формирования желательных зоокомплексов в более узком смысле.

В 1948 г. было принято постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б), которое предусматривало создание системы крупных государственных лесных полос в целях «преодоления губительного влияния засух на урожай сельскохозяйственных культур, предохранения от выдувания плодородных почв Поволжья, Северного Кавказа, центрально-черноземных областей и улучшения водного режима и климатических условий этих районов...». Одновременно предусматривалось развитие защитных лесонасаждений на полях колхозов и совхозов [5].

Однако односторонний подход при создании лесополос, без учета привлечения полезных видов животных, мог отрицательно сказаться на поддержании экологического равновесия в агробиоценозах. Лесополосы уже с первых лет существования становятся прибежищем многих видов беспозвоночных и позвоночных животных — полезных, нейтральных, а также приносящих тот или иной ущерб. Что же касается крупных лесных полос, имеющих огромное протяжение и значительную ширину, то они могут служить теми интерзональными мостами, по которым будет происходить переселение целого ряда видов животных из одного биогеографического района в другой, первоначально им не свой-

ственный. Например, насекомые-вредители дендрофильного комплекса могут проникнуть в зону сухой степи и прижиться там, используя лесополосы как постоянные или сезонные местообитания, с тенденцией расширения трофических связей за счет садов, виноградников, питомников, а следовательно, и расширения своей экониши.

Зоологами была проведена тщательная инвентаризация животного населения уже существовавших в то время лесополос с учетом их зонального положения, структуры, возраста и породного состава насаждений. Полученные данные послужили предпосылками для составления прогнозов развития фаунистических комплексов в новых лесных полосах на разных этапах их развития. Далее же предстояло решить сложную задачу — направленного формирования и обогащения животного мира лесополос и других искусственных древонасаждений.

Большую многолетнюю работу в этом направлении провели орнитологи: от простого привлечения дуплогнездных птиц в искусственные гнездовья до создания новых микропопуляций перелетных видов путем преодоления исторически сложившегося «гнездового консерватизма» и на основе изменения стереотипов поведения. Основная цель подобных экспериментов — противопоставить проникающим в лесополосы лесным вредителям трофически с ними связанных лесных и кустарниковых птиц. Ведь, например, полевой жаворонок не питается древесными листовертками или стволовыми вредителями, но их успешно истребляют синицы, дятлы, поползни и многие другие птицы дендрофильного комплекса. Изучались также возможности поселения в лесополосах некоторых пернатых хищников — естественных врагов вредных грызунов.

Некоторые из перечисленных экспериментов увенчались успехом, другие же остались незавершенными, поскольку к середине 60-х годов интерес к лесополосам повсеместно снизился и даже возникло негативное к ним отношение. Но по результатам проведенных в лесополосах исследований появилось множество публикаций, и перечисление только наиболее значитель-

ных из них заняло бы здесь слишком много места. Эти работы, несомненно, следует использовать теперь, когда полезное лесоразведение вновь стало привлекать к себе внимание.

Однако при современном подходе к теории и практике ведения сельского хозяйства задачи зоологов намного расширяются и усложняются. При решении проблемы создания саморегулирующихся агробиоценозов следует изучать не только полезитные и противозеронозные лесопосадки, но и весь комплекс сельскохозяйственных угодий — посеы злаковых, пропашные культуры, многолетние кормовые травы, овощные плантации, современные сады и виноградники, и каждый такой агроценоз требует особого специфического подхода. Ранее мы пытались наметить в этом плане некоторые возможные подходы [10]. Но с тех пор прошло более десяти лет, в течение которых все больше укреплялись принципы индустриальных форм ведения сельского хозяйства, и это еще более усложнило наши задачи.

К сожалению, системы земледелия по-прежнему не предусматривают создание условий для существования полезных диких животных, обитающих в сельскохозяйственном ландшафте. Следует дать правильную оценку значению ремизной растительности. К таковой мы прежде всего относим лесополосы, но не те «продувные» трех-, четырехрядные полоски, лишенные подлеска и почти совершенно непригодные для обитания полезных животных, а настоящие — широколиственные многовидовые лесополосы, с хорошо развитым нижним ярусом из кустарников, желательны — ягодников, или из подсеваемых теневыносливых злаков, сохраняемых на зиму. Кроме того, уцелевшие в полевом ландшафте мелкие островки естественной древесно-кустарниковой растительности — очень большая ценность, которую нужно сохранять.

Как показывают многочисленные наблюдения, такие островки среди массивов полей служат подлинными станциями переживания для многих видов животных, в том числе и весьма полезных. Эта их роль особенно заметна, когда вслед за уборкой урожая зерновых культур поля перепе-

хиваются и на всю осень и зиму превращаются для многих видов позвоночных и беспозвоночных животных в безжизненную пустыню. Тогда в островных лесах находят убежища от врагов и непогоды многие виды птиц и млекопитающих. Но и в период вегетации полевых культур древесно-кустарниковые ремизы сохраняют свое важное значение для животных. В них постоянно обитают хорьки и ласки, находят приют лисы, гнездятся канюки и некоторые другие пернатые хищники. Все эти животные играют весьма положительную роль в сообществах как самих островных лесов, так и окружающих полей.

Положительное значение очагов древесно-кустарниковой растительности для полезных животных сказывается не только на площади самого очага, но распространяется и на прилегающие безлесные полевые угодья, иногда в значительном удалении от лесной ремизы. Как показало обследование Приднестровского охотничьего хозяйства Молдавского общества охотников и рыболовов, охотхозяйственные бонитеты находящихся на большом расстоянии от леса полевых угодий были в среднем не выше 2, в зоне же влияния лесных островов, простирающейся от них в радиусе 3—5 км, бонитеты повышались до 4—5 баллов. Это происходило за счет увеличения плотности населения зайцев, куропаток, перепелов и (в очагах акклиматизации) фазанов [11].

В зоне расположенных среди полей островных лесов наблюдаются интересные явления. Там как бы «меняются адресами» виды животных «открытых пространств» и виды дендрофильного комплекса. Такие полевые виды, как заяц-русак, степной хорек, слепыш, серая куропатка, коростель, полевой конек, проявляют тенденцию все большего тяготения к лесу и иногда поселяются даже в глубине лесных участков. Например, мы находили выводки куропаток на расстоянии до 300 м от его опушки, наблюдали ток коростелей на малых полянках среди густого древесного массива, там же встречали зайцев-русаков и отмечали земляные выбросы слепышей. В то же время «полевые леса», аккумулируя лесные виды животных, способ-

ствуют их проникновению в сельскохозяйственные угодья [12]. Очень хорошим примером в этом отношении служит появление «полевых популяций» европейских косуль [4].

Если следовать концепции Одума, что экотипы — это адаптированные к местным условиям популяции на основе компенсации факторов, расширяющих пределы толерантности [6], то здесь в островных лесах происходит формирование новых экотипов целого ряда видов животных. В основном же зоокомпонентами саморегулирующихся агробиоценозов, по-видимому, и будут «молодые» экотипы, т. е. группы или популяции особей, адаптированных или еще только адаптирующихся к противоречивому комплексу современных природных и антропогенных факторов.

Подчеркнем необходимость сотрудничества зоологов с основными землепользователями с целью сохранения уцелевших и создания новых очагов ремизной растительности, особенно при строительстве новых лесных полос.

Зоологами предложены установки различных отпугивающих устройств, с помощью которых можно предотвратить гибель полезных животных под режущими агрегатами уборочных машин. Кроме того, ученые рекомендуют вести кошение зерновых хлебов не от периферии поля к его центру, а наоборот. Для борьбы с садовыми, огородными и лесными вредителями предложено много простых способов привлечения насекомоядных птиц. Однако в свете всей проблемы в целом, на ее современном уровне, все это не более как полумеры. Сейчас следует существенно перестроить всю структуру агробиоценозов и методов ведения сельского хозяйства в соответствии с основными требованиями той чрезвычайно уязвимой живой системы, в которую входит и животное население полей, садов, огородов, водоемов и сохранившихся еще лесов и без которого немыслимо никакое саморегулирование экосистем как естественного, так и культурного ландшафта.

Приведем один характерный пример. Хорошо известно, что дикие куропатки, относящиеся к семейству фазановых, истребляют большое количество насекомых — двукрылых,

чешуекрылых, кузнечиков, долгоносиков и др. Птенцы же этих птиц от момента вылупления из яиц и до подъема на крыло питаются почти исключительно насекомыми. При высокой плодовитости куриных (например, в выводке серой куропатки до 10—12 птенцов, а перепела — до 20) и при известной их прожорливости они при достаточной плотности населения очень существенно ограничивают численность насекомых-вредителей. По нашим наблюдениям, один выводок перепелов, поселившийся на поле сахарной свеклы, очищает эту культуру от свекловичного долгоносика на площади до 10 га. Там, где много куропаток, не возникают массовые очаги озимой совки. По нашим последним данным, куропатки, перепела и акклиматизированные фазаны довольно активно склевывают колорадского жука, которым пренебрегают многие собственно насекомоядные птицы. Вредные клопы (черепашка, маврский), как известно, зимуют в листовой подстилке — в лесополосах и других древесно-кустарниковых насаждениях среди полей. В этой фазе своего жизненного цикла названные вредители совершенно недоступны химическим средствам борьбы, но их весьма успешно разыскивают и поедают куропатки, придерживающиеся зимой именно этих стаций.

Перечисленные виды куриных тесно связаны с полевыми биотопами. Они охотно поселяются в посевах зерновых и особенно на полях пропашных культур, но лишь в том случае, если в междурядьях сохраняются постоянные спутники кукурузы и подсолнечника — мышей, белая щирца, птичья гречишка. Это следует учитывать для того, чтобы на полях было много перепелов, куропаток и фазанов, представляющих практический интерес как активнейшие истребители вредных насекомых и как ценная охотничья дичь. Разумеется, мы не предлагаем отказаться от содержания полей пропашных в чистом виде и допустить их зарастание сорняками! Но все же нужно подумать: не следует ли оставлять среди пропашных ремизные участки мышей и других сравнительно безвредных спутников? Ведь ни мышей, ни щирца практи-

чески не могут засорять основную продукцию.

Наконец, мы хотим затронуть вопрос о том, всегда ли и везде ли следует применять зяблевую вспашку полей?

В прежние времена после уборки урожая на полях оставалась высокосрезанная (серпами) стерня на зиму. Она зарастала зеленым разнотравьем и служила всю осень пастбищем для скота, от которого на поле оставалось много помета (удобрение!). Зимой стерня обеспечивала хорошее снегозадержание. Для полевой дичи и многих мелких птиц — пролетных и зимующих — непорепаханное поле со стерней было полноценным местообитанием. В нечерноземной полосе, где озимая рожь часто высевалась вместе с клевером, ее стерня тут же превращалась в богатое осеннее пастбище, а затем в сенокосное угодье на три-четыре года, что по сути решало проблему заготовки грубых кормов, даже при отсутствии естественных сенокосов, и обеспечивало оптимальные местообитания для многих полезных животных, связанных с высокотравными стациями.

Возможно, что в нашем регионе такие севообороты нецелесообразны, и мы не предлагаем вводить их в больших масштабах. Но организовать экспериментальные полигоны, на которых были бы предусмотрены участки с оставшейся стерней, несомненно, интересно. Ведь при современном уровне агрономической науки такой эксперимент может быть очень поучительным, так как он позволяет по-новому оценить богатый опыт прошлого, в том числе и опыт сочетания различных аспектов рационального использования и охраны природных комплексов.

Зоологам так или иначе сейчас необходимо широко экспериментировать не только и не столько в лабораториях, сколько в реальных условиях сельскохозяйственного производства и искать пути направленного включения зоокомпонентов в сложный процесс построения конкретных экосистем с элементами саморегуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гиляров М. С. — Природа, 1980, № 6.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1980.
3. Мошковский Ш. Д. — В кн.: Теоретические и прикладные аспекты биогеографии. М., 1982.
4. Мунтяну А. И., Лункашу М. И., Еремич А. П. и др. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1982, № 5.
5. Об охране окружающей среды: Сб. документов партии и правительства. М.: Политиздат, 1981, с. 78, 80, 82.
6. Одум Ю. Основы экологии. М., 1975.
7. Пианка Э. Эволюционная экология. М., 1981.

8. Поляков И. Я. — В кн.: Реф. докл. I Международного конгресса по млекопитающим. М., 1974.
9. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л., 1981.
10. Успенский Г. А. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1970, № 4.
11. Успенский Г. А. — В кн.: Первый съезд географов Молдавии. Кишинев, 1981.
12. Успенский Г. А. — В кн.: Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев, 1981.
13. Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма. Л., 1969.
14. Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М.: ИЛ, 1960.
15. Weatherley A. H. — Nature. 1963, 197, p. 14—17.

Поступила 15.IV 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Природа заповедника «Кодры». На русском языке, 12 л., 1 р. 90 к. Заповедник «Кодры» — единственный на крайнем юго-западе нашей страны, где сохраняются и изучаются экосистемы широколиственных дубовых и буковых лесов, а также генофонд живых организмов.

В данном сборнике изложены результаты изучения видового состава лишайников, сосудистых и мохообразных, сведения о редких видах флоры этой территории. Впервые обобщены данные по фауне некоторых систематических групп — млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий, а также по экологии и этиологии отдельных видов. Книга рассчитана на ботаников, зоологов, работников заповедников, природоохранных учреждений, краеведов.

Индивидуальные, а также обобщенные (организации и предприятия оформляют гарантийные письма) заказы просим направлять по адресу: 277012. Кишинев, пр. Ленина, 148, магазин «Академкнига». Обобщенные заказы, кроме того, можно оформить по адресу: 277041. Кишинев, ул. Мунчештская, 173, книжная база, стол заказов

БОТАНИКА

Г. И. РОТАРУ, НГУЕН ВАН ТХОА

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОКОЛОПЛОДНИКА ЛИМОНА

Анатомия плодов цитрусовых в общем плане затронута в ряде работ [1—5], но детально не исследована. Нами изучалось анатомическое строение плодов лимона, поскольку эти данные можно использовать для повышения сокоотдачи при технологической переработке сырья.

Исследования проводили на свежем материале по общепринятой методике для изучения анатомии плодов.

Плоды лимона овальные или яйцевидные, в незрелом состоянии — зеленые, при созревании — желтые с зеленоватым оттенком. Поверхность плода бугристая из-за многочисленных ямочек, в которых расположены эфиромасличные железки. На макропоперечном срезе плода наблюдается 8—12 плодolistиков с дорзальными и вентральными проводящими пучками

(рис. 1). Коровая часть плода состоит из двух слоев, или частей. Наружная более плотная, окрашенная часть — флаведо, внутренняя — рыхлая, белая — альбеда. В толще флаведо на разных уровнях расположены эфиромасличные железки различных размеров. Мякоть плода лимона золотистобледно-желтая, состоящая из радиально расположенных долек. В отличие от других видов цитрусовых (апельсины и мандарины) у лимона коровая часть почти не отделяется от мякоти, а дольки труднее отделяются друг от друга. В дольках находится большое количество веретеновидных или почти овальных соковых мешочков, расположенных радиально по отношению к оси плода. Каждый соковый мешочек имеет длинную нитевидную ножку, при помощи которой он прикрепляется к стенке плодolistика.

На тангентальных срезах плода при виде сверху эпидермис состоит из тонкостенных неоднородных полигональных клеток, величина которых варьирует от 10 до 15 мкм. Над эфиромасличными вместилищами они находятся ниже уровня эпидермиса и незначительно отличаются по форме и величине; в центре более однородные, немного крупнее, а вокруг — удлиненные и образуют кольцо из нескольких рядов клеток. Устьиц очень мало. Они открыты или полуоткрыты, с 2—3 рядами околоустьичных клеток, расположенных по кольцевидному типу.

На поперечном срезе плода видно, что эпидермис покрыт кутикулой около 7 мкм толщиной, которая местами незначительно распространяется между его клетками (рис. 2). Эпидермис как при виде сверху, так и на попе-

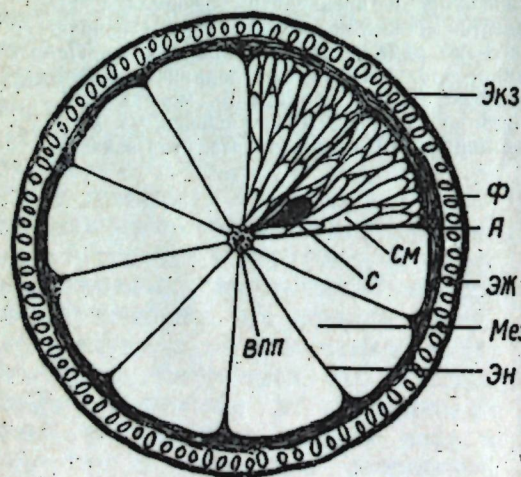


Рис. 1. Макропоперечный срез плода лимона:

Экз — экзокарпий; Мез — мезокарпий; Эн — эндокарпий; Ф — флаведо; А — альбеда; ЭЖ — эфиромасличные железки; ВПП — вентральные проводящие пучки; СМ — соковые мешочки; С — семя

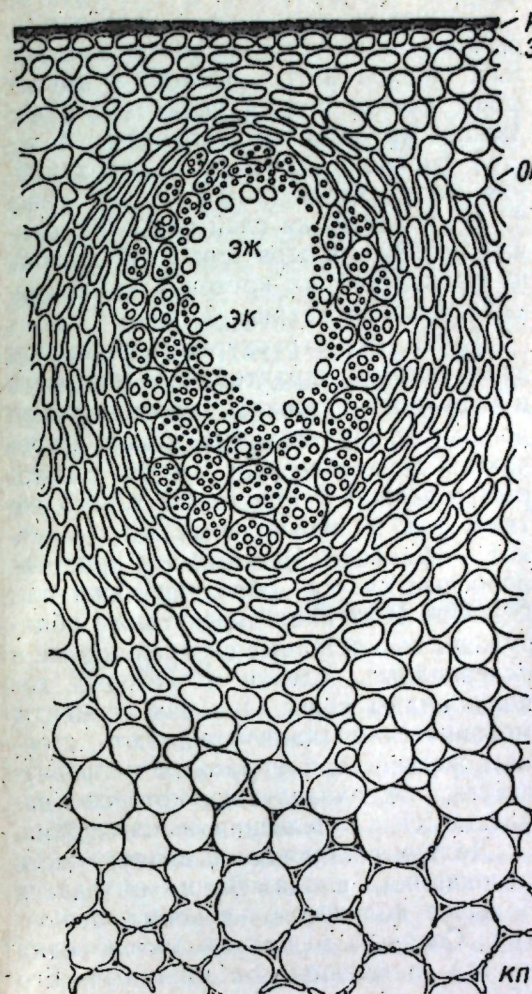


Рис. 2. Участок поперечного среза плода лимона:

К — кутикула; ОК — округлые клетки колленхимного типа; КП — переходящие клетки от колленхимной к паренхимной ткани; ЭЖ — эфиромасличная железа, или вместилище; ЭК — эфиромасличные капли; Э — эпидермис

речном срезе состоит из неоднородных по форме клеток (треугольные, квадратные, трапециевидные, продолговатые) величиной до 10 мкм в радиальном и 10—15 мкм в тангентальном направлении. За эпидермисом у большинства плодов следуют тангентально вытянутые клетки (гиподерма). У лимона они округлые и овальные, с утолщенными клеточными стенками, т. е. колленхимного типа. В первом ряду они достигают 15—20 мкм, а к центру плода — до 50 мкм. Клеточные стенки у них довольно толстые — до 10 мкм. Межклетников очень мало — они встречаются при переходе от флаведо к альбеда. В этой переходной части плода значительно изменяется и

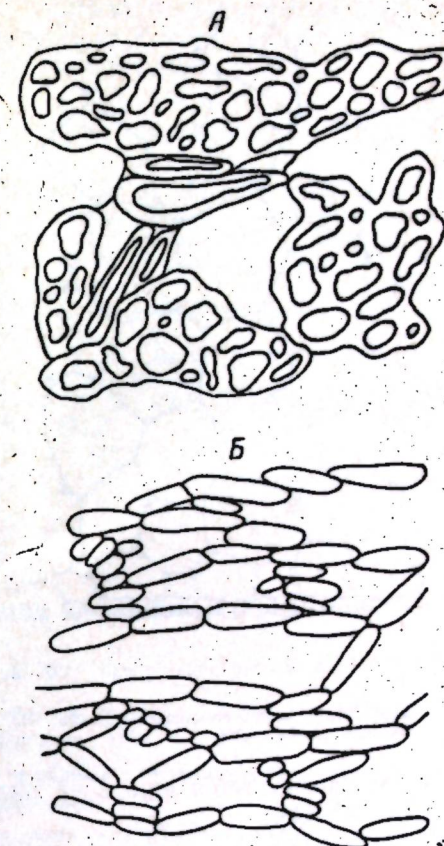


Рис. 3. Участки поперечного среза аэренхимной ткани (альбеда) у зрелых (А) и молодых (Б) плодов

форма клеток. В клеточных стенках очень хорошо видны поры, что характерно для клеток, переходящих от колленхимной ткани к паренхимной. Отметим, что во флаведо, особенно в первых рядах клеток, содержится много кристаллов, а также мелкие, округлые, желтые или оранжевые хромопласты (каротиноидопласты). Это наблюдается у зрелых плодов; если же плоды незрелые (зеленоватые), то в клетках этой части содержится много хлоропластов. В этой же части встречаются мелкие проводящие пучки со спиральными трахеями, расположенные в разных направлениях. Как было отмечено, на разной глубине флаведо располагаются эфиромасличные железки — вместилища эфирного масла. Если они расположены ближе к эпидермису, то над ними виден только эпидермис и 2—3 ряда тангентально удлиненных клеток, а если вместилища расположены дальше от эпидермиса, то между ним и удлиненными

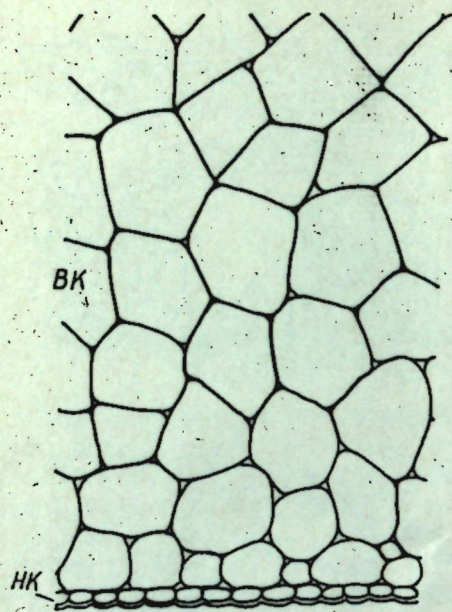


Рис. 4. Участок поперечного среза сокового мешочка:
HK — наружные клетки сокового мешочка; BK — внутренние клетки мешочка

клетками наблюдается еще 2—4 ряда округлых клеток.

Эфиромасличные железки имеют следующую структуру: продолговатые колленхимные клетки с утолщенными клеточными стенками, размером до 100 мкм, образуют кольцо из нескольких рядов клеток. В центре этого кольца расположены тонкостенные паренхимные клетки, в которых содержатся разные по величине капли эфирного масла. У зрелых и перезрелых плодов эти клетки лизируют, а капли эфирного масла укрупняются и свободно находятся в полости. При сжатии корки они легко выделяются и издают сильный запах, характерный для цитрусовых.

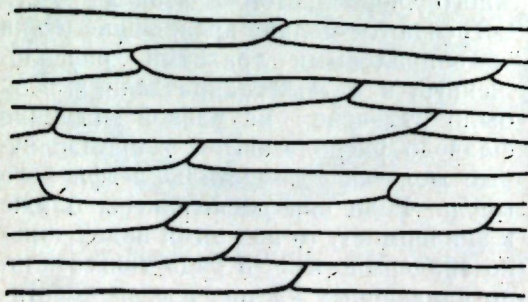


Рис. 5. Внутренний эпидермис стенки дольки (эндокарпий плода)

Вторая часть корки — альbedo — рыхлая ткань, состоящая из звездчатых, продолговатых, рогатых и других форм клеток разной величины, с наличием крупных воздухоносных полостей (межклетников), т. е. это типичная белая аэренхимная ткань (рис. 3, А), похожая на слой ваты. У молодых зеленых плодов этот слой состоит из продолговатых клеток с крупными межклетниками (рис. 3, Б).

Такие же структурные элементы аэренхимного характера наблюдаются в наружных стенках плодолистиков долек. Между стенками долек встречаются группы мелких клеток, в которых содержатся кристаллы такого же типа, как в субэпидермальных клетках, — флаведо. Местами эти кристаллоносные клетки образуют тяжи или цепочки. В стенках долек также обнаружены тонкостенные склеренхимные и склереидные клетки, в которых хорошо видны поры. Они как элементы механической ткани придают стенкам жесткость и упругость и препятствуют их разделению, которое наблюдается у апельсина и мандарина.

Дольки составляют основную часть мезокарпия плода. В них находится большое количество соковых мешочков. Соковый мешок — это не одна клетка, а «мешок» с клетками. Его оболочка состоит из одного ряда вытянутых вдоль эпидермальных клеток с утолщенными наружными стенками (рис. 4). Это придает оболочке упругость и, видимо, поэтому при надавливании мешочки не так легко лопаются. Клетки внутри их крупные (100—150 мкм), с тонкими оболочками. В большинстве этих клеток наблюдаются ядра с ядрышками, кристаллы и небольшое количество слабо окрашенных, веретенновидных каротиноидопластов. Внутренний эпидермис стенки дольки, т. е. эндокарпий, состоит из тонкостенных, сильно вытянутых клеток (рис. 5).

Околоплодник у лимона состоит из экзокарпия, мезокарпия и эндокарпия. Экзокарпий — наружный эпидермис, а мезокарпий — остальная часть околоплодника до внутреннего эпидермиса. Мезокарпий состоит из специализированных тканей: наружная колленхимная ткань — защитная, рыхлая (аэренхима) — для отделения коры

от мякоти, а паренхимная, сочная ткань — для накопления сока. Внутренний эпидермис — это эндокарпий.

Таким образом, у цитрусовых, в частности у лимона, анатомическое строение носит специфический характер. Колленхимная ткань из коревой части плода придает упругость и затрудняет переработку плодов для получения большого количества сока. С другой стороны, коровая часть необходима при изготовлении цукатов, джемов, других кондитерских изделий, а также находит применение в медицине и парфюмерной промышленности. Следовательно, технологам сле-

дует учитывать указанные данные при переработке плодов лимона, а также других цитрусовых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин А. А., Панкова Н. А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. Л.: Наука, 1982, с. 694—701.
2. Esau K. Plant Anatomy. New York—London—Sydney, 1967.
3. Roth I. Fruit of Angiosperms. Berlin, 1977, p. 494—516.
4. Scott E. M., Baker K. C. — Botan. Gaz., 1947, 108, p. 459—475.
5. Turrel E. M., Klotz L. J. — Ibid., 1940, 101, p. 862—871.

Поступила 27.V 1983

РЕФЕРАТ ДЕПОНИРОВАННОЙ РУКОПИСИ

УДК 550.4:581.5

Геохимическая адаптация растений. Бумбу Я. В., 28 с., библиогр., 69. — Рукопись депонирована в ВИНТИ 8 февраля 1984 г., № 740—84Деп.

Работа содержит обзорную информацию по проблеме геохимической адаптации растений, освещенной трудами многих исследователей, в том числе и автора. Особое внимание уделено вопросам исследования роли недостатка и избытка элементов, особенно микроэлементов в изменении обмена веществ, изменчивости морфологических признаков, в адаптации организмов к геохимическим условиям среды, в появлении биогеохимических эндемий. Все эти вопросы рассматриваются геохимической экологией, являющейся разделом биогеохимической науки. Освещаются задачи и перспективы развития проблемы геохимической адаптации растений.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

С. И. ТОМА, Н. Д. РОШКА, Ф. И. КЛЕЩ, Г. И. МУСТЯЦЭ

ОСОБЕННОСТИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В ОРГАНАХ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПЕРЕЗИМОВКИ И УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Шалфей мускатный — двулетняя культура. В первом году вегетации растения шалфея образуют розетку листьев, мощный стержневой корень и в таком состоянии уходят в зиму. Основной урожай соцветий получают во втором году вегетации и поэтому очень важно, чтобы плантации шалфея хорошо перезимовали.

По данным [6], растения шалфея выдерживают морозы до $-28-30^{\circ}\text{C}$. Зимы в Молдавии довольно теплые, и такие морозы бывают редко, но случаи гибели плантаций шалфея в период перезимовки встречаются [7]. Это происходит, по-видимому, из-за того, что шалфей мускатный не находится в периоде глубокого органического покоя, в результате чего у него проявляются активные процессы жизнедеятельности даже во время зимовки. Частые зимние оттепели, характерные для условий Молдавии, провоцируют отрастание почек от корневой шейки с образованием отростков длиной до 3—4 см. На это расходуется значительная часть запасных веществ корня, что вызывает снижение морозоустойчивости растений.

Формирование морозоустойчивости растений связано со сдвигами растворимого комплекса ассимилятов в зимующих органах растений [10, 11]. Так, изучение водного режима растений шалфея в период перезимовки, проведенное Свицерской и Мустяцэ [7], показало, что в период закаливания происходит снижение количества свободной воды и повышение связанной. Обычно такое явление объясняют увеличением осмотического давления клеточного сока за счет повышения количества сахаров в органах растений в этот период [10, 11].

Большая динамичность звеньев углеводного обмена в период подготовки растений к зиме является основанием для направленной его перестройки, для которой можно использовать изменения минерального питания. Растения, выращенные в условиях обильного снабжения азотом, менее зимостойки, чем при внесении всего комплекса элементов питания [3, 8]. Повышенное содержание фосфора в почве улучшает зимостойкость растений, так как способствует накоплению углеводов, которые предохраняют растения от отрицательного воздействия низких температур [3, 4, 8, 9].

Все эти вопросы слабо изучены по отношению к такой важной эфиромасличной культуре, как шалфей мускатный.

В связи с изложенным была поставлена задача изучить динамику содержания углеводов в органах шалфея мускатного в период перезимовки в зависимости от доз и соотношений минеральных удобрений.

Материалы и методы

Исследования проводили в течение 1980—1982 гг. на экспериментальной базе Молдавской опытной станции по эфиромасличным культурам и маслам АПО «Молдэфиромаслопром».

Объект исследования — шалфей мускатный сорта Молдавский 69. Варианты опыта: контроль — без удобрений, $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$, $\text{N}_{90}\text{K}_{90}$, $\text{P}_{90}\text{K}_{90}$, $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$, $\text{N}_{180}\text{P}_{180}$.

Для определения углеводного обмена отбирали пробы растений в первой и во второй фазе закаливания и

весной при отрастании розетки листьев. В сухом материале определяли содержание сахаров по Бертрону [5].

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что в листьях шалфея в конце вегетационного периода преобладают моносахариды и их количество колеблется от 2,50 до 5,99% (табл. 1).

В черешках, так же как и в листьях, углеводы представлены моносахаридами, но при снижении температуры отмечено их накопление. Так, если 11 августа в черешках содержалось 4,83% моносахаридов, то 17 октября их количество повышается до 10,82%.

Сахароза в августе—сентябре в листьях отсутствует или содержится в очень малых количествах (от 0 до 0,95%). Но в черешках ее количество несколько выше, чем в листьях и поддерживается на одном уровне в течение всего осеннего периода (2,38—2,97%). Низкое содержание сахарозы в листьях и черешках в осенний период объясняется тем, что большая часть синтезируемых в листьях углеводов транспортируется и накапливается в корневых шейках и корнеплодах. В них содержится в 2 раза больше углеводов, чем в листьях и черешках. Соотношение моносахаридов и сахарозы в корневых шейках и корнеплодах отличается от таковой в листьях и черешках. И в корневых шейках, и в корнеплодах сахарозы больше, чем моносахаридов, но надо отметить, что в корневых шейках сахароза превышает на 30—40% количе-

ство моносахаридов, а в корнеплодах ее содержание в 2—3 раза больше, чем моносахаридов.

В октябре, когда наступает первая фаза закаливания растений, во всех органах наблюдается некоторое увеличение количества сахарозы. Но процессы синтеза в листьях еще не приостановлены, так как содержание моносахаридов в это время довольно высокое и составляет 10—12%.

С наступлением второй фазы закаливания (ноябрь—январь) при понижении температуры воздуха до $-8-10^{\circ}\text{C}$ в корневых шейках и корнеплодах наблюдается накопление сахарозы. Так, если в октябре в корневых шейках содержалось 14,87% сахарозы, то в январе — 18,95%. Но в феврале содержание сахарозы снизилось до 13,16%. По-видимому, синтез сахарозы в запасающих органах шалфея происходит в основном за счет моносахаридов, о чем говорит резкий спад их количества к концу периода перезимовки. В это время в корневых шейках содержание моносахаридов снижается до 1,73%.

В корнеплодах наблюдается такая же закономерность, как и в корневых шейках. Надо отметить, что в количественном отношении как моносахариды, так и сахароза в корнеплодах выше, чем во всех остальных органах.

Анализируя полученные данные, можно констатировать, что запасающим органом у шалфея мускатного является корнеплод, а запасаемым веществом — сахароза, которая синтезируется из моносахаридов. Это подтверждается тем, что в процессе перезимовки содержание сахарозы в корнеплодах поддерживается на вы-

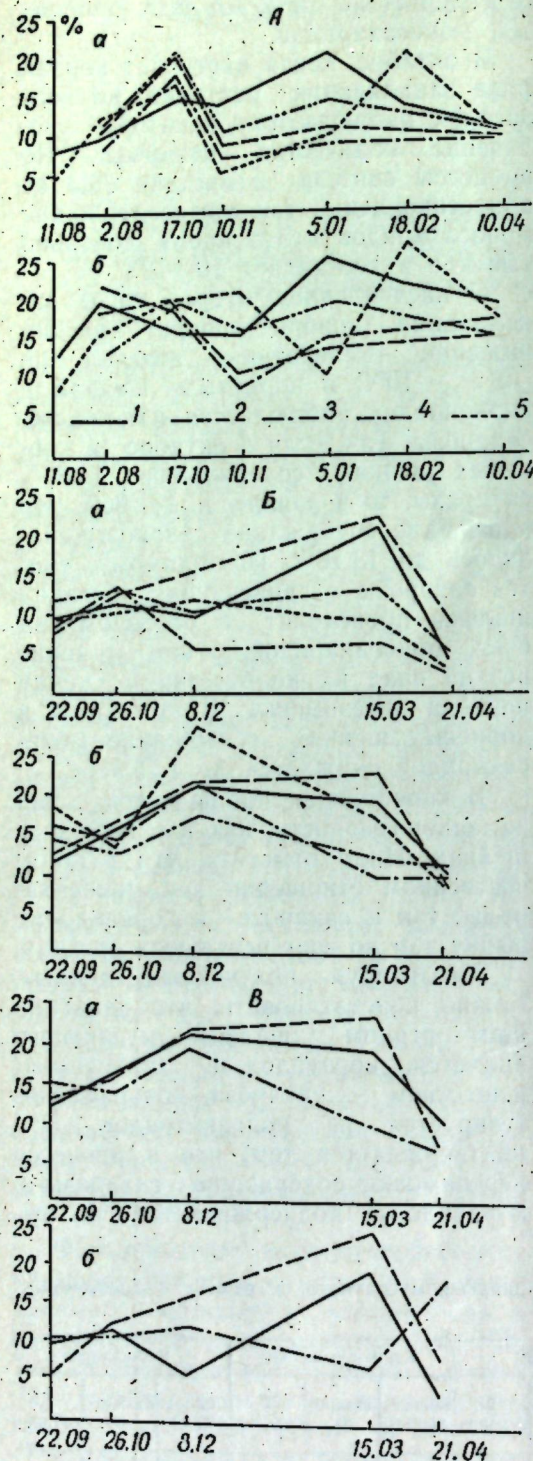
Таблица 1. Содержание углеводов в органах шалфея мускатного в период перезимовки, %/100 г воздушно-сухого вещества

Сроки определения	Листья			Черешки			Корневые шейки			Корнеплоды		
	моносахариды	сахароза	Σ сахаров	моносахариды	сахароза	Σ сахаров	моносахариды	сахароза	Σ сахаров	моносахариды	сахароза	Σ сахаров
11.VIII 1980	5,99	0,95	6,94	4,83	2,38	7,21	2,19	7,68	9,87	3,58	13,44	17,02
2.IX 1980	2,50	0,00	2,50	4,06	2,47	6,53	10,26	10,12	20,38	7,89	19,40	27,29
17.X 1980	5,39	0,38	5,77	10,92	2,97	13,89	10,99	14,87	25,86	12,75	16,55	29,30
10.XI 1980	4,01	2,20	6,21	6,23	4,21	10,44	10,36	13,51	23,87	10,36	16,23	26,59
5.I 1981	5,83	4,71	10,54	5,16	9,21	13,37	3,16	18,95	22,11	4,23	28,19	32,42
18.II 1981	—	—	—	—	—	—	1,73	13,10	14,83	1,40	22,58	23,98
10.IV 1981	—	—	—	—	—	—	0,67	10,44	11,11	1,10	15,98	17,08

соком уровне, а количество моносахаридов снижается. Полимерных углеводов (крахмал) шалфей мускатный не накапливает.

При рассмотрении влияния разных сочетаний элементов минерального питания на содержание углеводов в органах шалфея в период перезимовки выявлено, что в условиях зимы 1980/81 г., когда после холодного января наступил февраль с высокими температурами и оттепелями, лучшим сочетанием элементов оказалось $N_{90}P_{90}K_{90}$ (см. рисунок, А). В феврале в корневых шейках содержалось 21,78% сахарозы и в корнеплодах 24,99%, тогда как в контроле 13,10 и 22,58% соответственно. При внесении азотно-фосфорных и фосфорно-калийных удобрений содержание сахарозы во всех органах меньше, чем при внесении полного минерального, но выше по сравнению с внесением азотно-калийных удобрений (см. рисунок, А).

В период перезимовки 1981/82 г. к началу второй фазы закалывания большее количество сахарозы накопилось в органах растений в варианте с внесением полного минерального удобрения. Но эта зима была холодной. Морозы в $-10 \div -12^\circ C$ продержались в течение всей зимы и почва промерзла до глубины 20 см. В этих условиях экономней расходовали запасные вещества растения в варианте, где были внесены азотно-фосфорные удобрения (рисунок, Б). Так, если в период первой фазы закалывания (8 декабря) в корнеплодах растений всех изученных вариантов содержание сахарозы было одинаково (21,5—21,8%), то в начале весеннего отрастания розетки большее количество сахарозы отмечено в корнеплодах растений при внесении азотно-фосфорных удобрений. Меньше всего сахарозы при внесении азотно-калийных удобрений — 9,9%, что в 2 раза меньше, чем в контроле; в 2,5 раза меньше, чем при внесении фосфорно-калийных и полного минерального удобрения. Фосфорно-калийные удобрения способствовали некоторому повышению количества сахарозы по сравнению с азотно-калийными, но они не имеют преимущества по сравнению с остальными сочетаниями минеральных элементов. Следовательно, растения шалфея мускатного



Влияние минеральных удобрений на содержание сахарозы в органах шалфея мускатного в условиях перезимовки 1980/81 г. (А) и 1981/82 г. (Б, В):

а — корневые шейки; б — корнеплоды. А: 1 — контроль; 2 — $N_{90}P_{90}$; 3 — $N_{90}K_{90}$; 4 — $P_{90}K_{90}$; 5 — $N_{90}P_{90}K_{90}$; Б: 1 — контроль; 2 — $N_{90}P_{90}$; 3 — $N_{90}K_{90}$; 4 — $P_{90}K_{90}$; 5 — $N_{90}P_{90}K_{90}$; В: 1 — контроль; 2 — $N_{90}P_{90}$; 3 — $N_{90}K_{90}$; 4 — $P_{90}K_{90}$; 5 — $N_{90}P_{90}K_{90}$.

накапливают больше запасных пластических веществ, в том варианте, где создаются условия для более длительного и позднего сохранения листьев осенью.

Таким образом, установлено, что для шалфея, так же как и для других сельскохозяйственных культур, важное значение в накоплении углеводов имеют все изученные нами элементы минерального питания; особенно важна роль фосфора. Так, при внесении азотно-фосфорных и фосфорно-калийных удобрений содержание сахаров в органах шалфея выше, чем при внесении азотно-калийных удобрений. Но исключение азота при внесении фосфорно-калийных удобрений приводит к снижению количества углеводов по сравнению с азотно-фосфорным и полным минеральным удобрением.

При перезимовке растений важно не только сочетание, но и дозы внесенных удобрений. Так, при изучении растений вариантов: контроль, $N_{90}P_{90}$ и $N_{180}P_{180}$ — получены данные, которые показывают, что внесение высоких доз азота приводит к снижению содержания сахарозы в органах шалфея мускатного на протяжении всего изученного периода (рисунок, В). В этом варианте растения теряют листья от первых значительных заморозков ($-6 \div -8^\circ C$). Особенно усиленно расходуются запасные вещества в этом варианте в период морозов. Если 18 марта в корнеплодах в контроле содержалось 19,33% сахарозы, в варианте с внесением $N_{90}P_{90}$ — 23,50%, то при внесении $N_{180}P_{180}$ количество сахарозы составляло всего лишь 9,71%. Такое же соотношение по вариантам отмечено и в корневых шейках — 20,06; 24,27 и 7,35% соответственно.

Аналогичное явление отмечено и у сахарной свеклы, у которой при внесении высоких доз азота заметно снижается сахаристость [1, 2].

Низкое содержание сахарозы в органах растений при внесении $N_{180}P_{180}$ привело к снижению морозоустойчивости растений. Это подтверждается данными по подсчету количества перезимовавших растений. По 3-летним данным, при внесении $N_{180}P_{180}$ сохра-

Таблица 2. Количество перезимовавших растений шалфея мускатного в зависимости от доз минеральных удобрений (1979—1982 гг.)

Вариант удобрений	Количество растений, шт/м ²	
	перед уходом в зиму	после перезимовки
Контроль	41,2	14,8
$N_{90}P_{90}$	34,9	13,2
$N_{180}P_{180}$	35,8	10,8

няется меньше растений на 1 м², чем в контроле и при внесении $N_{90}P_{90}$, на 22—37% (табл. 2).

Выводы

1. Азотно-фосфорные удобрения в одинарных дозах ($N_{90}P_{90}$), внесенные под шалфей, способствуют максимальному накоплению углеводов в его органах и тем самым повышают зимостойкость растений.

2. Двойная доза азота и фосфора ($N_{180}P_{180}$), внесенная под шалфей, приводит к уменьшению количества углеводов в его органах и снижает их зимостойкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Х. М., Корицук Э. Ф., Можаява К. Н. и др. — В кн.: Оптимизация питания и продуктивность сельскохозяйственных растений/Под ред. акад. АН МССР Тома С. И. Кишинев: Штиинца, 1982, с. 95—99.
2. Золоев В. М. — Сб. реф. НИР и ОКР: Сер. сельское хозяйство, 1980, № 33, с. 2.
3. Мантрова Е. З., Никитина Г. Н. — Агрохимия, 1972, № 6, с. 95—101.
4. Пресняков Н. А., Косилова А. Н., Ишкова Н. Ф. — Агрохимия, 1981, № 5, с. 76—84.
5. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976. — 254 с.
6. Савчук Л. П. Эфиромасличные культуры и климат. Л.: Гидрометеониздат. 1977. — 102 с.
7. Сандерская З. И., Мустяцэ Г. И. — В кн.: Масличные и эфиромасличные культуры в Молдавии, вып. 73, Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1975, с. 33—39.
8. Соловьева М. А. — Тез. докл. по физиологии глубокого покоя древесных растений. Уфа, 1969, с. 30.
9. Сулейманов И. Г. Структурно-физические свойства протоплазмы и ее компонентов в связи с проблемой морозоустойчивости культурных растений. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1964. — 199 с.
10. Туманов Н. И. Физиология закалывания и морозоустойчивости растений. М.: Наука, 1979. — 352 с.
11. Трунова Т. И. — Изв. АН СССР: Сер. биол., 1972, № 2, с. 185—196.

Поступила 19.IX 1983

М. Ф. ЛУПАШКУ, В. М. БОГУСЛАВСКИЙ,
Ж. П. ТЮРИНА, Т. В. ФИЛИПОВА**БЕЛКИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ПРОДУКТОВ
ВЛАЖНОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ**

Один из способов эффективного использования питательных веществ, и в первую очередь белка люцерны, — влажное фракционирование, позволяющее получить лиственный протениновый концентрат (ЛПК) и пресс-остаток, богатый структурными полисахаридами. При этом потери питательных веществ значительно ниже, чем при заготовке сена.

В СССР работы по получению ЛПК проводились еще в конце 30-х гг. В 40—50-е гг. было создано оборудование, с помощью которого получали листовую протенин высокого качества в широких масштабах [3]. Позднее изучали химический состав белковой пасты, способы ее консервирования и хранения, а также рассматривали зоотехнические аспекты ее использования [4—6]. Обширный материал по промышленному производству протениновых концентратов из листьев растений с учетом опыта зарубежных исследователей представлен в работах [1, 2].

Усовершенствование технологии процесса даст возможность получить очищенный белок, который можно будет использовать в качестве продукта питания [8, 9].

Лиственный протениновый концентрат содержит 55—60% «сырого» протенина, 500 мг/кг каротина, практически не содержит клетчатки. При оценке питательной ценности корма важное значение имеет содержание «истинного» белка и распределение его по фракциям, полученным в зависимости от их растворимости. Как известно, растворимость белка — один из важнейших физико-химических показателей его качества [7].

Цель данной работы — изучить фракционный состав зеленой массы люцерны и люцернового сока, а также содержание азотистых веществ в продуктах, получаемых в процессе производства ЛПК (пресс-остаток, зеленый сок, белково-витаминная паста, коричневый сок).

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали зеленую массу люцерны сорта Межотненская в фазе бутонизации — начала цветения, сено, приготовленное из нее, и продукты влажного фракционирования. Для получения белково-витаминной пасты зеленый сок подвергали обработке различными способами.

Для коагуляции белка зеленого сока люцерны (образование белково-витаминной пасты): 1) нагревали натуральный сок (рН 5,4) при $t=90^{\circ}\text{C}$; 2) подкисляли муравьиной кислотой до рН 4,35 без нагревания и с подогревом до $t=90^{\circ}$; 3) подщелачивали гидроокисью натрия до рН 8,95 с подогревом до $t=90^{\circ}$.

Различные способы обработки зеленого сока использовали для того, чтобы оптимизировать условия получения препарата ЛПК (белковой пасты) с наименьшей потерей белка на промежуточных фазах переработки сырья.

В работе использовали следующие методы. Общий азот определяли по Кьельдалю: азотистые соединения фракционировали по Осборну [7], используя распределение форм азота по фракциям в зависимости от степени растворимости их в воде, растворах 1 М NaCl, 0,2% NaOH, 78% $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Результаты и их обсуждение

Фракционный состав азотистых веществ свежей зеленой массы люцерны и сена представлен в табл. 1.

Общий азот свежескошенной зеленой массы люцерны составляет 1,08%, из них 47% общего азота приходится на водорастворимый азот; 17,6% — на азот, извлекаемый 1 М NaCl. Этиловым спиртом удается извлечь 5%, а 0,2% раствором NaOH — 10% общего азота соответственно. Около 40% азота остается в строме.

Иное распределение азота по фрак-

Таблица 1. Содержание форм азота в зеленой массе люцерны и в люцерновом сене

Формы азота	Общий азот и азот фракций		% азота фракций от общего азота	
	зеленая масса, % на сырую массу	сено, % на сухую массу	зеленая масса	сено
Общий N	1,08	3,85	—	—
Суммарный водонизвлекаемый	0,47	1,41	47,3	36,15
Экстрактивный небелковый, извлекаемый водой	0,14	1,23	14,2	31,54
Суммарный соленизвлекаемый (1 М NaCl)	0,175	0,32	17,6	8,20
Экстрактивный небелковый, извлекаемый 1 М NaCl	0,084	0,27	8,5	6,92
Сумма небелкового азота	0,23	1,50	22,7	38,46
Щелочнизвлекаемый азот (0,2% NaOH)	0,10	0,35	10,2	8,97
Спиртонизвлекаемый	0,05	0,28	5,0	7,18
Строма	0,196	1,54	20,0	39,48
Сумма азота фракций	0,991	3,90	100	99,98

циям наблюдаем в высушенной зеленой массе — сене. Если в свежескошенной водонизвлекаемая фракция составляет почти половину общего азота, то в высушенной содержание ее меньше — 36,15%.

Свежая и высушенная люцерна различаются также по количеству азота соленизвлекаемой фракции: в высушенной его почти в 2 раза меньше, однако значительно увеличивается содержание небелкового азота и стромы. Это свидетельствует о том, что при высушивании зеленой массы люцерны ее белковые вещества претерпевают денатурационные превращения, в связи с чем увеличивается доля небелкового азота, а часть белков теряет растворимость. Таким образом, большую часть азотистых веществ зеленой массы люцерны составляет водная фракция, на втором месте по количеству — солерастворимая. Значительное содержание водорастворимых белков придает люцерне как кормовому растению большую ценность.

При влажном фракционировании люцерны распределение общего азота и азота «истинного» белка в полученных продуктах происходит следующим образом (табл. 2).

Из представленных результатов следует, что в 100 г свежей зеленой массы люцерны содержится 1,08 г общего азота (100%); из них 0,34 г (30,0%) переходит в зеленый сок, а 0,767 (70%), остается в пресс-остатке.

В зависимости от способов коагуляции белка зеленого сока были получены качественно различные продукты его переработки, характеристика которых дана в табл. 3.

Коричневый сок богат азотистыми веществами: содержание «истинного» белка в нем составляет 22—27%, а количество небелкового азота в 3 раза больше, чем в вариантах белково-витаминных паст.

Данные табл. 4 дают возможность наглядно представить, как идет распределение содержания сухих веществ, общего азота, «истинного» белка в зависимости от способа обработки зеленого сока. Видно, что, изменяя величину рН и температуру нагрева, из 300 мл зеленого сока можно получить различные количества коричневого сока (210—215 мл) и белковой пасты.

Если количество «истинного» белка, содержащегося в 300 мл зеленого сока (11,4 г), принять за 100%, то примерно 60% его (7,21 г.) коагулирует в виде белковой пасты, а 40% (4,92 г) остается в коричневом соке (что составляет около 10% «истинного» белка, содержащегося в зеленой массе люцерны).

Таблица 2. Распределение общего азота и азота «истинного» белка в зеленой массе люцерны и продуктах ее переработки

Показатели	Зеленая масса, г	Зеленый сок, мл	Пресс-остаток, г
Выход	100	43	56
Содержание общего азота	1,08	0,34	0,767
Процент азота фракций от общего азота	100	30,9	69,1
Содержание азота «истинного» белка	0,948	0,253	0,697
Процент азота фракций от азота «истинного» белка	100	26,6	73,4

Таблица 3. Содержание сухих веществ, общего азота, небелкового азота, протейна, «истинного» белка в зеленой массе люцерны и продуктах ее переработки, % на абсолютно сухую массу

Образец	Сухая масса	Общий азот	Сырой протейн	Небелковый азот	Истинный белок
Зеленая масса	24,30	4,43	27,68	0,54	24,3
Пресс-остаток	36,89	3,74	23,37	0,34	21,25
Зеленый сок	12,60	6,37	39,81	1,61	29,75
pH 4,35; без нагрева					
коричневый сок	9,59	5,80	36,25	1,36	27,73
белковая паста	34,50	8,73	54,56	0,45	51,78
pH 4,35; t=90°C					
коричневый сок	9,65	5,14	32,13	1,37	23,58
белковая паста	25,0	8,05	50,31	0,61	46,51
pH натуральный; t=90°C					
коричневый сок	9,42	6,24	39,0	1,58	29,13
белковая паста	26,10	8,86	55,37	0,53	52,04
pH 8,95; t=90°C					
коричневый сок	11,01	5,09	31,81	1,48	22,55
белковая паста	25,0	6,86	42,87	0,82	37,72

Таблица 4. Распределение содержания сухих веществ и «истинного» белка в зеленом соке и его фракциях, полученных различными способами обработки зеленого сока

Зеленый сок и продукты, полученные из него различными способами	Зеленый сок, мл	Условия коагуляции белковых веществ							
		pH 4,35; без нагрева		pH 4,35; t=90°		pH натуральный; t=90°		pH 8,95; t=90°	
		коричневый сок, мл	белковая паста, г	коричневый сок, мл	белковая паста, г	коричневый сок, мл	белковая паста, г	коричневый сок, мл	белковая паста, г
Выход	300	28,0	20,84	270	45,70	250	44,6	215	58,53
Сухие вещества, г	37,80	26,87	7,19	26,05	11,42	23,55	11,64	23,66	14,63
Истинный белок, г	11,4	7,42	3,71	6,13	5,30	6,25	5,50	4,92	7,21
Процент концентрации белка в полученном продукте от его содержания в зеленом соке, принятой за 100%	100	66,6	33,4	53,6	46,4	53,7	46,3	40,6	59,4

Весь процесс фракционирования был проведен и изучен в лабораторных условиях. При этом белок из коричневого сока полностью извлечь не удалось. Однако и на пилотной установке, применяемой для получения в полупромышленных условиях зеленого (кормового) и белого (пищевого) белка, где используется дополнительная обработка, около 8% протейна зеленой массы люцерны остается в коричневом соке [8]. Вполне возможно, что оставшуюся часть белка можно будет извлечь с помощью различных физических методов, таких, как, например, флотация, что говорит о необходимости дальнейших исследований.

Тем не менее, используя изучаемые нами методы коагуляции белка, можно получать высокоценные белково-витаминные концентраты. Наибольший эффект отмечен при термиче-

ской коагуляции белка зеленого сока в щелочной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. В., Батурич В. Я., Писаренко Г. И. и др. Производство кормового растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1979.
2. Долгов С. Ф., Новиков Ю. Ф., Яцко М. А. — Науч. труды ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1978.
3. Зубрилин А. А., Зафрен С. Я. — Докл. ВАСХНИЛ, 1943, вып. 37.
4. Кабозов С. М. — Кормовая база, 1954, № 12.
5. Кабозов С. М., Душенкова Л. И. — Труды ВНИИ кормов. М., 1955.
6. Мысюткина Н. В., Савелова К. А. — Там же.
7. Осборн Г. Растительные белки, вып. 5. М.: Медгиз, 1935.
8. Edwards R., Miller R., Fremery D. a. o. — J. Agric. Food. Chem., 1975, 23, N 4.
9. Pirie N. W. Leaf protein and other aspects of fooder fractionation. Cambridge University Press, 1978.

Поступила 27.V 1983

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

А. Ф. РУСНАК, Л. В. ПОДБЕРЕЗСКАЯ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТРИХОГРАММЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ РАЗВЕДЕНИЯ

При массовом производстве энтомофагов рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) в целях биологической защиты растений очень важно правильно выбрать систему разведения. Ранее мы рассмотрели преимущества использования изолятов из природных популяций энтомофага в качестве колонии-основателя [3]. Изучив степень репродуктивной совместимости локальных популяций, прибегли к аутбридингу как средству повышения уровня генетической гетерогенности. Мы базировались на рабочей гипотезе: богатый генофонд колонии-основателя позволит избежать существенной перестройки генного состава популяции, именуемой «генетической революцией» [2], при смене природных условий лабораторными и наоборот. Определенная перестройка генного состава популяции тем не менее неизбежна, поскольку изменяется интенсивность и направленность отбора при смене регламентов разведения, хозяев и условий поиска их яиц.

В данной работе мы пытались, в первую очередь, дать сравнительную оценку программам разведения, основанному либо на аутбридинге, либо на использовании изолятов из отдельных локальных популяций. Предполагается, что популяционный гетерозис, проявляющийся обычно в ряде последующих поколений после аутбридинга, отразится на отдельных биологических показателях, объединяемых обобщенным критерием качества трихограммы [1]. Вторая задача, стоявшая перед нами, сводилась к оценке пригодности колонии-основателя в течение второго года после изоляции. Известно, что сроки раз-

ведения энтомофагов в лаборатории ограничены в связи с опасностью возникновения лабораторных экотипов. Следует учитывать, что возникшие в лабораторных условиях адаптивные свойства популяции не исчезают даже при изменении условий среды, контролируемых их появление. В силу этого лабораторный экотип не может обеспечить необходимую степень паразитирования фитофагов в полевых условиях. Между тем ежегодный ресинтез локальных популяций определенных видов трихограммы сопряжен с определенными трудностями и риском в связи с естественными колебаниями интенсивности инвазии. Более того, кладки яиц определенного фитофага в том или ином биоценозе нередко инвазирует трихограмма нескольких видов. Отсюда возникает необходимость в изоляции собранных кладок яиц и в определении видовой принадлежности трихограммы, вылетающей из каждой кладки.

Материалы и методы

Мы располагали пятью изолятами из локальных популяций *Trichogramma evanescens* W. Весь материал был выведен из кладок яиц капустной совки *Barathra brassicae* L. Наряду с капустной совкой в качестве хозяина использовали зерновую моль *Sitotroga cerealella* Ol. Приемы ресинтеза популяций и условия их поддержания описаны нами ранее [3]. На основании индивидуальных реципрокных скрещиваний оценена степень их репродуктивной совместимости. Качество трихограммы определяли по методике [1]. В 1980 и 1981 гг. была поставле-

на серия полевых опытов, цель которых — дать сравнительную качественную оценку популяций на избыточном фоне яиц капустной совки. Опытные делянки изолировали территориально — на расстоянии 20—30 м. Сбор кладок яиц перед выпуском трихограммы и их индивидуальное инкубирование позволяет оценить степень инвазии в данный момент, обусловленной активностью природной трихограммы. В качестве контроля использовали локальную популяцию «Скорены». Оценивали также естественный фон инвазирования трихограммой. Далее, используя поправку по Абботу, из всех вариантов опыта исключали процент, обусловленный паразитированием природной трихограммой. Энтомофаг использовали из расчета 100 тыс. самок на 1 га (т. е. 10 самок на 1 м²). В редких случаях объемы выпуска были другими. Трихограмму расфасовывали в капсулы и размещали одну капсулу на площади 10 м². Через 3—5 дней после выпуска кладки собирали. Каждую кладку яиц помещали отдельно в пробирку Флоринского и после индивидуальной инкубации и вылета трихограммы делали необходимые учеты. Опыты проводили как по первой, так и по второй генерации капустной совки независимо от погодных условий.

Результаты и их обсуждение

Располагая данными о репродуктивной совместимости локальных популяций, весной 1980 г. мы создали следующие гибридные популяции: I — на основе географически близких локальных популяций «Скорены», «Панашесты», «Телешово», места сбора которых отдалены лишь на десятки километров; II — на основе географически отдаленных локальных популяций «Киев», «Сочи», «Скорены», места сбора которых отдалены на 400—1000 км. Прием создания гибридных популяций сводится к групповому скрещиванию синхронно развивающихся локальных популяций. После первого пассажа через яйца капустной совки часть гибридного материала (так же как и часть популяции «Скорены») была переведена на зерновую

Таблица 1. Данные о качестве трихограммы различных популяций

Показатель качества	Значения показателя в популяциях		
	«Скорены»	I	II
Отрождение, %	69,75	79,50	80,00
Самки, %	69,18	66,04	65,00
Половой индекс	2,24:1	1,94:1	1,80:1
Недеформированные самки, %	100,00	100,00	100,0
Экспресс-оценка плодовитости	26,86	31,60	31,50
Статический критерий качества	12,97	16,59	16,64
Поисковая способность, %			
для капустной совки	10,20	22,45	28,60
для кукурузного стеблевого мотылька	9,18	23,67	31,02
Обобщенный критерий качества			
для капустной совки	0,1200	0,4116	0,5712
для кукурузного стеблевого мотылька	0,1125	0,4368	0,5964

моль. При этом соблюдалось основное условие разведения — колония-основатель должна содержать несколько тысяч особей. Сокращение численности, обусловленное сменой хозяина, при таких обстоятельствах не вызовет эффекта «бутылочного горлышка». После трех пассажей через яйца зерновой моли оценивали качество трихограммы, представляющей разные популяции. Как видно из табл. 1, статический и обобщенный критерии качества оказались выше для трихограммы, представляющей гибридные популяции. К примеру обобщенный критерий качества, учитывающий поисковую способность с использованием яиц кукурузного стеблевого мотылька, одного из природных хозяев *T. evanescens*, был равен 0,1125 для популяции «Скорены» и 0,5964 для гибридной популяции II, созданной на основе географически отдаленных локальных популяций. Трихограмма гибридных популяций обладает высокой способностью к поиску яиц хозяев и более высокой плодовитостью. Этот материал частично был использован в полевых опытах 1980 г. (Всесоюзный научно-исследовательский институт биологических методов защиты растений).

Кроме того, гибридные и локальные популяции, так же как и исход-

Таблица 2. Сравнительная оценка качества популяций трихограммы различных сроков гибридизации

Показатель качества	Значения показателя в популяциях		
	«Скорены»	1980 г.	1981 г.
Отрождение, %	97,5	99,0	99,5
Самки, %	60,44	70,00	63,28
Половой индекс	1,5:1	2,3:1	1,7:1
Недеформированные самки, %	99,60	100,00	99,60
Экспресс-оценка плодовитости	94,00	92,90	82,80
Статический критерий качества	55,40	64,40	52,13
Поисковая способность, %	17,10	29,80	29,00
Обобщенный критерий качества	0,36	0,70	0,67

ные линии, поддерживали в яйцах капустной совки. Часть этого материала использовали в полевых экспериментах 1980 г. (НПО «Днестр»). Сведя к минимуму количество пассажей и избегая резких сокращений численности, осенью 1980 г. мы ввели трихограмму в диапаузу. Продолжительное хранение (до 20 дней при 4°C) в стадии предкуколки позволило сократить количество пассажей до 5—8 за сезон.

Пытаясь уточнить влияние сроков гибридизации на качество материала, весной 1981 г. вновь осуществили скрещивание географически отдаленных локальных популяций «Киев», «Сочи», «Скорены». К сожалению, ряд линий киевского происхождения был утерян, и генофонд гибридной популяции 1981 г. был несколько беднее,

чем в 1980 г. После накопления в яйцах капустной совки трихограмму популяции «Скорены», так же как и гибридных популяций 1980 и 1981 гг., проанализировали в условиях лаборатории и затем использовали в полевых экспериментах. Для гибридных популяций отмечены более высокий половой индекс, значительная способность к поиску яиц фитофагов и обобщенный критерий качества (табл. 2).

Эти данные в целом подтверждают положительное влияние гибридизации на качество трихограммы. Высокие показатели обобщенного критерия качества свидетельствуют о пригодности колонии-основателя к разведению в лаборатории в течение 2 лет. Между тем не обнаружено влияния сроков гибридизации на качество трихограммы: значения критериев качества близки для популяций 1980 и 1981 гг.

Сравнительная оценка качества трихограммы, представляющей различные популяции, была дана в 7 полевых экспериментах, проведенных в Центральной и Северной зонах Молдавии. Некоторые результаты инвазирования трихограммой кладок яиц капустной совки в поле представлены в табл. 3.

Если эксперименты проводили между I и II генерациями капустной совки, в частности 15—21 июля 1980 г. на территории ВНИИБМЗР, создавали искусственный фон. С этой целью кладки яиц капустной совки прикалывали на каждом растении с нижней стороны листа. Буферную зону, располагающуюся между контрольными делянками, также насыща-

Таблица 3. Эффективность применения трихограммы в поле

Условия и место проведения опыта	Инвазированные кладки яиц капустной совки (%) популяциями			
	«Скорены»	I 1980 г.	II 1980 г.	II 1981 г.
НПО «Днестр», II генерация к. с. 1980 г., 150 тыс. самок на 1 га	75,69	65,81	78,84	—
ОПХ ВНИИБМЗР, I генерация к. с. 1981 г., 100 тыс. самок на 1 га	41,22**	24,43**	21,74**	—
ВНИИБМЗР, 1981 г., искусственный фон кладок к. с., 100 тыс. самок на 1 га	52,75	—	64,58	77,95
Совхоз «Овощевод» Сорокского района МССР, 1981 г. II генерация к. с., 100 тыс. самок на 1 га	78,57	—	80,95	77,14

*. Введены поправки по Абботу с учетом инвазирования кладок в контроле (без трихограммы).

** Перегрев материала в капсулах.

ли кладками яиц, что позволяет приблизить экспериментальные условия к природным. Кладки яиц размещали до 10 часов утра, а трихограмму, находящуюся в стадии лёта, выпускали накануне. Через 5 дней кладки яиц собрали по вариантам опыта, а после почернения паразитированных яиц определили их количество. В данном случае оценивали не процент паразитированных кладок яиц, как это делается обычно, а сравнивали количество паразитированных яиц. В одинаковых условиях популяцией «Скорены» было паразитировано 857 яиц, I гибридной популяцией — 1168 яиц и II — 2122 яйца. Таким образом, популяция, созданная путем гибридизации трихограммы из географически отдаленных пунктов сбора, была в 2,48 раза активнее локальной популяции «Скорены».

Эксперимент, поставленный в ОПХ ВНИИБМЗР в 1981 г. в период I генерации капустной совки, совпал с очень жаркой погодой. Это вызвало перегрев трихограммы в капсулах и ее гибель, что подтвердило непригодность капсул как средства расселения трихограммы при жаркой погоде. В остальных полевых экспериментах получены высокие результаты при применении как локальной популяции «Скорены», так и гибридных популяций. Анализ собранного материала позволяет рассматривать степень инвазии, близкую к 80—85%, как максимальную, поскольку кладки, не подвергшиеся паразитированию трихограммой, были паразитированы другими энтомофагами, повреждены клещами (совхоз «Овощевод», 1981 г.) или микробными инфекциями. Высокая эффективность выпусков трихограммы локальной популяции «Скорены» позволяет предположить, что использование 300—400 особей в качестве колонии-основателя может оказаться достаточным при незначительных коэффициентах размножения, какие обычно имеют место в биолabora-

ториях страны и которые достигнуты в нашем эксперименте. При увеличении же колонии-основателя в сотни тысяч раз (при массовом разведении на биофабриках) желательнее использовать колонию-основатель гибридного происхождения. Отсутствие высокой и стабильной эффективности выпусков трихограммы в производстве связано в первую очередь с формированием лабораторных экотипов вследствие низких численностей колоний-основателей и многолетним использованием последних.

Заключение

Разработана система разведения трихограммы, основанная на гибридизации репродуктивно совместимых локальных популяций. В условиях лаборатории оценивали обобщенный критерий качества, а в условиях поля — способность энтомофага к поиску и инвазированию кладок яиц капустной совки. По этим показателям выявили преимущество гибридных популяций. В частности, обобщенный критерий качества для локальной популяции «Скорены» в 2—4 раза ниже, чем у гибридной популяции, созданной путем скрещивания насекомых из популяций «Скорены», «Сочи», «Киев». Не выявили влияния сроков гибридизации (весна первого либо второго года) на качество энтомофага. Рекомендуются двухлетний цикл поддержания в лаборатории, разведения и применения трихограммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринберг Ш. М., Менчер Э. М., Подберезская Л. В. Методика определения качества трихограммы. Кишинев, 1979.
2. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968, с. 427.
3. Руснак А. Ф. Аутбридинг в системе разведения трихограммы. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1984, № 1, с. 21—25.

Поступила 21.I 1983

Л. И. ГУСЕВА, Н. Н. БАЛАШОВА, Н. В. КОЗАК

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ФОРМ ТОМАТА ПО ПРИЗНАКУ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ФИТОФТОРОЗУ

Одним из важнейших селекционных признаков сорта или формы является комбинационная способность [1, 3, 4]. Ее определение возможно по любым признакам, включая устойчивость к болезням.

Как известно, общая комбинационная способность (ОКС) линий и сортов определяется средней величиной гетерозиса по изучаемому признаку во всех исследуемых гибридных комбинациях, а специфическая комбинационная способность (СКС) — этим же показателем в конкретной комбинации. Полученные данные эффектов ОКС и констант СКС позволяют судить о селекционной ценности испытываемых образцов. Путем диаллельного анализа нами исследована комбинационная способность по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу. Наиболее детально изучены две схемы: № 1 (табл. 1—4) и № 2 (рис. 1—3), включающие горизонтально устойчивые линии — 43/70, 113/78, 15/78, 100/73, 125 и сорта с комплексом хозяйственно-ценных признаков (раннеспелость, высокая продуктивность, пригодность к механизированной уборке, высокие товарные качества, транспортабельность плодов): Утро, Нистру, Эврика, Чебурашка, Ранний 83 и другие.

Как общая, так и специфическая комбинационная способность значительно зависят от места и года испытания, т. е. их изменчивость определяется взаимодействием генотипа и условий окружающей среды [2]. ОКС, как указывают эти авторы, в меньшей степени определяется колебаниями условий среды, она более постоянна, чем СКС. Поэтому для получения статистически надежных данных по СКС необходимо проводить испытания в большем числе пунктов и в течение более длительного времени, чем это требуется при испытании на ОКС.

При анализе комбинационной способности методом диаллельных скрещиваний можно проследить характер изменчивости аддитивного и неаддитивного действия генов в зависимости от условий выращивания гибридов.

В связи с этим изучали норму реакции гибридных комбинаций вместе с родительскими формами в различных фазах онтогенеза и различных условиях произрастания: при искусственном заражении в возрасте 5—6 настоящих листьев в фитопатологической теплице, а также на взрослых растениях — инокуляцией отделенных листьев и плодов из открытого грунта и при естественном проявлении болезни в осенней пленочной теплице, где

Таблица 1. Оценка общей и специфической комбинационной способности по сеянцам (1979 г.)

Сорт, линия	Эффекты ОКС	Константы СКС								
		Л 15/78	Л 43/70	Л 125	Л 100/73	Нистру	Факел	Данко 2	Утро	Л 113/78
Бригантина	-0,04	-1,49	0,28	0,19	0,11	0,24	0,13	-0,04	0,11	0,35
Л 15/78	0,05		0,39	0,30	0,02	0,30	0,09	0,06	0,26	0,11
Л 43/70	-0,17			0,32	0,19	0,02	0,41	0,33	-0,12	-0,37
Л 125	-0,03				0,05	-0,12	0,32	0,24	-0,01	-0,17
Л 100/73	0,20					0,25	0,24	0,01	0,11	0,16
Нистру	-0,13						-0,13	0,09	0,49	0,28
Факел	0,08							-0,42	0,13	-0,12
Данко	0,06								-0,34	0,25
Утро	0,06									-0,25
Л 113/78	-0,08									

$$g_i - g_j = 0,11; S_{ij} - S_{ik} = 0,35; S_{ij} - S_k = 0,34$$

Таблица 2. Оценка общей и специфической комбинационной способности по плодам в поле (1979 г.)

Сорт, линия	Эффекты ОКС	Константы СКС						
		Л 15/78	Л 43/70	Л 125	Л 100/73	Нистру	Л 113/78	Утро
Бригантина	0,01	0,10	0,16	0,12	0,15	0,13	-0,02	-0,46
Л 15/78	0,01		0,26	0,02	-0,90	-0,57	0,53	-0,46
Л 43/70	0,31			0,98	0,66	-0,21	-0,56	0,15
Л 125	0,04				-0,18	-0,90	-0,45	-0,09
Л 100/73	0,12					0,23	-0,35	-1,01
Нистру	-0,17						0,01	0,73
Л 113/78	-0,51							0,72
Утро	0,17							0,72

создаются провокационные условия для развития фитофтороза. Такой разносторонний анализ позволил получить более полное представление о комбинационной способности исходных форм. Гибриды, полученные по схеме № 1 (табл. 1—4), были оценены в 1979 г. При заражении семян средним балл поражения Л 43/70 составил 0,9, гибрида Л 43/70×Л 113/78—1,4 балла. В этих же условиях устойчивые дифференциаторы Оттава 30, 31, 33 были поражены на 1,6; 1,7; 1,0 балла, а неустойчивые — на 2,2 балла.

При искусственном заражении отдельных листьев с растений, выращенных в поле, степень поражения Л 43/70 составляла 1,6 балла, у неустойчивых сортов — 3,0 балла.

В осенней пленочной теплице поражение листьев фитофторозом было близким к естественной эпифитотии: Л 43/70—2,6, гибрид Л 43/70×Г-125—1,9 балла при поражении устойчивых дифференциаторов на 1,3 и неустойчивых — 3,6 балла. В этих условиях менее других пострадали плоды Л 43/70—1,2 балла и гибридов с

нею — 0,4—1,4 балла, при поражении плодов сортов Оттава 30 и 31 на 1,0 и 0,8 и сорта Стокесдейл — 2,2 балла.

В табл. 1—4 приведены результаты математического анализа общей и специфической комбинационной способности основных форм, обладающих признаком горизонтальной устойчивости к фитофторозу. Гибриды, охарактеризованные в этих таблицах, оценены по сеянцам, отделенным плодам и при заражении всех растений в осенней пленочной теплице. Наиболее высокой общей комбинационной способностью по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу отличается Л 43/70. При искусственном заражении семян (эффект —0,17) и последующем естественном развитии болезни в пленочной теплице (при оценке листьев эффект составил —0,38, плодов — 0,26) эта форма оказалась лучшей по показателю общей комбинационной способности.

У сорта Нистру высокая общая комбинационная способность проявилась при оценке гибридов методом

Таблица 3. Оценка общей и специфической комбинационной способности по листьям в теплице (1979 г.)

Сорт, линия	Эффекты ОКС	Константы СКС						
		Л 15/78	Л 43/70	Л 125	Л 100/73	Нистру	Утро	
Бригантина	-0,08	-0,48	-0,23	0,42	0,19	-0,88	0,54	
Л 15/78	-0,08		-0,39	-0,34	-0,07	-0,08	0,24	
Л 43/70	-0,38			-0,49	-0,12	0,22	-0,11	
Л 125	0,02				-0,22	0,47	0,24	
Л 100/73	-0,40					-0,26	-0,14	
Нистру	-0,37						-0,21	
Утро	0,55						-0,21	

$$s_{ij} - s_j = 0,4; s_{ij} - s_{ik} = 0,39; s_{ij} - s_k = 0,36,$$

Таблица 4. Оценка общей и специфической комбинационной способности по плодам в теплице (1979 г.)

Сорт, линия	Эффекты ОКС	Константы СКС						
		Л 15/78	Л 43/70	Л 125	Л 100/73	Нистру	Утро	
Бригантина	-0,08	0,14	-0,24	-0,44	0,25	-0,66	0,10	
Л 15/78	-0,05		-0,67	-0,07	-0,49	0,30	0,67	
Л 43/70	-0,26			-0,10	0,23	0,02	0,09	
Л 125	-0,02				0,19	-0,03	0,44	
Л 100/73	0					-0,51	-0,53	
Нистру	-0,26						-0,24	
Утро	0,14							

$$s_{ij} - s_j = 0,12; s_{ij} - s_{ik} = 0,33; s_{ij} - s_k = 0,30.$$

искусственного заражения отделенных листьев и сеянцев.

При реципрокных скрещиваниях наиболее высокая общая комбинационная способность также отмечена у Л 43/70 при всех способах заражения листьев и плодов (эффекты от —0,10 до —0,36). В случае выращивания в осенней пленочной теплице и естественном заражении плодов и листьев высокую ОКС наблюдали у Л 100/73 (эффект —0,15 и —0,4), которую использовали как материнский компонент.

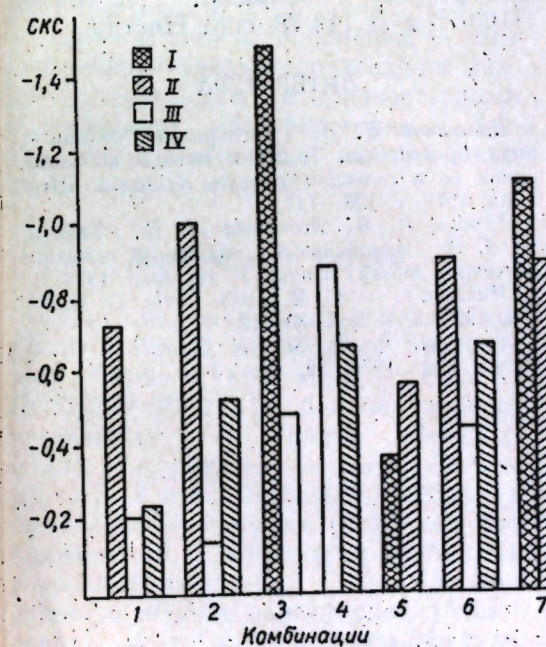


Рис. 1. Константы СКС при различных способах заражения фитофторозом 1979 г.: 1 — Нистру×Утро; 2 — Линия 100/73×Утро; 3 — Бригантина×Линия 15/78; 4 — Бригантина×Нистру; 5 — Линия 43/70×Линия 113/78; 6 — Линия 15/78×Линия 100/73; 7 — Линия 125×Нистру. I — сеянцы; II — листья, поле; III — листья, теплица; IV — плоды, теплица

Несколько меньший эффект ОКС (—1,0 и —0,05) у Л 125, однако гибриды с ней могут представлять определенный интерес.

Для селекции большое практическое значение имеет специфическая комбинационная способность. На рис. 1 представлена информация о значениях СКС по наиболее ценным гибридным комбинациям, которые в последующем были включены в селекционный процесс для создания фитофтороустойчивых новых сортов томата с комплексом таких ценных хозяйственных признаков, как скороспелость, плотность, транспортабельность плодов и бесколенчатое сочленение плода с плодоножкой.

Эти гибридные комбинации имеют значения констант СКС в пределах —0,2 ÷ —1,49 при искусственном за-

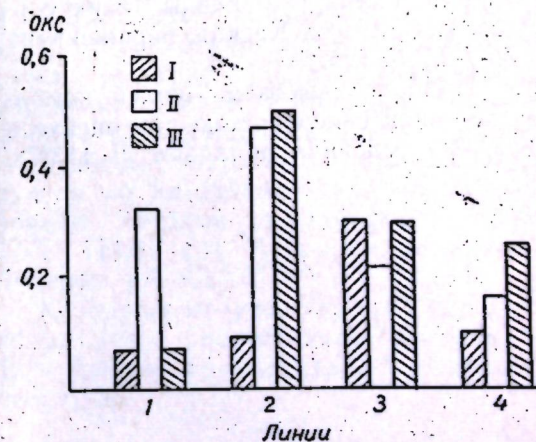


Рис. 2. Эффекты общей комбинационной способности по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу, 1980 г.: 1 — Л 43/70; 2 — Л 113/78; 3 — Л 319/78; 4 — Л 15/78. I — плоды, поле; II — листья, теплица; III — плоды, теплица

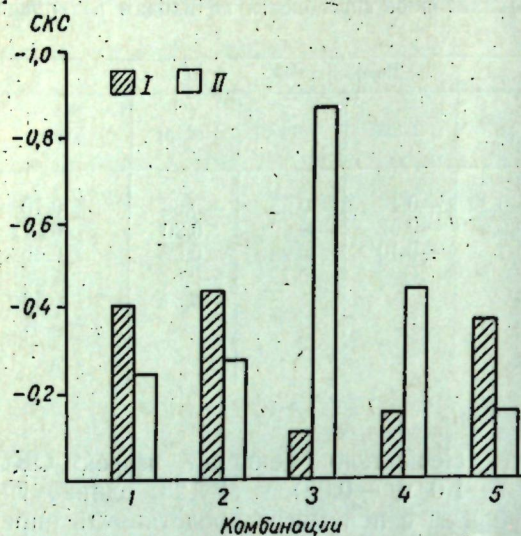


Рис. 3. Константы СКС при разных способах заражения, 1980 г.:

1 — Л 43/70×Л 15/78; 2 — Л 100/73×Бригантина;
3 — Л 100/73×Эврика; 4 — Л 43/70×Чебурашка;
5 — Л 113/78×Чебурашка. I — плоды, поле; II — листья, теплица

ражении различных органов в разных условиях выращивания.

В 1980 г. изучались гибриды F_1 , полученные по диаллельной схеме с участием тех же линий с признаком горизонтальной устойчивости к фитофторозу, но обладающих комплексом других хозяйственно-ценных признаков — Эврика, Каскад, Ранний 83 и др. (рис. 2). Особенно четко видны различия по поражаемости листьев и плодов в пленочной теплице. Если плоды отдельных линий пострадали на 1,7—1,8 балла, то плоды таких сортов, как Эврика, Каскад, поражены на 2,6—2,7 балла.

Наиболее высокой общей комбинационной способностью при оценке в разных условиях обладают Л 113/78,

Л 319/78 и Л 100/73 (эффект ОКС достигает —0,49).

Как в 1979 г., так и в 1980 г. из всего набора гибридов, полученных по диаллельной схеме для дальнейшей селекционной работы, выбраны 5 комбинаций, обладающих наиболее высокой специфической комбинационной способностью, проявившейся при заражении отделенных плодов в открытом грунте и целых растений в осенней пленочной теплице (рис. 3). Это гибриды, выведенные при использовании основных форм — Л 43/70, Л 100/73, Л 113/78.

Выводы

1. Оценка гибридов F_1 у томатов, полученных по диаллельной схеме, при различных условиях выращивания и различных способах заражения, показывает пути использования доноров горизонтальной устойчивости к фитофторозу в селекционном процессе.

2. Установлено, что наиболее высокой как общей, так и специфической комбинационной способностью по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу обладают Л 43/70, Л 100/70 и Л 113/78, сорт Нистру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашова Н. Н. Фитофтороустойчивость рода *Lycopersicon* Tourp. и методы использования ее в селекции томата. Кишинев: Штиница, 1979, с. 128—141.
2. Турбин Н. В., Хотылева Л. В., Тарутин А. А. Диаллельный анализ в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1974.
3. Milkova L. — C. R. Acad. agric. G. Dimitrov, 1975, 8, N 3, s. 39—42.
4. Scossiroli R. E., Silvestri E., Grillo G. — Genet. Agr., 1976, 30, fasc. 3—4, p. 275—292.

Поступила 10.VI 1983

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

И. Н. НАЙДЕНОВА, Э. Д. ПЕРЕПЕЛИЦА

БЕЛКИ ЛИСТЬЕВ ВИНОГРАДА И ПАТОГЕНА В СВЯЗИ С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К МИЛДЬЮ. I. ИНТАКТНЫЕ ТКАНИ

Характер взаимоотношений растения-хозяина и патогена, а также специфические особенности различных возбудителей в значительной мере определяются белковыми компонентами клетки и особенно каталитически активными белками — ферментами [6]. Большой интерес представляет степень сходства отдельных белковых компонентов патогена и растений-хозяев. Полагают, что сходные с растительными белки патогена, локализуясь в поверхностных структурах клеток гриба, играют мимикрийную роль. Стратегия при этом заключается в возможно большей несовместимости белков паразитических грибов и растений-хозяев.

Цель нашего исследования — выявить коррелятивные соотношения между качественным и количественным содержанием легко растворимых белков листьев винограда и устойчивостью сорта к милдью.

Материалы и методы

Изучали сорта и виды винограда, различающиеся по степени поражаемости милдью: иммунный — *Vitis rotundifolia* Michx. (0 баллов); высокоустойчивый — *V. riparia* Michx. (1 балл); устойчивые — Сейв Виллар 12—375, Клерет Бубальса (2 балла); выносливый — Ромулюс (3 балла); восприимчивый — Ркацители (4 балла); высоковосприимчивые — Кишиниш Хишрау, Мускат гамбургский (5 баллов) и местную популяцию возбудителя милдью — гриба *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni. Исследовали 5—6-й лист от верхушки нормально развивающегося побега, которые наиболее часто поражаются грибом.

Работу проводили в фазе начала созревания ягод на здоровых растениях.

Для получения биомассы гриба, являющегося облигатным паразитом, использовали конидиальное спороношение, обильно проявляющееся в благоприятных условиях тепла и влажности на зараженных листьях восприимчивых сортов винограда. Собирали естественно зараженные листья со стерильными милдьюозными пятнами, промывали дистиллированной водой и помещали во влажную камеру для проявления конидиального спороношения. Налет спороношения снимали через день после закладки листьев во влажную камеру — при усилении интенсивности спороношения. Оптимальная температура для интенсивного развития гриба в тканях растения, способствующая обильному спороношению, 24°C.

Экстрагирование белков из листьев и их электрофоретическое разделение в 7,5% полиакриламидном геле (ПААГ) проводили по разработанной ранее методике [3], количественное определение белка — по методу Брэдфорд с модификациями [3].

Белковый экстракт из патогена получали по методике [10] и анализировали методом электрофореза в 7,5% ПААГ с 1 М трис-глицериновым буфером, pH 8,3.

Коэффициент сходства (КС) белковых полос рассчитывали согласно [2]. Данные обрабатывали статистически [5].

Результаты и их обсуждение

Для выявления взаимосвязанных с устойчивостью факторов мы изучали содержание легко растворимых бел-

Таблица 1. Содержание легкорастворимого белка в листьях винограда

Сорт-дифференциатор	Балл поражения	Концентрация белка, % от массы сырой ткани
<i>Vitis rotundifolia</i>	0	1,300±0,2
<i>V. riparia</i>	1	0,675±0,1
Сейв Виллар 12-375	2	1,200±0,2
Клерет Бубальса	2	0,870±0,1
Ромулюс	3	1,350±0,2
Ркацители	4	0,710±0,1
Кишмиш Хишрау	5	1,350±0,2
Мускат гамбургский	5	1,125±0,2

 $r = -0,09$

ков листьев винограда, коэффициент сходства белков патогена и растения-хозяина, а также изоферментный состав пероксидаз (ПО) и полифенолоксидаз (ПФО) патогена и 8 сортов винограда, дифференцирующих различную степень поражаемости милдью.

Наличие корреляционной зависимости между концентрацией легкорастворимых белков листьев и степенью устойчивости винограда к филлоксеру и патогенной микрофлоре установлено в [7]. Мы провели аналогичное изучение на наших объектах. Как следует из табл. 1, в фазе начала созревания ягод взаимосвязи между поражаемостью сорта милдью и количеством легкорастворимых белков обнаружить не удалось.

На основании электрофоретического анализа белков листьев сортов-дифференциаторов мы обнаружили до 40 различных компонентов. Шефер указывает [11], что для листьев винограда характерны три идентичные зоны с одинаковым значением R_f : стартовая на катодном конце геля, средняя с R_f порядка 0,5 и очень интенсивная полоса на анодном конце

Таблица 2. Сравнение белков патогена и сортов-дифференциаторов

Сорт-дифференциатор	Балл поражения	Количество совпадающих полос	КС, %
<i>Vitis rotundifolia</i>	0	2	11
<i>V. riparia</i>	1	5	38
Сейв Виллар 12-375	2	2	11
Клерет Бубальса	2	7	10
Ромулюс	3	2	12
Ркацители	4	5	10
Кишмиш Хишрау	5	3	17
Мускат гамбургский	5	6	46

 $r = -0,33$

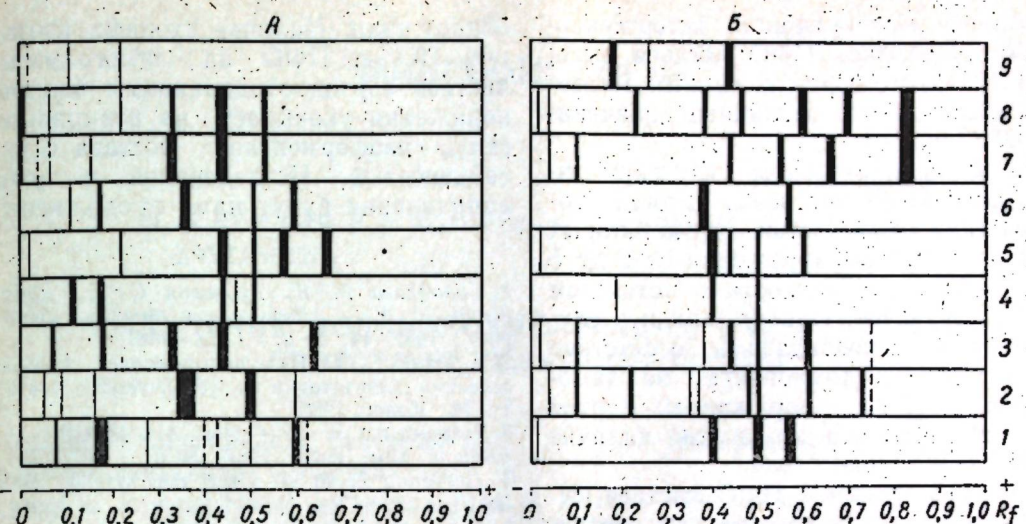
геля, идущая вместе с индикатором бромфеноловым синим (БФС). Он предполагает, что стартовая полоса идентична известной «фракции 1», обладающей рибулозодифосфаткарбоксилазной активностью [11]. Такое же мнение высказал и Хачидзе [8].

Результаты наших исследований показали, что наиболее интенсивными по окраске являются «стартовые» зоны у белков Клерета Бубальса и Ромулюса и наименее — у белков *V. rotundifolia*. Зоны, идущие вместе с индикатором БФС, обладают приблизительно одинаковой интенсивностью у всех изучаемых образцов. В нашем опыте область с R_f 0,4—0,6 была наиболее интенсивно окрашенной из-за густо расположенных белковых зон с различными значениями R_f : 0,470; 0,500 и т. д. Электрофореграммы почти всех образцов обладали «грунтовым фоном», о котором также упоминает Шефер [11], объясняя его наличием хлорофилл-связанных белковых комплексов.

По нашему мнению, упомянутый фон может быть объяснен непрерывным спектром большого числа близких по электрофоретической подвижности белков. Накладываясь друг на друга, они образуют при проявлении сплошную размытую зону, на фоне которой можно различить отдельные полосы, принадлежащие белкам, содержащимся в большем количестве. Этот маскирующий фон очень затрудняет оценку электрофореграмм.

Сравнительное изучение белков патогена с белками сортов-дифференциаторов показало, что у всех образцов — от иммунного до высокопоражаемого — имеется определенное сходство с белками гриба-патогена. Однако, как следует из табл. 2, четкой корреляции между устойчивостью сорта и КС белковых полос на электрофореграммах гриба и сортов-дифференциаторов обнаружить не удалось.

В последнее время в литературе большое внимание уделяется выявлению коррелятивных связей между изотимным составом ферментов и устойчивостью сорта к болезням. Юрина установила сходство ПО ряда поражаемых сортов пшеницы, ржи, ячменя и их патогенов по электрофорети-



Зимогаммы пероксидазы (А) и полифенолоксидазы (Б) листьев сортов-дифференциаторов винограда и патогена:

1 — *V. rotundifolia*; 2 — *V. riparia*; 3 — Сейв-Виллар 12-375; 4 — Клерет Бубальса; 5 — Ромулюс; 6 — Ркацители; 7 — Кишмиш Хишрау; 8 — Мускат гамбургский; 9 — патоген *Plasmopara viticola*. Заштрихованные зоны соответствуют «грунтовому фону».

ческой подвижности изоэнзимов. Она указывает на возможность обсуждения роли изоэнзимов ПО в развитии инфекционного процесса [10]. Ряд других авторов исследовали изоферменты ПО и ПФО в связи с устойчивостью различных растений [4, 9]. Мы также провели сравнительное изучение изоэнзимов ПО и ПФО листьев сортов-дифференциаторов винограда и патогена *P. viticola*. На зимогаммах ПО из листьев обнаружили 27 компонентов. Наибольшей молекулярной гетерогенностью отличались ПО листьев иммунного сорта *V. rotundifolia*: восемь изопероксидаз с различным значением (см. рисунок, А).

Приведенные данные свидетельствуют о видовых и сортовых специфических особенностях молекулярной гетерогенности ПО листьев винограда, что хорошо согласуется с данными исследователей [1].

На зимогаммах ПО патогена мы обнаружили 3 слабоокрашенные зоны с R_f 0,022; 0,111 и 0,222 (см. рисунок, А). При сопоставлении зимогамм ПО гриба и растений-хозяев мы выявили некоторое сходство, выразившееся в совпадении по подвижности отдельных изоэнзимов. Так, у некоторых сортов с баллом поражения от 2 до 5 наблюдали сходные с патогеном по R_f компоненты. Например, на зимогаммах Клерета Бубальса и

Ркацители присутствовала полоса с R_f 0,111, которую наблюдали также и на зимогамме ПО *P. viticola*. Аналогичные сходные полосы с R_f 0,220 обнаружены на зимогаммах Ромулюса и Муската гамбургского. Это подтверждают данные [10] о наличии комплементарных изоэнзимов у патогена и поражаемого им растения, однако отсутствие этих полос на зимогаммах других поражаемых сортов в условиях нашего опыта не дает оснований для установления корреляции с устойчивостью.

Более четкие тенденции прослеживались при сравнении зимогамм ПО отдельных сортов-дифференциаторов. Так, уже у сорта с баллом поражения 2, Сейв Виллар 12-375, мы обнаружили полосу с R_f 0,444, которая прослеживалась на зимогаммах всех сортов с баллом поражения от 2 до 5, кроме Ркацители (см. рисунок, А). Для толерантных форм, помимо указанного, характерен еще изоэнзим с R_f 0,511.

На зимогаммах высокопоражаемых сортов с баллом 5 выявлены полосы с R_f 0,333; 0,444 и 0,533. Таким образом, можно предположить наличие дуплета толерантности, триплета поражаемости и т. п.

При изучении зимогамм ПФО из листьев сортов-дифференциаторов мы обнаружили до 25 компонентов, а у патогена — 3 (см. рисунок, Б). На-

большей молекулярной гетерогенностью отличалась ПФО листьев высокоустойчивого сорта *V. riparia*: 10 изофенолоксидаз с различным значением R_i .

При сравнительном изучении зимограмм ПФО листьев и патогена обнаружили присутствие у некоторых сортов с баллом поражения от 2 до 5 сходной по подвижности с патогеном зоны с R_i 0,440. Однако, как и в случае с изопероксидазами, отсутствие выявленного компонента на зимограммах других поражаемых сортов не позволяет предполагать наличие связи с устойчивостью.

На зимограммах ПФО листьев высокоустойчивых и толерантных сортов-дифференциаторов прослеживали полосу с R_i 0,500, а у высокопоражаемых сортов мы выявили зону с R_i 0,830.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили выявить сортовую специфичность белков, изопероксидаз и изополифенолоксидаз листьев винограда. Установлено наличие определенного сходства в электрофореграммах белков листьев сортов-дифференциаторов и белков патогена *Plasmopara viticola*. Однако корреляцию между коэффициентом сходства и устойчивостью сорта к милдью в фазе начала созревания ягод не

обнаружили. Наличие сходных изоэлюментов ПО и ПФО на зимограммах листьев сортов с одинаковым баллом поражения указывает на возможную связь изоферментного состава с устойчивостью. Исследования в этом направлении будут нами продолжены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голодрига П. Я., Рудышин С. Д., Дубовенко Н. П. — Физиол. и биохим. культ. раст., 1982, 14, № 2, с. 428—438.
2. Гусева Н. Н. Иммунологические основы селекции хлопчатника на устойчивость к вирусу. М.: Колос, 1980.
3. Перепелица Э. Д. — Изв. АН. МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1982, № 6, с. 67—70.
4. Петренко Т. Ф. — Докл. ВАСХНИЛ, 1982, № 10, с. 46—47.
5. Платинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970.
6. Рубин Б. А., Аксенова В. А. — В кн.: Физиология растений, т. 2. Сер.: Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1976, с. 5—7.
7. Рудышин С. Д., Шербаков С. А., Дубовенко Н. П. — В кн.: Проблемы и пути повышения устойчивости к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции/Тез. Всесоюз. конф., ч. 4. Л.: ВПР, 1981, с. 183—184.
8. Хачидзе О. Т. Азотистые вещества виноградно-лозы. Тбилиси: Мецниереба, 1976, с. 121.
9. Хофферек Х., Шуберт Н. — С.-х. биол., 1981, 26, № 1, с. 80—86.
10. Юрина Е. В. — Там же, 1981, 26, № 5, с. 760—763.
11. Shaefer H. — Wein-Wissenschaft, 1971, 26, S. 57—74.

Поступила 15.IV 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Генетика иммунитета и селекция сельскохозяйственных растений на устойчивость в Молдавии. На русском языке, 20 л., 3 р. 40 к.

В 1984 году исполняется 80 лет со дня рождения основателя молдавской школы иммунологов Дмитрия Дмитриевича Вердеревского — талантливого исследователя в области бактериологии, микологии, вирусологии. В тематическом сборнике, посвященном памяти выдающегося ученого, подведены итоги теоретических и практических исследований в области генетики и селекции иммунитета растений. Много внимания уделено вопросам создания болезнеустойчивых сортов растений в условиях крупномасштабной концентрации сельскохозяйственного производства.

В написании данного сборника приняли участие такие выдающиеся ученые, как член-корреспондент АН СССР А. А. Жученко, академик АН МССР Г. В. Лазурьевский, доктор сельскохозяйственных наук В. Н. Лысков, доктора биологических наук Н. Н. Балашова, Т. Д. Вердеревская и др.

Книга рассчитана на генетиков, селекционеров, иммунологов и других научных работников.

Оформление заказа см. на с. 9

МИКРОБИОЛОГИЯ

И. И. КРАСИЛЯ, В. В. КОТЕЛЕВ, Д. А. ВОЛКОВА, Л. А. ШАКУН

ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ ПРИ ПРОТОЧНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Материалы и методы

Водородоокисляющие бактерии привлекают внимание исследователей в связи с перспективой их использования как продуцентов кормового и пищевого белка, создания систем жизнеобеспечения в космическом пространстве и новых замкнутых систем существования человечества на Земле [4, 6].

Музей культур этих микроорганизмов постоянно пополняется за счет новых штаммов, выделяемых из различных объектов окружающей среды, где происходит образование водорода при разложении органических веществ [1, 4, 5]. Обычно водородоокисляющие бактерии выделяют из накопительных культур, выращенных на агаризованной минеральной среде в атмосфере смеси газов $H_2-O_2-CO_2$. Дальнейший отбор и изучение культур включают их выращивание на жидких питательных средах в стационарных условиях. Однако с течением времени при пересевах часть выделенных культур теряет способность окислять молекулярный водород, что свидетельствует, в частности, о недостаточной эффективности используемых методических приемов.

Описан принцип автоселекции микроорганизмов (дрожжи) по скорости роста при непрерывном культивировании [7, 8], основанный на высокой адаптационной способности микроорганизмов.

В настоящей работе приведены результаты опытов по использованию принципа автоселекции для выделения бактерий, окисляющих водород, из природных смесей микроорганизмов.

Для выделения водородных бактерий использовали образцы почв парников и полей орошения, пробы из мест анаэробного разложения листьев, навоза, соломы, а также пробы сточных вод. Отобранные образцы смешивали и суспендировали в жидкой минеральной среде Шлегеля [10]. Затем суспензию разливали тонким слоем в чашки Петри и помещали на 48 часов в атмосферу $H_2-O_2-CO_2$ в соотношении 7:2:1. Выросшие микроорганизмы, представляющие собой смешанную культуру, использовали далее в качестве посевного материала.

Дальнейшее выделение водородоокисляющих бактерий проводили на установке при периодическом режиме. Она состоит из двух одинаковых ферментеров, емкость каждого 2,5 л. В одном ферментере поддерживалась автоматически $t=30^\circ C$, в другом — $55^\circ C$. Водород и кислород образуются внутри ферментера за счет электролиза среды; CO_2 подавали извне. Прирост биомассы контролировали по изменению оптической плотности бактериальной суспензии и по сухому весу. Определение систематического положения бактериальных культур проводили по определителю Берги [9].

Результаты и их обсуждение

После 6 суток выращивания смешанной культуры микроорганизмов в ферментере при $30^\circ C$ концентрация клеток достигла 0,4 г/л в пересчете на сухую массу. В ферментере с температурой среды в $55^\circ C$ рост микроорганизмов не был отмечен. Поэтому температуру снизили до $50^\circ C$. После

3-недельного периода адаптации за-сеянных микроорганизмов к этой тем-пературе в ферментере был также от-мечен рост. Концентрация клеток со-ставляла 0,25 г/л.

По достижении указанных концен-траций выращивание микроорганизмов в обоих ферментерах перевели на про-точное культивирование с минималь-ной скоростью разбавления ($D = 0,05 \text{ ч}^{-1}$), постепенно увеличивая коэффициент разбавления. Переход на более высокую скорость протока и установление равновесия контролиро-вали по изменению оптической плот-ности микробной суспензии.

Стабильная концентрация клеток микроорганизмов, развивающихся при 30°C в автотрофных условиях, была достигнута на 8-е сутки непрерывного культивирования с увеличивающейся скоростью протока. Вес биомассы культуры — 1,82 г/л сухих клеток ($D = 0,045 \text{ ч}^{-1}$). Концентрация клеток, размножающихся при 50°C, достигла постоянного уровня на 10-е сутки от момента посева. Вес биомассы куль-туры — 0,58 г/л сухих клеток ($D = 0,113 \text{ ч}^{-1}$). Затем скорость протока была увеличена почти вдвое. При этом «вымывание» клеток в ферменте-ре с температурой 30°C происходило при $D = 0,116 \text{ ч}^{-1}$, в ферментере с тем-пературой 50°C — при $D = 0,182 \text{ ч}^{-1}$.

Таким образом, были смоделиро-ваны условия для осуществления про-цесса автоселекции культур по мак-симальной скорости роста при проточ-ном выращивании в автотрофных ус-ловиях на период, соответствующий 24 генерациям культуры, развивающейся при 30°C, и 37 генерациям культуры, развивающейся при 50°C.

После достижения устойчивого вос-произведения микробных клеток при-ступили к изучению их видового со-става.

Приводим описание морфологиче-ских свойств двух выделенных бактерий, окисляющих водород в чист-ой культуре.

1. Из смешанной культуры, разви-вающейся при 30°C, выделены палоч-ки с закругленными концами, разме-ром 0,4—0,6×1,5—2,5 мкм. Цепочек и агрегатов не образуют. Подвижны благодаря наличию одного жгутика.

Грамотрицательные. Спор и капсул не образуют.

На агаризованной минеральной среде в атмосфере водорода, кислоро-да и углекислого газа формируют светло-желтые колонии слизистой кон-систенции. На жидкой минеральной среде растут диффузно. Нитриты из нитратов не образуют. Желатину не разжижают. На МПА колонии жел-тые, слизистой консистенции; на МПБ растут с помутнением среды и образо-ванием осадка. Молоко не пептонизи-руют. Индол и сероводород не обра-зуют. Расщепляют фруктозу, трегало-зу с подкислением среды, без образо-вания газов. Утилизируют уксусную, молочную, пировиноградную, фумаро-вую, лимонную, янтарную, яблочную, муравьиную кислоты.

Оптимальный состав смеси газов для культивирования: H_2 — 65%, O_2 — 25%, CO_2 — 10%. Организм способен развиваться в смеси газов, содержа-щей 50% кислорода.

Аэроб. Мезофил. Оптимум темпе-ратуры — плюс 28—30°C. По морфо-физиологическим и культуральным признакам, способности расти в смеси газов, содержащей в высоких концен-трациях кислород, выделенный нами штамм водородных бактерий иденти-фицирован как *Pseudomonas pallero-nii*.

2. Из смешанной культуры микро-организмов, развивающихся при 50°C, также выделена бактерия, окисляю-щая водород в чистой культуре. Она относится к термофильным микроор-ганизмам, по современной номенкла-туре классифицирована как *Pseudomo-nas thermophila* (авторское свидетел-ство № 391175 [2, 3]).

Морфологические свойства штамма изучали в течение нескольких лет. Оказалось, что через определен-ный период времени культура утрати-ла способность утилизировать ряд ор-ганических субстратов — муравьиную, яблочную, малеиновую, щавелевую, бензойную, винную, фталевую, лимон-ную, малоновую кислоты.

Характерной чертой новых штам-мов водородокисляющих бактерий яв-ляется способность развиваться в ат-мосфере смеси H_2 , O_2 и CO_2 при высо-ком парциальном давлении O_2 .

Виды, которые можно было бы охарактеризовать как естественные спутники водородных бактерий, мы не выделили. Микрофлора, развивающая-ся совместно с водородными бакте-риями, в основном относится к роду *Pseudomonas*.

Таким образом, на основании про-веденных исследований показана воз-можность использования метода ав-тоселекции гетерогенных проточных популяций микроорганизмов для вы-деления быстрорастущих псевдомонад, устойчиво окисляющих водород в чист-ой культуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева М. И. — Ученые записки Казан-ского университета, 1954, 144, с. 229—256.

В. И. САБЕЛЬНИКОВА, М. М. ВОЛОСКОВА

ВЕЩЕСТВА ФЕНОЛЬНОЙ ПРИРОДЫ В КЛЕТКАХ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

Положительное влияние клубенько-вых бактерий (КБ) на бобовое расте-ние связано с их способностью не только фиксировать азот атмосферы, но и синтезировать биологически ак-тивные соединения, в том числе ве-щества фитогормональной природы [5—8, 10], стимулирующие рост и развитие бобовых растений. Ростовые процессы регулируют фитогормоны и природные ингибиторы, связанные еди-ной эффекторной цепью эндогенных факторов. Сведений о способности кле-ток клубеньковых бактерий синтези-ровать вещества фитогормональной природы сравнительно много, однако данных об ингибиторах роста, напро-тив, крайне недостаточно.

Настоящая работа посвящена изу-чению веществ фенольной природы в клетках КБ.

Материалы и методы

Объект исследований — клетки *Rhizobium phaseoli* штамм 680, *Rh. melioli* штамм 425a, *Rh. japonicum* штамм 646, а также клубеньки сои.

2. Емнова Е. Е., Заварзин Г. А. — Микро-биология, 1977, 46, с. 405—408.
3. Красила И. И., Котелев В. В., Шакин Л. А. Авт. свид. СССР № 391175. — Бюл. изобр., 1973, № 31, с. 79.
4. Заварзин Г. А. Литотрофные микроор-ганизмы. М.: Наука, 1972. — 333 с.
5. Заварзин Г. А. Водородные бактерии и карбоксидобактерии. М.: Наука, 1978, 205 с.
6. Заварзин Г. А. — В кн.: Микробиология окружающей среды. Алма-Ата: Наука, 1980, с. 4—8.
7. Печуркин Н. С., Позмогова И. Н., Садов-ская Г. М. и др. — Прикл. биохим. и микро-биол., 1969, № 5, с. 400—415.
8. Печуркин Н. С., Терсков Н. А. Автоселек-ционные процессы в непрерывной культуре микроорганизмов. Новосибирск, 1973. — 64 с.
9. Bergey's Manual of determinative Bacte-riology, 8th ed. Baltimore, 1974.
10. Schlegel H. G., Lafferty R. M. — Bacte-riol., 1964, Abt. 11, 118, S. 483—490.

Поступила 25.11 1983

как симбиотическая форма существо-вания ризобий. Свободные и связан-ные фенольные соединения определя-ли по методу [4]. Навеску биомассы клубеньковых бактерий (50 г) и клу-беньков (20 г) гомогенизировали, экс-трагировали (150 мл) подкисленным и очищенным от перекисей диэтило-вым эфиром на аппарате для встряхи-вания в течение 20 часов на холоду с трехкратной сменой экстрагента. Объ-единенные эфирные экстракты обез-живали свежeproкаленным серно-кислым магнем и упаривали досуха. Сухой остаток растворяли в 3—5 мл 96% этанола и хроматографировали. В оставшемся материале определяли прочносвязанные фенолы, для чего проводили кислотный (2 н. HCl) и ще-лочной (1 н. KOH) гидролиз на во-дяной бане в течение часа. Гидроли-зат охлаждали, фильтровали, остаток на фильтре промывали дистиллиро-ванной водой, объединяли промывные воды, доводили реакцию до pH 3,0. За-тем фенольные соединения экстраги-ровали серным эфиром (4×50 мл). Экстракт упаривали досуха, растворя-

ли в 96% этаноле и хроматографировали. Хроматографическое разделение проводили в разных системах растворителей: $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{HCl}-\text{H}_2\text{O}$ (30:3:10); толуол— $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{H}_2\text{O}$ (4:1:5); изопропанол—аммиак—вода (10:1:1); н-бутанол— CH_3COOH —вода (4:1:5). В последней системе авторы [1, 2] получали наиболее удовлетворительное разделение веществ.

Для определения биологической активности фенольных соединений, обнаруженных на хроматограммах, использовали биотест — отрезки coleoptiles пшеницы (сорт Одесская 51) [4].

Результаты и их обсуждение

В клетках быстрорастущих (*Rh. phaseoli*, *Rh. meliloti*) — через 48 часов — и медленно растущих (*Rh. japonicum*) — через 72–96 — КБ, выращенных на агаризованной и жидкой бобовой среде, обнаружены следы свободных и связанных фенольных соединений. В основном они представлены фенолкарбоновыми кислотами. Идентифицированы хлорогеновая и феруловая кислоты. Два соединения с R_f 0,25–0,28 и 0,43–0,46 неидентифицированы.

Изучение биологической активности обнаруженных веществ показало, что элюаты, полученные из пятен, оказывали слабое стимулирующее влия-

Таблица 1. Влияние свободных и связанных фенольных соединений, выявленных в клетках *Rh. meliloti*, на прирост отрезков coleoptiles пшеницы

Вариант опыта	Прирост отрезков coleoptiles пшеницы, мм	
	прямой	индуцированный ИУК
2% сахара (контроль)	5,1±0,03	—
ИУК, 10^{-6} М	8,2±0,02	8,2±0,02
Хлорогеновая кислота		
свободная	5,9±0,01	7,7±0,01
связанная	5,5±0,03	6,2±0,01
Феруловая кислота		
свободная	5,3±0,03	7,1±0,03
связанная	5,9±0,01	6,5±0,02
Вещество с R_f		
0,25–0,28	5,5±0,03	7,9±0,02
0,43–0,46	5,6±0,02	7,8±0,01

ние на прирост отрезков coleoptiles пшеницы; оно усиливалось при добавлении ИУК (табл. 1). Действие близких соединений, выявленных в клетках *Rh. phaseoli*, на прирост отрезков coleoptiles пшеницы было аналогичным.

Таким образом, в наших исследованиях на примере хлорогеновой и феруловой кислот, а также двух неидентифицированных соединений показано, что фенольные соединения, присутствующие в клетках ризобий, не обладают ростиингибирующим действием, а выступают в виде слабых стимуляторов роста или нейтральных соединений по отношению к биотесту. В литературе имеются данные [3, 9] о том, что не всегда и не все фенольные соединения подавляют ростовые процессы. Это зависит от их концентрации и физиологического состояния организма; некоторые из них могут проявлять и ростиактивирующее действие.

Нами изучено наличие свободных фенолов в клубеньках растений сои, в которых локализована симбиотически существующая форма ризобий, активно фиксирующих молекулярный азот атмосферы. Анализировали клубеньки в процессе онтогенеза растений — в фазах образования 5–6 листьев, цветения, формирования и налива зерна. Хроматографическое разделение экстрактов, полученных из молодых клубеньков, выявило присутствие свободных фенолов. Физико-химические характеристики этих соединений (табл. 2) позволили отнести их к фенолкарбоновым кислотам. Идентифицированы хлорогеновая, феруловая и кофейная кислоты.

Хроматографический анализ связанных фенолов, высвобождаемых при кислотном и щелочном гидролизе, показал, что они, особенно в период цветения растений, представлены большим набором соединений. В основном они располагались по всему фронту хроматограмм. Они обладали светло-голубой, желтой, сине-фиолетовой, фиолетовой, ярко-зеленой, сине-голубой окраской; многие флуоресцировали в УФ-свете на воздухе и парах аммиака. По общепринятой методике предварительно идентифицированы флавоноиды — рутин, кверцетин, а

Таблица 2. Некоторые физико-химические показатели фенольных веществ, выделенных из гидролизатов клеток *Rh. japonicum* и клубеньков растений сои. Система: н-бутанол— CH_3COOH —вода (4:1:5)

Вещество с хроматограмм				Предварительная идентификация	Синтетическое вещество					
окрашивание		R _f	флуоресценция в УФ-свете		окрашивание		R _f	флуоресценция в УФ-свете		
хлорным железом	реактивом Эрлиха		без NH ₃		в парах NH ₃	хлорным железом		реактивом Эрлиха	без NH ₃	в парах NH ₃
Rh. japonicum										
Коричневая	Нет	0,62	Фиолетовая	Зеленая	Хлорогеновая кислота	Коричневая	Нет	0,67	Фиолетовая	Зеленая
То же	То же	0,89	Сине-голубая	Усиление	Феруловая кислота	То же	То же	0,85	Сине-голубая	Усиление
Нет	"	0,46	Серо-голубая	То же	—	—	—	—	—	—
Нет	Серая	0,28	Фиолетовая	.	—	—	—	—	—	—
Клубеньки растений сои										
Зеленая	Сине-зеленая	0,62	Желтоватая	Зеленая	Рутин	Зеленая	Сине-зеленая	0,66	Желтая	Желтая
То же	Зеленая	0,51	То же	Усиление	Кверцетин	То же	Зеленая	0,55	То же	То же
Коричневая	Нет	0,60	Фиолетовая	Зеленая	Хлорогеновая кислота	Коричневая	Нет	0,60	Фиолетовая	Зеленая
Зеленая	Светло-голубая	0,83	Сине-голубая	Усиление	Феруловая кислота	То же	То же	0,85	Сине-голубая	Усиление
То же	Коричневая	0,78	Светло-голубая	То же	Кофейная кислота	Зеленая	Светло-голубая	0,76	Голубая	То же
Коричневая	Светло-коричневая	0,10	Коричневая	.	—	—	—	—	—	—
Нет	Розовая	0,21	Темно-серая	.	—	—	—	—	—	—
Зеленая	Нет	0,25	Сине-фиолетовая	.	—	—	—	—	—	—
Нет	Фиолетовая	0,33	Сине-голубая	.	—	—	—	—	—	—

также фенолкарбоновые кислоты — хлорогеновая, феруловая, кофейная и производные бензойной кислоты. Состав и содержание фенолов по мере развития клубеньков изменялись: количество флавоноидов увеличивалось, начиная от ранних этапов формирования клубеньков до их старения, приуроченного к фазе налива зерна. Содержание фенолкарбоновых кислот к концу вегетации растений сои достигало минимума. Наибольшее их качественное разнообразие отмечено в период массового цветения.

Таким образом, в процессе онтогенеза клубеньков содержание и соотношение отдельных компонентов фенольного комплекса изменялось противоположно тому, что мы наблюдали в содержании индольных соединений,

и в первую очередь у ИУК. Наблюдается «кооперативный» эффект от их взаимодействия с фитогормонами. В результате чего изменяются и функции отдельных фенольных соединений.

Результаты изучения биологической активности веществ фенольной природы, выявленных в молодых клубеньках сои в ранний период роста растений, показали, что флавоноиды — рутин и кверцетин, а также фенолкарбоновые кислоты не проявляли ростиингибирующего действия, а слабо активизировали прямой прирост отрезков coleoptiles пшеницы. В присутствии экзогенной ИУК (10^{-6} М) активность этих соединений несколько возрастала. При старении клубеньков большая часть фенольных соединений в основном проявляла ростиингибиру-

ний эффект, и лишь некоторые из них оказывали нейтральное действие. Введение в экстракт ИУК несколько снижало ингибирование. Факт повышения физиологической активности фенолов в присутствии ИУК указывает на то, что основное действие этих веществ на рост, по-видимому, осуществляется через регуляцию активности фитогормонов, в первую очередь ауксинов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов П. В. — В кн.: Рост растений и природные регуляторы. М.: Наука, 1977, с. 142—154.
2. Запрометов М. Н. Основы биохимии фенольных соединений. М.: Высшая школа, 1974.
3. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М.: Наука, 1974.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Молдован М. Я., Дашкеева К. Н.

Д. Д. Вердеревский (Страницы жизни и творчества). Изд. 2-е, дополненное. На русском языке, 7,5 л., 30 к.

В книге описаны жизнь, научная, педагогическая и общественная деятельность ученого с мировым именем, члена-корреспондента АН МССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дмитрия Дмитриевича Вердеревского.

Основоположник защиты растений в Молдавии, он плодотворно изучал вирусные, грибные и бактериальные заболевания сельскохозяйственных культур, создал теорию о первенствующей роли фитонцидов в иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. Выдающийся ученый, талантливый педагог, он создал школу фитопатологов и иммунологов.

Книга написана в форме научно-биографического очерка и представляет интерес для биологов, специалистов сельского хозяйства, а также для широкого круга читателей.

Оформление заказа см. на с. 9

4. Кефели В. И., Турецкая Р. Х., Коф Э. М., Власов П. В. — В кн.: Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М.: Наука, 1973, с. 7—21.
5. Сабельникова В. И., Волоскова М. М., Брунь Г. А. — В кн.: Экология и физиология почвенных микроорганизмов. Л.: ВНИИСХМ, 1976, с. 99—101.
6. Сабельникова В. И., Брунь Г. А. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и химич. наук, 1977, № 4, с. 49—51.
7. Сабельникова В. И., Дворникова Т. П., Волоскова М. М. — Микробиология, 1977, 46, № 5, с. 960—964.
8. Сабельникова В. И., Волоскова М. М., Брунь Г. А. — Изв. АН СССР: Сер. биол., 1981, № 4, с. 621—625.
9. Сургучева М. П., Смирнова Г. Г., Запрометов М. Н. — Физиол. раст., 1970, 17, № 1, с. 43—47.
10. Hua S. S., Brandon D. L., Fuller G., Corse J. W. — Abstr. Ann. Meet. Soc. Microbiol., 1980, 127.

Поступила 30.VI 1983

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Г. А. ПОСТОРОНКА, Э. К. ГУБИЕВА

ВЛИЯНИЕ НЕЙРОТРОПНЫХ СРЕДСТВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КРЫС ПРИ ОГРАНИЧЕНИИ ДВИЖЕНИЙ

Исследования многих аспектов гиподинамии показали наиболее существенные изменения в нервной системе и тесно связанной с ней эндокринной [1, 6]. Так, при гипсовой иммобилизации конечности у кроликов [3] и двухдневной гиподинамии у крыс [8] наблюдается снижение уровня накопления радиоактивного йода в щитовидной железе. Кроме того, отмечено снижение содержания связанного с белком йода в плазме крови [8]. Однако при гипокинезии у крыс на 3—5-е сутки выявлены некоторая активация щитовидной железы [6], а также снижение содержания тироксина, связанного с белком плазмы крови. Авторы [12] обнаружили у обезьян-самцов повышение уровня бутанол-экстрагируемого йода плазмы крови с максимумом на 2—3-е сутки опыта.

В связи с тем, что при иммобилизации животные проявляют повышенную активность, пытаясь вырваться из клеток, ограничивающих их движения, мы решили исследовать влияние аминазина и резерпина на связывающую способность белков плазмы крови к экзогенному меченому тироксину, так как эти препараты оказывают тормозящее влияние на подкорковые образования и кору мозга [2, 4], что вызывает снижение спонтанной двигательной активности. Кроме того, указанные препараты подавляют функциональную активность щитовидной железы [5].

Материалы и методы

Эксперимент (три серии опытов) проведен на 64 лабораторных крысах линии Вистар массой 150—200 г.

В первой серии опытов была изучена функциональная активность щитовидной железы путем определения способности белков сыворотки крови связывать экзогенный меченый тироксин [10] при ограничении движений на протяжении 1, 3, 7, 14 и 21 дней.

Во второй серии изучено влияние аминазина на функциональную активность щитовидной железы при ограничении движений в те же сроки. Препарат вводили подкожно по 0,25 мг/100 г массы животного один раз в сутки.

В третьей серии было изучено влияние резерпина на функциональную активность щитовидной железы при ограничении движений в те же интервалы времени, что и в предыдущих сериях. Препарат вводили в дозах по 0,25 мг/100 г массы один раз в сутки.

Для ограничения движений подопытных животных помещали в специальные клетки-пеналы, объем которых соответствовал размерам крыс.

Результаты и их обсуждение

Как показали исследования [7], более 95% тироксина крови находится в обратимой физической связи с белками плазмы и только небольшое количество его является свободным. Свободный тироксин находится в динамическом равновесии со связанным с белком — тироксином, являющимся резервуаром. Поэтому концентрация белковосвязанного тироксина в крови отражает количество тиреоидных гормонов, поступающих в циркуляцию, и позволяет объективно судить о степени функциональной активности щитовидной железы.

Таблица 1. Показатели динамики связывания меченого тироксина белками сыворотки крови крыс при ограничении движений различной длительности

Длительность опыта, дни	α -Глобулины, %	β -Глобулины, %	Фактор F
Контроль	14,3 $\pm$ 0,4	6,2 $\pm$ 0,2	2,3 $\pm$ 0,1
1	15,2 $\pm$ 1,0	5,6 $\pm$ 0,4	2,7 $\pm$ 0,1
3	15,2 $\pm$ 1,2	5,2 $\pm$ 0,5	2,9 $\pm$ 0,1
7	17,4 $\pm$ 0,9	5,6 $\pm$ 0,3	3,1 $\pm$ 0,1
14	12,3 $\pm$ 0,8	4,3 $\pm$ 0,3	2,9 $\pm$ 0,2
21	14,3 $\pm$ 0,3	6,6 $\pm$ 0,4	2,2 $\pm$ 0,1

Из полученных нами данных (табл. 1) видно, что способность белков сыворотки крови связывать добавленный меченый тироксин через 7 дней ограничения движений повысилась у α -глобулинов с 14,3 $\pm$ 0,4% до 17,4 $\pm$ 0,9% и незначительно снизилась (от 6,2 $\pm$ 0,2% до 5,6 $\pm$ 0,3%) у β -глобулинов. При этом фактор F, характеризующий гормонообразовательную функцию щитовидной железы, повысился с 2,3 $\pm$ 0,1 до 3,1 $\pm$ 0,1, что указывает на снижение количества связанного с белком эндогенного тироксина в плазме крови. На основании этих фактов можно предполагать, что ограничение движений у крыс в течение первой недели вызывает существенные изменения функции щитовидной железы и транспорта тиреоидных гормонов кровью.

В дальнейшем связывание экзогенного меченого тироксина белками сыворотки крови снижается. Так, на 14-й день количество связанного меченого тироксина как в α -, так и в β -глобули-

Таблица 2. Показатели динамики связывания меченого тироксина белками сыворотки крови крыс под влиянием аминазина и резерпина при ограничении движений

Длительность опыта, дни	α -Глобулины, %	β -Глобулины, %	Фактор F
Аминазин			
1	17,2 $\pm$ 0,7	5,6 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,1
3	16,6 $\pm$ 0,3	6,1 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,1
7	20,5 $\pm$ 1,1	6,2 $\pm$ 0,1	3,3 $\pm$ 0,1
14	15,6 $\pm$ 0,4	5,2 $\pm$ 0,2	3,1 $\pm$ 0,2
21	22,7 $\pm$ 1,1	6,2 $\pm$ 0,3	3,6 $\pm$ 0,1
Резерпин			
1	16,5 $\pm$ 1,1	6,7 $\pm$ 0,7	2,7 $\pm$ 0,1
3	15,3 $\pm$ 0,7	6,0 $\pm$ 0,4	2,6 $\pm$ 0,1
7	14,8 $\pm$ 0,5	6,2 $\pm$ 0,3	2,4 $\pm$ 0,2
14	20,8 $\pm$ 1,0	10,6 $\pm$ 0,9	2,0 $\pm$ 0,2
21	19,3 $\pm$ 0,8	7,8 $\pm$ 0,6	2,5 $\pm$ 0,1

нах ниже исходных величин. Но фактор F по-прежнему остается выше нормы. Таким образом, здесь обнаруживается тенденция к нормализации функции щитовидной железы.

На 21-й день опыта все исследуемые показатели соответствуют контролю, что свидетельствует о нормализации функциональной активности щитовидной железы. Это согласуется с данными литературы (при исследовании других показателей), которые говорят об относительной адаптации у крыс на 20-й день ограничения движений.

При введении животным аминазина было обнаружено, что животные длительное время находились в состоянии дремоты и сна, аппетит у них снизился. Кроме того, уже через день отмечено некоторое повышение связывающей способности α -глобулинов сыворотки крови (табл. 2), а на 3-й день опыта происходит снижение связывания меченого тироксина α -глобулинами до 16,6 $\pm$ 0,3% и повышение до 6,1 $\pm$ 0,2% в β -глобулинах. При этом фактор F уменьшился до 2,7 $\pm$ 0,1. Однако в дальнейшем связывающая способность α -глобулинов сыворотки крови значительно повышается и на 7-й день достигает уровня 20,5 $\pm$ 1,1%. Через 14 дней от начала опыта α -глобулины связывают только 15,6 $\pm$ 0,4% меченого тироксина, что близко к исходной величине. Однако на 21-й день указанный показатель существенно повышается, достигая максимального значения — 22,7 $\pm$ 1,1%. Фактор F во всех периодах опыта выше, чем у животных, не получивших аминазин.

Таким образом, аминазин при ограничении движений у крыс вызвал только некоторую тенденцию к нормализации функции щитовидной железы на 3-й день опыта.

Влияние резерпина на связывание меченого тироксина белками сыворотки крови у крыс при ограничении движений оказалось более эффективным, чем влияние аминазина. Анализ результатов (см. табл. 2) показал, что через день от начала опыта показатели связывания экзогенного тироксина под влиянием резерпина существенно не отличаются от таковых у животных, не получивших препарат. Однако на 3-й и особенно на 7-й день связы-

вание меченого тироксина как α -, так и β -глобулинами значительно снижается, составляя 14,8 $\pm$ 0,5% и 6,2 $\pm$ 0,3% соответственно, что фактически не отличается от показателей группы контрольных животных. Фактор F также соответствует исходной величине.

Через 14 дней от начала опыта связывание экзогенного тироксина как α -глобулинами, так и β -глобулинами значительно повышается, достигая уровня 20,8 $\pm$ 1,0% и 10,6 $\pm$ 0,9% соответственно. В конце опыта, на 21-й день исследуемые показатели несколько снижаются.

Повышение связывающей способности α - и β -глобулинов, по-видимому, вызвано снижением содержания в крови эндогенного гормона в результате уменьшения активности щитовидной железы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барбашова З. И., Тавровская Т. В. — Бюл. эксп. биол. и мед., 1976, 18, № 6, с. 653—657.

2. Галенко В. Е., Осберг Н. Ю., Робинер Н. С. — Химия и медицина, 1959, вып. 9, с. 175—187.
3. Гордиенко В. М. — Травматология, 1965, вып. 1, с. 141—148.
4. Ильченко Р. Ю. Фармакология поведения и памяти. Новосибирск: Наука, 1972.
5. Комаровская Р. П. — Пробл. эндокринологии, 1970, № 4, с. 9—14.
6. Португалов В. В., Ильина-Какуева Е. Н., Артюхина Т. В. и др. — В кн.: Экспериментальные исследования гипокинезии, изменений газовой среды, ускорений, перегрузок и других факторов. М.: Наука, 1968, с. 29—33.
7. Туракулов Я. Х. Тиреоидные гормоны, биосинтез и механизм действия. Ташкент, Фан, 1972.
8. Фурдуй Ф. И., Бабарэ Г. М., Белоус Т. К. — В кн.: Нервные и эндокринные механизмы стресса. Кишинев: Штиинца, 1980, с. 210—221.
9. Balsam A. — Endocrinology, 1972, 91, N 2, p. 355—361.
10. Hoffman-Gredner D. — Klin. Wochen, 1957, 35, p. 121—125.
11. Leach C., Jchanson Ph. — Aerospace Med., 1972, 43, N 4, p. 405—407.
12. Masson J., Mongey E. — Psychosom med., 1972, 34, N 5, p. 441—448.

Поступила 25.II 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Географические исследования природной среды для целей сельскохозяйственного производства (отв. ред. — А. Т. Леваднюк). На русском языке, 12 л., 1 р. 80 к. В сборнике представлена классификация склонов для их рационального сельскохозяйственного использования, описаны динамика развития оползневых процессов и характер проявления водной эрозии почв в связи с возделыванием сельскохозяйственных культур. Дана количественная оценка климатических ресурсов Молдавии. Указаны пути повышения эффективности использования земель, отводимых для несельскохозяйственных отраслей. Книга рассчитана на географов, проектировщиков, землеустроителей, агрономов, экономистов, преподавателей и студентов вузов.

Оформление заказов см. на с. 9

ХИМИЯ

М. М. ЧОБАНУ, К. М. ИНДРИЧАН,
В. М. РОПОТ, С. Ф. МАНОЛЕ

ГИДРОЛИЗ В МИЦЕЛЛЯРНЫХ РАСТВОРАХ СМЕСЕЙ АНИОННЫХ, КАТИОННЫХ И НЕИОНОГЕННЫХ ПАВ

Исследование зависимости гидролиза смесей ПАВ от pH раствора и концентрации представляет большой интерес, поскольку среди физико-химических методов очистки сточных вод от ПАВ метод коагуляции (а именно его применение чаще всего приводит к изменению pH воды) используется наиболее часто.

В литературе известны работы по исследованию зависимости гидролиза индивидуальных ПАВ от их концентрации [2—4], однако сведения по состоянию смесей ПАВ в растворе (гидролиз) ограничены.

Цель настоящей работы — исследование состояния смесей ПАВ при различных значениях pH, во времени, методом ЯМР и масс-спектрометрией.

ЯМР спектры снимали на спектрометре BS-467 с внешним стандартом ГМДС. В качестве ПАВ были исследованы соединения: I— $C_{12}H_{25}OSO_3Na$ —0,2 моль/л (АПАВ); II— $[(C_8H_{17})_2-$

$N(CH_3-CH_2OH)]$ I—0,05 моль/л (КПАВ) и III— $C_{12}H_{25}O(C_2H_4O)_{23}H$ —0,01 моль/л (НПАВ). Анализировали характер изменения линии метиленовых групп

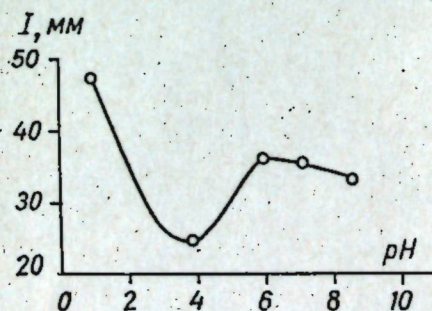


Рис. 1. Зависимость интегральной интенсивности линии метиленовых групп от pH исследуемого раствора

(наиболее ярко выраженных) при различных значениях pH и во времени.

На рис. 1 показана зависимость интегральной интенсивности линии метиленовых групп (I, мм) от pH исследуемого раствора. На рис. 2 — та же зависимость в совершенно аналогичных условиях, однако спустя 18 суток. Из сравнения рисунков видно, что до значения pH 4 наблюдается существенная разница в ходе кривых, однако начиная с pH 4 и выше, характер кривой практически не претерпевает никаких изменений. Меньшее значение I в интервале pH 1—4 (см. рис. 2) указывает на появление условий для дополнительной ассоциации ПАВ (только в этом случае I уменьшается).

Это можно объяснить следующим. Из литературы известно [1], что анионные ПАВ, и в частности додецилсульфат натрия, подвергаются гидролизу согласно реакции:

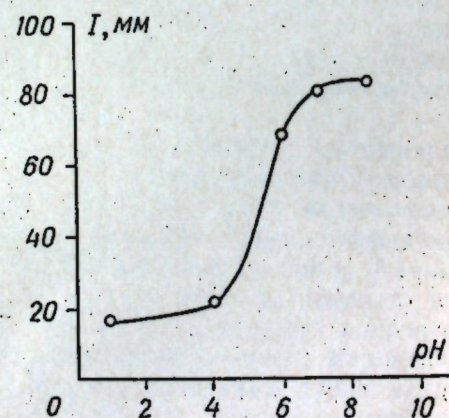
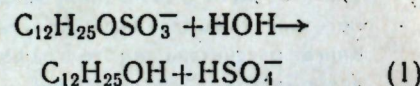
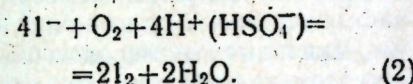
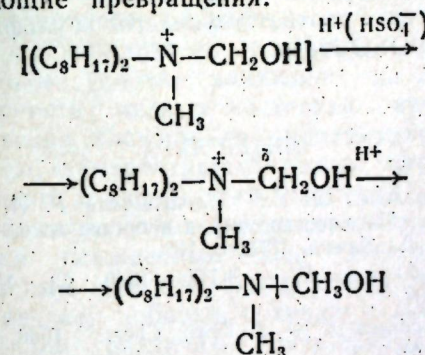


Рис. 2. Зависимость I от pH раствора спустя 18 суток после начала опыта

В нашем случае, вероятно, будет протекать та же реакция. Образующийся ион $HSO_4^-(H^+)$ принимает участие в следующем процессе. Следует иметь в виду, что в пробах со значением $pH < 4$ по истечении указанного интервала времени растворы окрашиваются в желтый цвет. Вероятно, образуется свободный йод. Его появление можно объяснить протеканием следующей реакции:



Таким образом, йодид ион (I^-) расходуется. В этом случае молекула катионного ПАВ претерпевает следующие превращения:



Поскольку образовавшийся амин не имеет никакого заряда, то этим он и способствует созданию условий для дополнительной ассоциации по сравнению с исходным катионным ПАВ, носящим положительный заряд и препятствующим дальнейшей ассоциации ПАВ (электростатическое отталкивание между одноименно заряженными ионами ПАВ). Подтверждением реакции (1) служит тот факт, что в масс-спектре (спектры снимали на масс-спектрометре МХ-1320) продуктов гидролиза додецилсульфата натрия, снятых из водных растворов, которые выдерживались 18 суток, появляется линия с $m/z = 168$, что соответствует иону $C_{12}H_{24}^+$, т. е. идет процесс отщепления воды от молекулярного иона образовавшегося жирного спирта, что находится в полном согласии с поведением высших жирных спиртов [1]. Этот процесс был нами проверен на чистом образце децилового спирта. Для подтверждения образования амина были сняты масс-спектры индивидуальных ПАВ и их смесей в водных

Относительная интенсивность пиков в масс-спектрах АПАВ, КПАВ и НПАВ и их смесей

Соединение							
I		II		III		Смесь	
m/z	I _{отн}	m/z	I _{отн}	m/z	I _{отн}	m/z	I _{отн}
1	2	3	4	5	6	7	8
28	9,3	28	27,5	31	30	28	100
29	22,6	29	23,8	32	4	29	15,5
39	7,1	30	6	39	28	30	1,55
40	2,1	31	1,75	40	2	31	1,55
41	50	32	5	41	70	32	18,8
42	16,6	39	7,5	42	32	36	1,44
43	85,7	40	1,75	43	70	39	5,78
44	4,8	41	37,5	44	33	40	1,55
45	2,9	42	16,5	45	75	41	26,7
53	3,3	43	55	46	37	42	10
54	8,1	44	27,5	53	4	43	42,2
55	69	45	10,3	54	4	44	10,7
56	43	53	2,25	55	100	45	2
57	100	54	2	56	80	53	2,4
58	4,5	55	17,5	57	99	54	2,9
67	9,3	56	9,75	58	30	55	24,4
68	15,5	57	41,25	59	29	56	11,5
69	57	58	30	60	15	57	44,4
70	40,5	59	1,75	61	7,5	58	12
71	56	60	1,75	62	3,7	67	3,3
72	3,3	69	8,75	63	39	68	4,2
81	4,8	70	6,25	67	28	69	17,7
82	24	71	27,5	68	35	70	11,5
83	46,4	72	2,5	69	85	71	24,4
84	28,6	73	1,25	70	67	72	2
85	35,7	74	7,5	71	88	81	1,55
86	2,6	81	1,75	72	3	82	5,5
91	4,8	82	2	73	7	83	11,3
93	1,7	83	2	75	7	84	8
95	2,9	84	7,5	76	3,5	85	12,9
96	10,7	85	1,75	77	8,5	86	1,55
97	38	88	47,5	78	2	91	9,1
98	16,6	89	2,5	81	4	93	3,1
99	10,9	95	1,25	82	30	95	1,1
100	1,2	96	1,25	83	65	96	2,4
105	1,2	97	1,5	84	39	97	8
109	1,2	98	7,25	85	67	98	4,9
110	5,95	99	1,25	86	3	99	3,8
111	23,8	100	1,75	87	8	100	1,1
112	10,9	101	1,5	88	7,5	101	2,4
113	7,4	112	7,5	89	52	105	2
124	2,4	113	4,5	90	4	110	4,7
125	10	114	1,25	91	3,5	111	3,1
126	5,7	126	3,5	92	1,8	112	2,4
127	2,9	127	13,3	93	2	113	2,2
138	2,1	128	2,75	94	2	125	2,2
139	4,5	139	1,75	95	6,5	126	1,55
140	1,2	140	2,25	96	60	127	2
141	1,65	141	5,25	97	28	128	2,7
166	1,65	142	35	98	8	139	1,3
167	0,95	143	0,75	99	2,5	140	2,7
168	38,1	154	4,75	100	2,5	141	0,6
169	10,5	155	1,5	101	4	142	1,2
170	1,2	156	7,5	102	4	154	1,2
—	—	157	8,75	103	3,8	155	1,1
—	—	158	0,75	104	3,6	156	37,8
—	—	168	1,25	105	4	157	4,7
—	—	169	1,5	107	4	168	13,3
—	—	172	2,5	108	5	169	5,5
—	—	184	1,25	110	5	170	0,6
—	—	186	61,25	111	15	186	2
—	—	187	9	112	6	241	1,1

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
—	—	188	0,75	113	5,5	254	3,7
—	—	240	2,5	115	2	255	2
—	—	241	0,75	117	2	256	0,4
—	—	242	0,75	119	2,2	—	—
—	—	252	1	121	2,2	—	—
—	—	254	100	123	3	—	—
—	—	255	22,5	125	8	—	—
—	—	256	2,5	140	6,5	—	—
—	—	284	1,75	144	6	—	—
—	—	285	1,5	149	3,7	—	—
—	—	—	—	166	4,5	—	—
—	—	—	—	168	7	—	—

растворах, выдержанных 18 суток при температуре испарения 140°C и температуре ионизационной камеры 150°C; $U=70$ В, $I=30$ мкА. Данные приведены в таблице.

Из таблицы следует, что в смеси по сравнению с индивидуальными веществами появляется новый пик с $m/z=255$, отсутствующий в масс-спектре индивидуального КПАВ (пик с $m/z=255$ в масс-спектре индивидуального КПАВ является изотопным от пика с $m/z=254$). Для АПАВ и НПАВ в этой области значений m/z не наблюдается никаких линий, что подтверждает сказанное выше, а именно, указывает на возможность протекания реакции (3), т. е. образования амина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полякова А. А., Хмельницкий Р. А. — В кн.: Масс-спектрометрия в органической химии. Л.: Химия, 1972, с. 103.
2. Рябова М. С. — ЖПХ, 1980, 33, № 7, с. 1504.
3. Lucassen J. — J. Phys. Chem., 1966, 70, p. 1824.
4. Eagland D., Franrs F. — Trans. Farad. Soc., 1965, 61, p. 2468.

Поступила 24.XII 1982

О. С. КОНОВАЛЕНКО, Л. И. МОНАХОВА, В. М. РОПОТ,
М. П. СТАРЫШ, В. И. СКРИПАЧЕВ, М. И. ЖЕРУ, В. А. ЮРАСОВА

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКИ ОСАЖЕННОГО МЕЛА И ПРИМЕНЕНИЕ ЕГО КАК НАПОЛНИТЕЛЯ

Высокодисперсный осажденный мел — один из перспективных наполнителей полимерных материалов, поэтому разработка эффективных методов его получения представляет практический интерес.

Среди многочисленных используемых в настоящее время методов получения осажденного мела известны и способы, в которых карбонизация известковой суспензии осуществляется в присутствии SO_3^{2-} или SO_4^{2-} ионов [2, 5—7].

Таким образом, в исследуемых смесях ПАВ, а возможно, и в общем случае, в смесях ПАВ со схожими структурами, антагонизм действия (поверхностной активности) можно объяснить образованием вещества (в нашем случае — амина) с менее выраженными поверхностно-активными свойствами, что представляет большой интерес, поскольку объяснение вопроса о синергизме и антагонизме в смесях ПАВ в настоящее время однозначно не решено. Анионные и неионогенные ПАВ при этом не претерпевают существенных изменений (если не считать небольшую разницу в поверхностной активности жирного спирта ($R-OH$), образовавшегося в результате гидролиза, и соответствующего сульфата ($R-OSO_3Na$)).

Принимая во внимание возрастающую потребность в активном наполнителе и тот факт, что на территории Молдавской ССР имеются большие запасы высококачественного известняка [3], расположенные в благоприятных для эксплуатации горно-технических условиях, представляется целесообразным исследовать возможности для получения химически осажденного мела повышенного качества.

Сотрудником Института химии АН МССР Н. И. Лобановым была

предложена технология получения легковесного осажденного мела с несколькими отличными условиями процесса кристаллизации карбоната кальция, чем в работе [2].

Суть разработанного метода заключается в том, что в отличие от общепринятой технологии (обжиг известняка, гашение, карбонизация, сушка) карбонизация гидроокиси кальция ведется в присутствии неорганической добавки — концентрированной серной кислоты.

Сырьем для получения осажденного мела служил известняк месторождения Гидигич Молдавской ССР, содержащий небольшие количества вредных примесей (Fe_2O_3 не более 0,05% и SiO_2 не более 0,1—0,2% [4]).

В процессе разработки метода нами предполагалось подобрать оптимальные условия, влияющие на дисперсность мела, в частности, время введения кислоты, ее концентрация, объем, температурный режим карбонизации и сушки. Для этого при одинаковых условиях эксперимента химически осажденный мел получали обычным способом без введения неорганической добавки, а также с добавкой при различных температурных режимах.

Экспериментальная часть

В лабораторных условиях 0,3 кг отобранной обожженной извести (белая без пережога, не содержащая

фракции ≤ 30 мм) гасили 3 л горячей воды (90—95°C), что значительно уменьшало потери CaO , чем при гашении холодной водой.

Суспензию известкового молока $Ca(OH)_2$ тщательно перемешивали, теплый раствор очищали от песка при помощи сита 1600 отв/см² и хранили в плотно закрытом сосуде.

Карбонизацию известкового молока осуществляли в 5-литровой термостойкой круглодонной колбе, снабженной механической мешалкой, термометром и 4 боковыми трубками для ввода газа. Необходимая температура поддерживалась на водяной бане. При постоянном перемешивании поток 100% CO_2 барботировали в известковую суспензию с начальной температурой 20—22°C и через 5 минут после начала карбонизации добавляли 2,8 мл концентрированной H_2SO_4 . Процесс карбонизации проводили при температуре 20° и за 30 минут до окончания реакции, устанавливаемого по исчезновению окраски фенолфталеина, температуру повышали до 98°C. Повышение температуры суспензии в конце карбонизации обеспечивает резкое снижение щелочности, необходимую высокую дисперсность и сыпучесть мела за счет разрушения бикарбонатов кальция и магния, придающих жесткость [2].

Карбонизацию прекращали при pH

Таблица 1. Результаты анализа химически осажденного мела

№ образца	Условия получения химически осажденного мела	Кальций углекислый, %	Полуторные окислы, %	Нерастворимый остаток, %	Щелочность, %	Осаждаемость, мл	Плотность, г/см ³	Влажность, %
	Норма I сорта по ГОСТУ 8253-79	не менее 98,50	не более 0,4	не более 0,1	не более 0,03	не менее 7	не более 0,25	не более 0,5
1	Без добавки*	99,60	0,1	0,014	0,03	11,5	0,19	0,23
2	С неорганической добавкой	99,70	0,04	0,01	0,03	11,6	0,12	0,29
3	С неорганической добавкой и термически обработанный при 500°C 2 ч	99,70	0,1	0,012	0,02	9,2	0,15	0,007
4	С удвоенной неорганической добавкой	99,65	0,095	0,036	0,03	9,3	0,22	0,27
5	С утроенной неорганической добавкой	99,70	0,2	0,022	0,02	8,4	0,25	0,19

* Мел, полученный обычным в промышленном производстве способом.

Таблица 2. Гранулометрический анализ осажденного мела

№ образца	Образец	Фракции, мас. %				Сумма
		0,05— 0,01 мм	0,01— 0,005 мм	0,005— 0,001 мм	<—0,001 мм	
1	Без добавки	96,96	1,20	0,72	0,88	99,76
2	С неорганической добавкой	96,88	1,48	0,20	0,72	99,28
4	С удвоенной неорганической добавкой	96,08	1,20	0,40	1,40	99,08
5	С утроенной неорганической добавкой	96,90	1,30	0,20	1,50	99,90

7,5—8 через 5 минут после обесцвечивания индикатора.

Полученное после карбонизации меловое молоко (CaCO_3) очищали через сито 6400 отв/см², осадок отстаивали, отфильтровывали под вакуумом на воронке Бюхнера, высушивали при $t=200^\circ\text{C}$ и просеивали через сито 0,315 мм (1011 отв/см²). Выход ~0,5 кг.

Представленные в табл. 1 физико-химические характеристики образцов осажденного мела 1—5, полученных при различных условиях, различаются по показателям дисперсности по сравнению с маркой ММО, характеризуются высокой химической чистотой и белизной. Содержание модифицирующей добавки отражается на свойствах мела, в частности, увеличение объема серной кислоты снижает значение оседаемости, повышает плотность и придает мелу большую сыпучесть. Аналогичные явления наблюдаются и при добавлении кислоты спустя 10—30 минут после начала процесса карбонизации.

Сравнение образцов 1 и 2 показывает, что присутствие неорганической

добавки заметно снижает содержание полутонких окислов и уменьшает насыпную массу.

Судя по данным гранулометрического анализа (табл. 2), условия синтеза практически не влияют на размеры частиц, и во всех образцах преобладает фракция 0,05—0,01 мм (96—97 мас. %).

По результатам рентгенодифрактометрии, образцы 2, 4, 5 представляют собой кальцит (рефлексы 3,85; 3,05; 2,495; 2,285 2,191; 1,906; 1,870 Å и др.), а образец 1, кроме кальцита, содержит 8% арагонита, диагностируемого рефлексами 3,39; 3,25; 2,85; 2,698; 2,368; 2,327; 2,103; 1,973; 1,877 1,811 Å и др.

Используя рентгенофазовый анализ, удалось показать, что при получении осажденного мела по разработанной нами методике стабильной формой является кальцит.

Как следует из работы [8], сульфат-ион, по-видимому, не взаимодействует с поверхностью кальцита в той мере, чтобы замедлить скорость рос-

Таблица 3. Результаты испытаний композиций полиэтилена высокого давления, наполненного мелом

Наполнитель		Предел текучести при растяжении, кгс/см ²	Относительное удлинение при разрыве, %	Показатель текучести расплава, г/10 мин	Тангенс угла диэлектрических потерь
марка	%				
ММО	20	109	154	1,34	0,0008
Образец 1	20	116	66	1,06	0,0034
Образец 2	20	113	98	1,06	0,0017
Образец 3	20	112	112	1,22	0,0005
ММО	30	108	48	1,26	0,0010
Образец 1	30	115	86	1,10	0,0024
Образец 2	30	125	35	0,70	0,0034
Образец 3	30	121	64	0,84	0,0008
ММО	40	125	38	0,87	0,0017
Образец 1	40	126	42	0,39	0,0044
Образец 2	40	140	30	0,35	0,0040
Образец 3	40	130	48	0,46	0,0016

та его кристаллов или изменить раз-
витие их морфологии.

Образцы осажденного мела 1—3, характеристики которых приведены в табл. 1, применяли в качестве наполнителя полиэтилена высокого давления. Для сравнения использовали мел марки ММО. Композиции получали на микровальцах при температуре 120—130°C, зазоре между валками 1,0—1,5 мм с постоянным подрезанием полотна.

Образцы для испытаний вырубали из пластин, полученных методом прессования при температуре 155—160°C и давлении 300 кгс/см² в течение следующего времени: из расчета 5 минут на 1 мм толщины пластины.

Некоторые свойства наполненного полиэтилена высокого давления с содержанием 20, 30 и 40 мас. % мела приведены в табл. 3. Наполненный полиэтилен высокого давления с использованием осажденного мела имеет предел текучести при растяжении выше, чем для композиций с мелом марки ММО.

Относительное удлинение композиций при этом остается практически на уровне относительного удлинения композиций с мелом марки ММО.

Показатель текучести расплава заметно выше для композиций с мелом марки ММО.

Такое поведение осажденного мела в полиэтилене высокого давления можно объяснить тем, что он, обладая высокой насыпной плотностью и сильно развитой поверхностью, способен адсорбировать на поверхности макромолекулы полиэтилена. Таким образом, связь полиэтилен—наполнитель для осажденного мела выражена более сильно, чем для мела марки ММО.

Адсорбционные явления и характер полутонких окислов, очевидно, являются причиной изменения тангенса угла диэлектрических потерь. Кроме того, на сильно развитой поверхности высокодисперсных частиц осажденного мела лучше адсорбиру-

ются молекулы воды, чем на поверхности менее дисперсного мела марки ММО, что, возможно, дополнительно увеличивает тангенс угла диэлектрических потерь наполненного полиэтилена.

Осажденный мел, прокаленный при 500° (образец 3), лишен адсорбционной влаги, поэтому полиэтилен, наполненный этим мелом, имеет лучшие диэлектрические показатели (см. табл. 3).

Следует отметить, что композиции с осажденным мелом обладают повышенной белизной по сравнению с композициями, в которых применяется мел марки ММО, что позволяет при окрашивании пигментами и красителями получать более яркие цвета.

Согласно проведенным исследованиям, химически осажденный мел, синтезированный по изложенной технологии, может быть применен в качестве наполнителя на предприятиях Молдавской ССР при производстве пластмасс, лаков, красок, наполнителя для косметических средств, в медицинской промышленности для изготовления лекарственных препаратов и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Илясов А. И., Троицкий Г. П., Поляков Е. П., Самошин Г. Н. Авт. свид. № 223078. — Бюл. изобр., 1968, № 24, с. 20.
2. Иноуэ Хиромунэ. Япон. пат. № 48—45128 (1975). — РЖХим 1Л78П, 1977.
3. Лобанов Н. И., Саянов В. С., Коноваленко О. С. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук. 1962, № 10.
4. Справочник месторождений нерудных полезных ископаемых Молдавской ССР. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1965, с. 145.
5. Сусуки Ринносукэ, Хоси Хироти, Сайто Дзиро, Мураками Кэйити, Хиракава Митио. Япон. пат. № 49—41095 (1974). — РЖХим 15Т 66П, 1975.
6. Тахара Сусуму, Кодама Нодзо, Рингю Тосио, Танака Аюси. Япон. пат. № 47—36968 (1976). — РЖХим 6Л216П, 1977.
7. Тахара Сусуму, Танака Аюси. Япон. пат. № 47—36969 (1976). — РЖХим 6Л229П, 1977.
8. Reddy M. M., Mancollas G. H. — J. Crystal Growth, 1976, 35, N1, p. 33.

Поступила 11.II 1983

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

В. А. ШАРАГОВ, М. П. ГАНДЗЮК, И. Ф. СТЕПАНЕЦ

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ В БАРБОТАЖНЫХ ДРОЖЖЕРАСТИЛЬНЫХ АППАРАТАХ

Развитие производства кормовых дрожжей — одна из важнейших задач, способствующих решению Продовольственной программы СССР. В большой мере этого можно добиться за счет функционирования колхозных и межколхозных установок по выращиванию жидких кормовых дрожжей, работающих на питательных субстратах — отходах пищевого сырья. В таких установках можно накапливать до 60—80 кг дрожжей (влажность 75%) в 1 м³ субстрата за 5—7 часов.

Кормовые дрожжи содержат полноценный белок, а также незаменимые аминокислоты и микроэлементы, легко усвояемые организмом животного. Дрожжерастильная установка полезной емкостью 4 м³ позволяет получить 240—320 кг кормовых дрожжей за один цикл.

В условиях колхоза такая установка должна быть простой, надежной в эксплуатации и достаточно экономичной. Наиболее трудно обеспечить максимальную скорость растворения кислорода воздуха в питательном субстрате, что предотвратит лимитирование процесса роста дрожжей, обусловленное кислородным голоданием.

В сбалансированном процессе биосинтеза дрожжей скорость растворения кислорода и скорость его потребления дрожжами должны быть равны, т. е.:

$$dG_{O_2}/dt = \mu X q V = K_V (C - C_X) V, \quad (1)$$

кг/с,

где dG_{O_2} — масса кислорода, растворившегося в питательном субстрате, кг; dt — время растворения кислорода, с; μ — удельная скорость роста дрожжей, с⁻¹; X — содержание дрожжей в субстрате, кг/м³; q — расход

кислорода на синтез 1 кг дрожжей, кг/кг; V — объем жидкого субстрата, м³; K_V — объемный коэффициент массопередачи по кислороду, с⁻¹; C — растворимость кислорода в питательном субстрате, кг/м³; C_X — текущая концентрация кислорода в питательном субстрате на время dt , кг/м³.

В уравнении (1) правая часть характеризует скорость растворения кислорода в жидкой среде. Кислород относится к числу труднорастворимых газов, поэтому, чтобы удовлетворить условия уравнения, необходимо обеспечить максимальное значение K_V , так как влияние на показатели C и C_X можно только в очень узких пределах.

Объемный коэффициент массопередачи K_V зависит от целого ряда конструкторских и эксплуатационных характеристик аппарата и является удобным показателем эффективности конструкции. Принятый в исследовательской практике сульфитный метод определения K_V позволяет на моделях аппаратов изучать эффективность их конструкций.

Самые простые и надежные в эксплуатации — барботажные дрожжерастильные аппараты. Их большим недостатком являются низкие K_V , что снижает производительность. Введение дополнительной энергии в питательную среду значительно интенсифицирует процесс растворения кислорода за счет турбулизации жидкой фазы и повышает K_V . Существуют различные методы введения дополнительной энергии в аппарат (помимо энергии аэрирующего воздуха). Это установка механических мешалок, вибраторов и пульсаторов жидкой и газовой фаз, применение ультразвука и другие методы.

Одним из простых и доступных методов введения дополнительной энергии является циркуляционное перемешивание среды с использованием центробежных насосов.

С целью изучения влияния гидродинамического перемешивания на процесс массопередачи по кислороду была спроектирована, изготовлена и смонтирована на Бельцком сахарном комбинате лабораторная дрожжерастильная установка, представляющая собой вертикальную вырезку аппарата (рис. 1). Она состоит из пяти прозрачных царг 1, изготовленных из оргстекла и соединенных между собой на фланцах. Внутренний диаметр царг 0,24 м, высота 0,5 м. Общая высота установки 2,5 м. Воздухораспределительная система выполнена в виде перфорированной пластины 2, зажатой между фланцами нижней царги и конического днища 3.

Воздух подавался под пластинку 2 от воздушного компрессора. Его расход измерялся ротаметром 4 марки РС-7 и регулировался краном 5. Циркуляционный контур состоял из вертикальной трубы 6, в нижней части которой размещена гидродинамическая мешалка 7. Жидкая среда забиралась насосом 8 из нижней части аппарата и нагнеталась в гидродинамическую мешалку.

Измерительная схема снабжена датчиком парциального давления кислорода 9, источником питания 10 и показывающим прибором (микроамперметр М-192/3) 11. Для предохранения полупроницаемой мембраны датчика 9 от попадания на нее пузырьков воздуха установлен отбойный щиток — экран 12.

Вертикальная труба 6 с гидродинамической мешалкой 7 (см. рис. 1) могла перемещаться вдоль вертикальной оси и закрепляться в выбранном положении. Конструкции гидродинамических мешалок показаны на рис. 2.

Для получения рабочего уравнения определения K_V по сульфитной методике запишем уравнение (1) в виде

$$dG_{O_2} = K_V (C - C_X) V dt, \quad \text{кг} \quad (2)$$

Пронтегрируем

$$\int_0^{G_{O_2}} dG_{O_2} = K_V (C - C_X) V \int_0^t dt, \quad \text{кг} \quad (3)$$

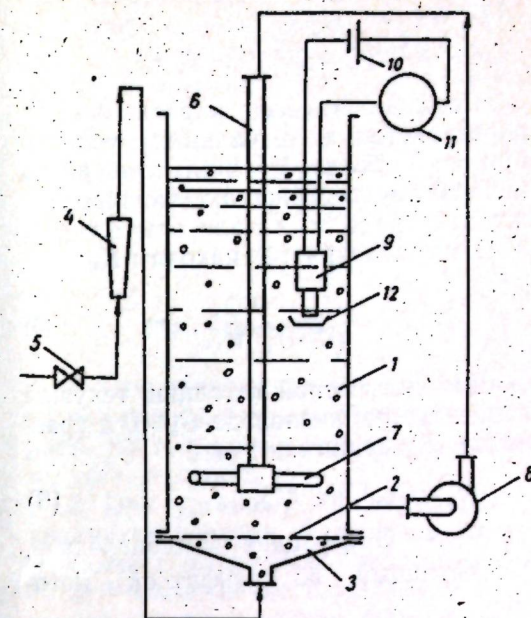


Рис. 1. Схема экспериментальной установки. Пояснения см. в тексте

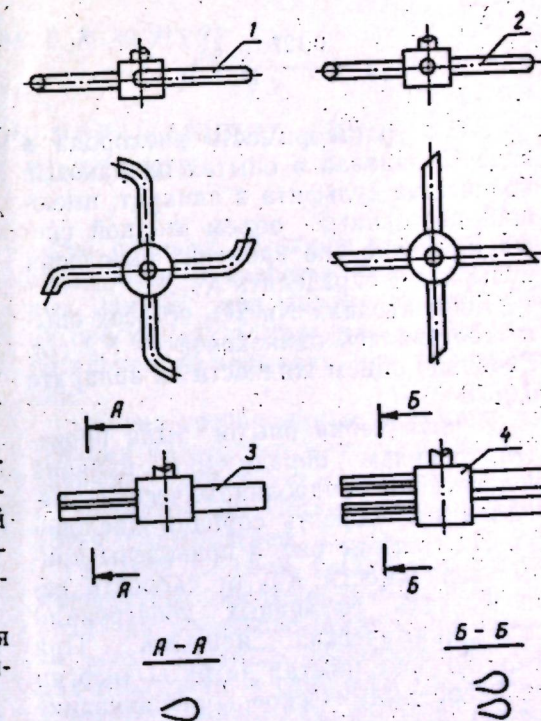


Рис. 2. Конструкции применяемых гидромешалок:

1 — с изогнутыми лопастями; 2 — с прямыми лопастями; 3 — одноярусная со щелевыми прорезями; 4 — двухъярусная со щелевыми прорезями

получим

$$G_{O_2} = K_V (C - C_x) V \tau + N, \text{ кг.} \quad (4)$$

Постоянная интегрированная N определяется из начальных условий при $\tau=0$. Тогда $N=VC_x$, т. е. равна начальному содержанию кислорода в жидкой среде до начала опыта.

Из уравнения (4) находим K_V :

$$K_V = \frac{G_{O_2} - VC_x}{(C - C_x)V\tau}, \text{ с}^{-1}. \quad (5)$$

Для сульфитной методики текущая концентрация кислорода $C_x=0$ и уравнение (5) принимают вид:

$$K_V = G_{O_2}/CV\tau, \text{ с}^{-1}, \quad (6)$$

где K_V — коэффициент массопередачи, рассчитанный по сульфитной методике.

В уравнении (6) заменим G_{O_2} на эквивалентное количество $G_{Na_2SO_3}$, связывающее 1 грамм-молекулу кислорода, т. е.:

$$G_{O_2} = 0,127 G_{Na_2SO_3}, \text{ кг.} \quad (7)$$

тогда

$$K_{VC} = \frac{0,127 G_{Na_2SO_3}}{CV\tau}, \text{ с}^{-1}$$

Зная растворимость кислорода в воде C , задавая в опытах одинаковые количества сульфита в аппарат, имеющий постоянный объем жидкой среды V , можно по времени окисления сульфита τ определить K_{VC} .

Концентрация Na_2SO_3 во всех опытах оставалась одинаковой — 5,2 г/л. Рабочий объем жидкости в аппарате 0,0678 м³.

Первая серия опытов была проведена с целью определения влияния конструкции гидродинамической мешалки на скорость сорбции кислорода. На графике рис. 3 приведены кривые зависимости K_{VC} от скорости газа $W_{пр}$ для различных конструкций гидродинамических мешалок. При этом во всех опытах затраты энергии на гидродинамическое перемешивание оставались одинаковыми и были равны 0,8 Вт/м³. Высота установки гидромешалки над воздухораспределительной системой 0,3 м.

Как видно из графиков, самой эффективной оказалась гидромешалка с

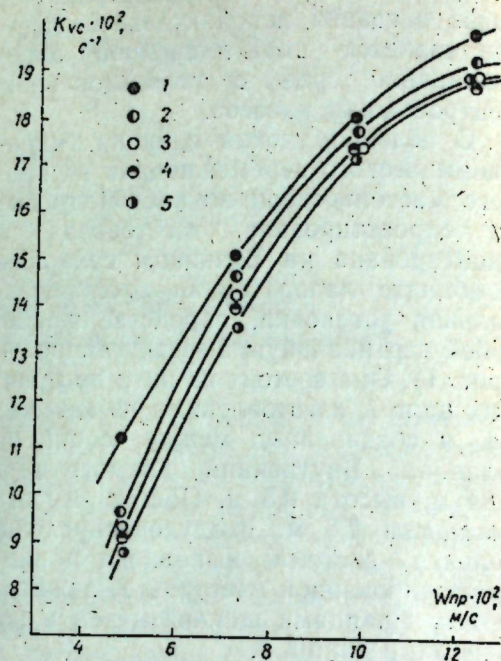


Рис. 3. Зависимость объемного коэффициента массопередачи от приведенной скорости:

1 — при барботажной системе; 2 — при одноярусной гидромешалке; 3 — при двухъярусной гидромешалке; 4 — при гидромешалке с прямыми лопастями; 5 — при гидромешалке с изогнутыми лопастями

изогнутыми лопастями. Она дала возможность увеличить скорость растворения кислорода на 28—29% при низких уровнях аэрации и на 5% при высоких уровнях аэрации по сравнению с барботажной системой. Остальные конструкции давали увеличение K_{VC} на 3—9% при низких уровнях аэрации и на 2—3% при высоких. Таким образом, гидродинамическое перемешивание особенно эффективно при низких уровнях аэрации ($W_{пр}=0,04—0,1$ м/с), а это как раз отвечает рабочим параметрам промышленных дрожжерастильных установок.

Следующая серия опытов проведена с помощью гидромешалки с изогнутыми лопастями наиболее эффективной конструкции. При этом изменялось ее местоположение в аппарате по высоте.

Вид зависимости $K_{VC}=f(h_m)$ остается одинаковым для различных уровней аэрации (рис. 4). При этом зависимость носит явно экстремальный характер. Экстремум функции приходится на высоту $\sim 0,4$ м. Очевидно, это такая высота, при которой вытекающая из сопел гидромешалки жид-

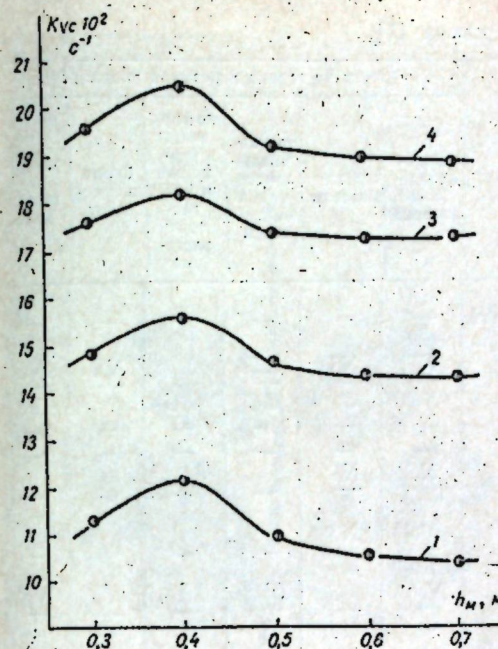


Рис. 4. Зависимость объемного коэффициента массопередачи от высоты установки гидромешалки при $W_{пр}$ 0,048 м/с (1); 0,073 (2); 0,097 (3); 0,12 м/с (4)

Т. Д. ВЕРДЕРЕВСКАЯ, С. К. МУНТЯНУ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИРУСОВ, ПОРАЖАЮЩИХ ГОРОХ В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Для диагностики возбудителей вирусных заболеваний гороха используются различные методы: растений-индикаторов, серологический, электронный, иммуноэлектронной микроскопии, анатомо-цитологический, включений и др. Из них наиболее простой и распространенный в лабораторной практике — это метод тестирования на растениях-индикаторах. Его применяют также для размножения и поддержания вирусов, диагностики смешанных инфекций, определения концентрации вирусов и их штаммового состава.

Для изучения видового состава вирусов, поражающих горох в условиях Молдавии, мы пользовались ключом для определения вирусов бобовых культур [1]. Ключ основан на 1700 диагностических признаках. В нем систематизированы реакции 23 растений-хозяев на 38 передаваемых соком ви-

русов бобовых. Реакции растений используются в качестве предварительных данных при выявлении вирусов на бобовых культурах или как дополнительная информация при их изучении.

Семена, необходимые для использования названного метода, были нам любезно предоставлены доктором Г. Шмидтом из Института фитопатологии (Ашерслебен, ГДР).

В 1982 г. нами были проведены маршрутные обследования посевов гороха на производственных участках во всех природно-экологических зонах Молдавии и отобраны образцы с вирусоподобными симптомами в 3—4 районах каждой зоны. Кроме того, были обследованы около 500 коллекционных сортообразцов гороха в Отделе генетики растений Академии наук МССР и Молдавского научно-исследо-

Выводы

1. Гидродинамическое перемешивание значительно увеличивает скорость растворения кислорода в системе газ—жидкость.

2. При установке гидромешалок в аппаратах следует применять гидромешалки с изогнутыми лопастями.

3. Расположение гидромешалки по высоте аппарата должно быть на уровне 0,4 м над аэрационной системой, что способствует наилучшей турбулизации жидкости в аппарате.

Идентификация вирусов гороха с использованием ключа [1]

Растения-индикаторы	Сорт	Симптомы на горохе и реакция индикаторов					
		Свет- лозеле- ная мозанка	желтая мозанка	просве- щаю- щиеся пятна на ли- стьях	дефор- мация вер- хушки и куст- ность расте- ния	бурая пятни- стость	увяда- ние расте- ний
<i>Antirrhinum majus</i> L.	Mixed Colors (Tetra Giant Ruffled Mixed)	—	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	Corvallis strain	NS	NS	LLc	LLc	NS	NS
Coste et Reyn		S	S	LC	LC	?	?
<i>Cucumis sativus</i> L.	Chicago Pickling	—	—	—	—	—	—
<i>Datura stramonium</i> L.	R. Fulton strain	—	—	—	—	—	—
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. 1	Bragg	NS	NS	—	—	—	—
		VB	VB	—	—	—	—
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. 2	Davis	NS	NS	—	—	—	—
		Mo	Mo	—	—	—	—
		NS	NS	LLc	LLc	NS	NS
<i>Gomphrena globosa</i> L.	A. F. Ross strain	—	?	S	S	—	—
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill	Marglobe	—	—	—	—	—	—
<i>Medicago sativa</i> L.	DuPuits	—	—	—	—	—	—
<i>Nicotiana glutinosa</i> L.	Corvallis strain	—	—	—	—	—	—
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Samsun NN	—	—	—	—	—	—
<i>Petunia hybrida</i> Hort. Vilm.— Andr.	King Henry	—	—	—	—	—	—
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. 1	Bountiful	—	—	—	—	—	—
		Mo, Ma	Mo, Ma	—	—	—	—
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. 2	Black Turtle Soup	—	—	—	—	—	—
		Mo, Ab	Mo, Ab	—	—	—	—
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. 3	Pinto 111	—	—	—	—	—	—
<i>Phlox drummondii</i> Hook	Tall Mixed Colors	Mo	Mo, Stu	—	—	—	—
<i>Pisum sativum</i> L. 1	Perfected Wales	—	—	Mo, Ma	Mo, Ma	—	—
<i>Pisum sativum</i> L. 2	Dark Skin Perfection	—	—	Mo, Ma	Mo, Ma	—	—
<i>Spinacea oleracea</i> L.	Bloomsdale Long Stan- ding	—	—	—	—	NS S	NS Stu
<i>Trifolium pratense</i> L.	Kenland	—	—	—	—	—	—
<i>Trifolium repens</i> L.	New Zealand	s	s	—	—	—	—
<i>Vicia faba</i> L.	(minor) Bell bean	—	—	—	—	—	—
<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	California Cowpea 5 (Early Ramshorn, California Blackeye 5)	Mo	Mo	—	—	—	—
		s	s	—	—	—	—

Диагноз заболевания

Примечание. Условные обозначения: числитель — локальные симптомы; знаменатель — системная реакция; (—) нет симптомов; ? — ненормальный вид растения; Ab — опадение нижних листьев; LC — курча-вость листьев; LLc — хлоротические пятна; Ma — деформация листьев; Mo — мозаичность; NS некротиче-ская пятнистость; S — системная инфекция; s — системная латентная инфекция; Stu — низкорослость; VB — посветление жилок.

вательского института полевых куль-тур НПО «Селекция», а также сорта гороха на Каушанском и Кутузовском госсортоучастках.

Растения-индикаторы для иденти-фикации вирусных изолятов гороха

выращивали в теплице при температу-ре 18—22°C с соблюдением всех пра-вил фитосанитарии. Растения иноку-лировали в фазе 2—3 настоящих листь-ев. Проверили по 10 растений каждого из 23 хозяйств, несколько рас-

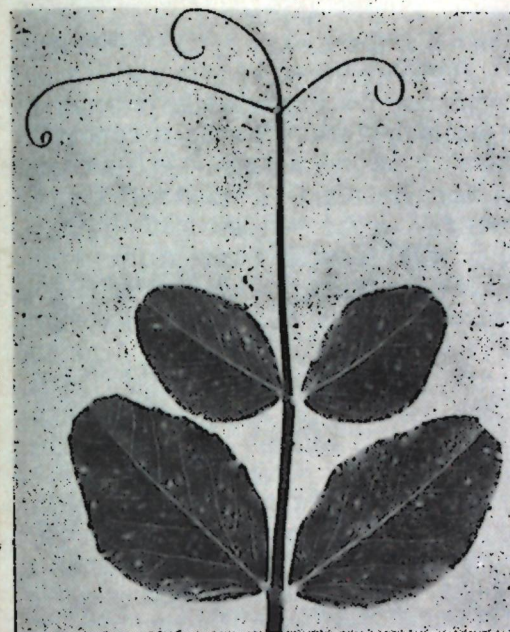


Рис. 1. Симптомы ВДМГ на горохе Dark Skin Perfection

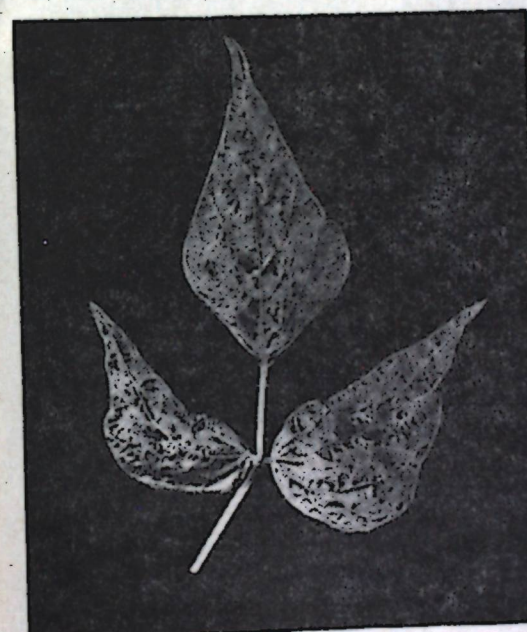


Рис. 2. Мозаика и деформация листьев на фасоли сорта Bountiful при поражении ВЖМФ

тений не инокулировали — они слу-жили контролем в течение всего пе-риода тестирования. Инокулюм гото-вили с использованием нейтрального натриево-калиевого фосфатного буфе-ра в соотношении 1:1 с соком боль-ных растений. Спустя 15—20 минут после инокуляции излишек вирусно-го препарата и карборунда смывали

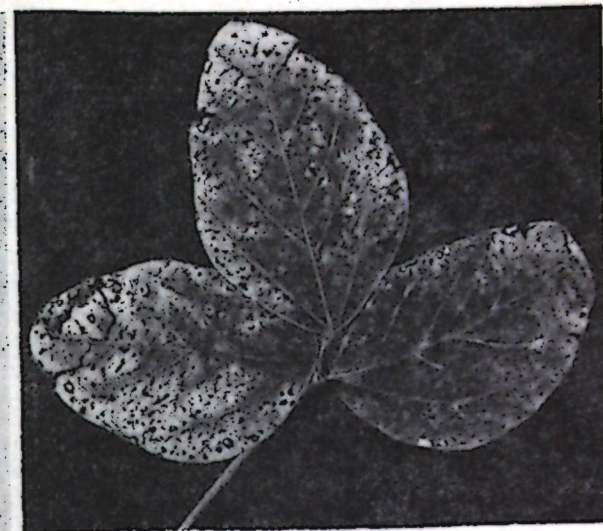


Рис. 3. Местные некрозы на сое сорта Davis, пораженной ВЖМФ

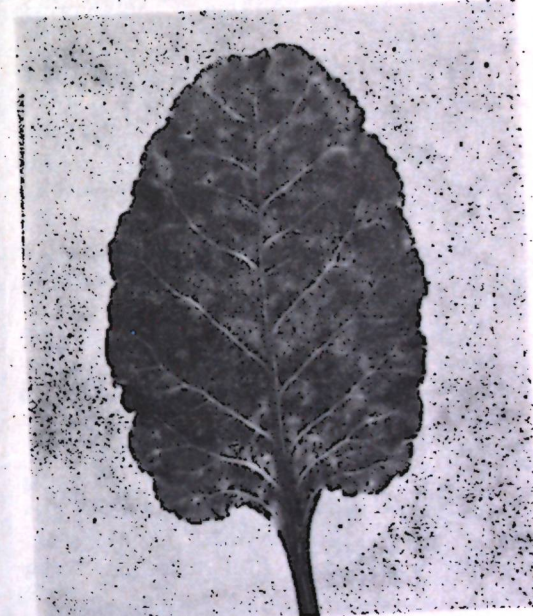


Рис. 4. Системно инфицированный ВМСС с гороха лист свеклы сорта ВПГ-5

с поверхности листа водой. Наблюда-ния за растениями-индикаторами ве-ли в течение 3—7 недель. При учете симптомов отмечали две реакции: местную — на инокулированных ли-стьях и системную — на отрастаю-щих.

В таблице приведены данные пред-варительной идентификации вирус-ных изолятов гороха, отобранных на-ми в различных зонах республики и по характеру симптомов сгруппиро-ванных в 6 групп.

Как видно из таблицы, 6 типов вирусных симптомов, выявленных нами на горохе, вызывают 3 вида вирусов: желтой мозаики фасоли — ВЖМФ; деформирующей мозаики гороха — ВДМГ; мозаики свеклы — ВМСС. Очевидно, варьирование симптомов на исходных растениях гороха связано с различной восприимчивостью сортов или различиями в штаммовом составе вирусов.

При диагностике вирусов гороха на индикаторах с использованием ключа [1] следует помнить, что отличительной особенностью ВДМГ является то, что он не передается на фасоль, но вызывает инфекцию на горохе *Perfected Wales* и *Dark Skin Perfection* (рис. 1). В то время как ВЖМФ передается на фасоль (рис. 2) и сою (рис. 3), но не заражает указанные сорта гороха.

Вирус мозаики свеклы неспецифичен для гороха, поэтому для его диагностики мы использовали дополнительно сахарную свеклу сорта ВПГ-5 как индикаторное растение. Инокуляцию проводили в фазе 3—4 листьев. На 8—10-й день после инокуляции на отрастающих молодых листьях наблюдалась мозаика (рис. 4).

Результаты, полученные при использовании ключа [1] на травянистых индикаторах, подтвердились в опытах по диагностике тех же вирусных изолятов другими методами. Так, ВДМГ был идентифицирован методом электронной микроскопии в капле сырого сока зараженных растений. ВЖМФ и ВМСС — при использовании

методов серологии и иммуноэлектронной микроскопии.

Данные по идентификации вирусов на растениях-индикаторах в сопоставлении с результатами обследований производственных и коллекционных участков гороха позволяют сделать следующие выводы. Основными возбудителями вирусных болезней гороха в республике являются ВДМГ из группы вируса деформирующей мозаики гороха (*pea enation mosaic virus, PEMV*), и ВЖМФ из группы потив-вирусов (*bean yellow mosaic virus, BYMV*). Реже в посевах гороха встречается ВМСС, также из группы потив-вирусов (*beet mosaic virus, BMV*). Основные очаги этого вируса удалось выявить только в зоне свеклосеяния — в тех хозяйствах, где размещались семенные участки сахарной свеклы.

Использование ключа [1] для определения механически передаваемых вирусов бобовых культур позволило нам достаточно быстро и надежно идентифицировать основные вирусные заболевания гороха в Молдавии. Данный метод отличается простотой и не требует сложного современного вирусологического оборудования, что дает возможность применять его в условиях лабораторий и сортоучастков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hampton R., Beczner L., Hagedorn D. c. a. — *Phytopathology*, 1978, 68, N 7, p. 989—997.

Поступила 3.VI 1983

М. В. БОДРУГ, Л. А. АНГЕЛ, М. В. МЫРЗА,
И. П. ДРАГАЛИН, П. Ф. ВЛАД

ВЫРАЩИВАНИЕ МАЙОРАНА САДОВОГО В УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

Майоран садовый — *Majorana hortensis Moench*. — ценное субтропическое ароматическое растение из семейства губоцветных (*Lamiaceae*), используемое в пищевой и винодельческой промышленности. Его эфирное масло находит применение в парфю-

мерно-косметической промышленности и медицине [2—4]. Попытки выращивания майорана садового в Молдавии в промышленных условиях не дали положительных результатов из-за отсутствия достаточных сведений по биологии развития и агротехнике возделыва-

вания этой культуры [1]. В настоящем сообщении приводятся данные по некоторым особенностям биологии развития майорана садового в условиях Ботанического сада АН МССР, по содержанию и компонентному составу его эфирного масла.

Майоран садовый можно размножать двумя способами: высевом семян (непосредственно в грунт в апреле) или рассады (выращенной в парниках). Максимальную лабораторную всхожесть (85,5%) дают семена, хранившиеся не более года. В полевых условиях их всхожесть составляет 65—70%.

Семена высевали рядками, с расстоянием между ними 40 см, на глубину не более 0,5 см, так как при более глубокой заделке они не дают всходов. Семена майорана садового прорастают при температуре почвы 12—14°C, что в условиях Молдавии бывает во II декаде апреля. Всходы появляются на 10—12-й день после посева. В апреле-мае необходимо провести 1—2 прополки сорняков. Густые всходы прореживали, оставляя между ними расстояние 15—20 см. В течение июля развиваются боковые ветви. Фаза бутонизации наступает в конце июля, при этом растения достигают 35—40 см в высоту. Бутоны развиваются неодинаково, период цветения одного растения продолжается до конца сентября, поэтому не всегда удается получить вызревшие семена до наступления заморозков. Длина вегетационного периода майорана садового 170—175 дней.

Семенной материал можно получить, размножая майоран садовый рассадой. Семена мелкие, светло-коричневые, длиной 0,4—0,5 мм и шириной 0,3—0,4 мм (масса 1000 отборных семян — 0,18—0,22 г); их высевали в парниках (норма 4—5 г семян на 1 м²) в начале марта. По достижении высоты 8—10 см рассаду высаживали на постоянное место в конце апреля. Приживаемость ее на 10-й день после посадки составляет 85—90%, поэтому в это время необходимо проводить дополнительную посадку рассады вместо неприжившихся растений. Наступление фенотипа у растений, выращенных из рассады, происходит на 11—13 дней раньше, чем у

растений, выращенных из семян. Вегетационный период составляет 210—215 дней. Семена созревают в середине октября. Урожай свежего сырья в фазе массового цветения, собранного в начале сентября, составил 740 г/м².

Наибольший выход эфирного масла (1,27% от абсолютно сухой массы надземной части) приходится на фазу массового цветения растений, выращенных рассадным способом. Максимальное количество эфирного масла содержится в листьях — 1,59%, соцветиях — 1,36%, в стеблях — следы. При выращивании семенным способом выход эфирного масла в фазе массового цветения составляет 1,17%, в листьях — 1,48%, в соцветиях — 1,18% и в стеблях — следы.

Химический состав эфирного масла майорана садового, полученного в 1981 г., определяли методом ГЖХ в присутствии заведомых свидетелей. Условия анализа: прибор «Хром 41» с автоматическим цифровым интегратором И-02, стеклянная колонка (1 3,5 м, d 3 мм), 5% ДС-550 на хроматоне N-AW-DMCS (зернение 0,16—0,20 мм), программированная температура термостата (120°C, 4 мин, 14°/мин, 200°C, 20°/мин, 235°C); температура испарителя 270°C, газ-носитель He (скорость 40—50 мл/мин), ПИД. Относительное процентное содержание отдельных компонентов эфирного масла определяли методом внутренней нормировки.

Анализ эфирного масла, полученного из надземной части в фазе массового цветения, показал, что в его состав входят 22 компонента, из которых 12, составляющих в сумме 95%, были идентифицированы: α-пинен (0,2%), β-пинен (4,9%), лимонен (9,9%), п-цимол (17,5%), 1,8-цинеол (6,6%), фенил-ацетальдегид (4,0%), линалоол (5,5%), 1-терпинен-4-ол (38,0%), β-терпинен-4-ол (3,8%), α-терпинен-4-ол (3,1%), эвгенол (2,0%), изоэвгенол (1,5%). В отличие от данных [4, 5], согласно результатам наших опытов, основным компонентом этого масла является 1-терпинен-4-ол, который является и наиболее ценным. Компонентный состав эфирных масел соцветий и листьев майорана одинаков, однако процентное содержание отдельных веществ в них существенно отличается. Если в эфирном масле из соцветий содержа-

ние 1-терпинен-4-ола составляет ~50%, то в эфирном масле из листьев оно намного ниже (~35%).

Таким образом, для получения вызревших семян майорана садового в условиях Молдавии его необходимо размножать рассадой, а для получения сырья — посевом семян непосредственно в грунт. Наибольший выход эфирного масла (1,17—1,27%) получен из растений в фазе массового цветения.

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА» ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Симинел В. Д., Кильчевская О. С. Особенности биологии цветения, опыления и оплодотворения тритикале. На русском языке, 11 л., 1 р. 70 к.

Рассмотрены вопросы селекции пшенично-ржаных амфидиплоидов и дана селекционная оценка коллекции тритикале по ряду хозяйственно ценных признаков. Детально исследованы особенности биологии цветения и опыления тритикале, степень самофертильности, влияние режима опыления (инбридинг, кроссбридинг) на потомство. Установлена роль генотипа и среды в детерминации основных признаков, характеризующих цветение и опыление. Высказано предположение о характере наследования признака «степень хазмогамии» у тритикале. Выявлены оптимальные сроки и условия опыления, отобраны лучшие сорта-опылители. Даны рекомендации о пространственной изоляции тритикале.

Книга рассчитана на селекционеров, генетиков, ботаников, агрономов, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

Оформление заказа см. на с. 9

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодруг М. В. — Виноделие и виноградарство Молдавии, 1978, № 4, с. 52—53.
2. Бодруг М. В., Лысенко В. И., Чеботарь А. А. Безалкогольный напиток «Травинка». Авт. свид. СССР № 888919. — Бюл. изобр., 1981, № 46, с. 17.
3. Капелев И. Г., Машанов В. И. Пряноароматические растения. Симферополь: Таврия, 1973, с. 40—42.
4. Hodişan V., Popescu H., Chiorean M. — Clujul med., 1981, 54, N 1, p. 72.
5. Vernon F., Richard H., Sandret F. — Parfums, Cosmet., Aromes, 1978, 21, p. 85—88; C. A. 1978, 89, 203993.

Поступила 4.III 1983

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

М. Г. РОМАШКИН

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР УЛЬТРАЗВУКОМ

Ультразвуковой метод предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур — эффективное средство изменения жизнеспособности посевного материала [3—5, 7—10]. Стимулирующая доза обусловлена основными параметрами ультразвукового поля (УЗП): частотой колебаний, интенсивностью излучения и продолжительностью воздействия. Результаты опыта свидетельствуют, что для семян большинства видов растений наиболее активными являются ультразвуковые волны с частотой 200—1000 кГц, интенсивностью 0,5—7,0 Вт/см² и продолжительностью воздействия 0,5—30 мин.

Нами была предпринята попытка выявить оптимальные режимы ультразвуковой обработки семян различных овощных культур. С помощью опытной установки, разработанной и изготовленной автором [2], проведен активный эксперимент для трех основных управляемых факторов (табл. 1).

Таблица 1. Уровни варьирования факторов при ультразвуковой обработке семян

Фактор	Обозначение фактора		Уровень			Полуинтервал варьирования ΔZ_i
	в безразмерной системе координат	в натуральном масштабе Z_i	верхний $(+1)$	нижний (-1)	нулевой Z_0	
Частота ультразвука	X_1	ν , кГц	1500	300	900	600
Интенсивность ультразвука	X_2	I , Вт/см ²	6	2	4	2
Продолжительность обработки	X_3	τ , мин	15	5	10	5

В качестве плана взят полный факторный эксперимент (ПФЭ) типа 2³ (табл. 2) [1, 6].

После ультразвуковой обработки семена высевали в сосуды с почвенным субстратом (50% низинного торфа и 50% малогумусного чернозема) на глубину 2 см, с постоянной влажностью грунта 60% от ПВ. Сосуды помещали в термостаты с температурой 23°C. Параметры оптимизации процесса прорастания семян, обработанных УЗП, — энергия прорастания (ϵ), всхожесть (ω) и обобщенная скорость прорастания (F_a) [8]. Энергию прорастания семян редиса и Хибинской капусты определяли на 3-й день, листовую салатную горчицы — на 4-й и мангольда — на 5-й день после посева. Повторность опытов — двукратная.

Контрольные семена, не обработанные УЗП, соответственно обозначены: K_1 — сухие; K_2 — намоченные в воде 5 мин; K_3 — намоченные в воде 15 мин. На основании полученных усредненных данных (см. табл. 3) были вычислены коэффициенты регрессии по формулам:

Таблица 2. План полного факторного эксперимента типа 2³

Номер опыта	X_0	Матрица планирования			$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$
		X_1	X_2	X_3			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
2	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1
3	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1
4	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1
5	+1	-1	+1	+1	-1	+1	-1
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	+1
7	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1
8	+1	-1	-1	-1	+1	-1	+1

Таблица 3. Влияние ультразвуковой обработки на прорастание семян овощных культур

Номер опыта	Прорастание семян, % по дням (среднее)							Энергия ϵ , %	Всхожесть ω , %	Обобщенная скорость прорастания $\bar{F}_a$ сут ⁻¹
	1	2	3	4	5	6	7			
Редис										
1	29,5	58,5	8,0	2,5	—	—	—	96,0	98,5	2,463
2	17,5	61,5	13,5	3,0	—	—	—	92,5	95,5	1,282
3	23,5	60,0	11,5	4,0	—	—	—	95,0	99,0	1,980
4	15,0	60,5	16,0	2,0	—	—	—	91,5	93,5	1,105
5	15,0	62,0	14,0	5,0	—	—	—	91,0	96,0	1,083
6	19,5	61,0	12,5	2,0	—	—	—	93,0	95,0	1,357
7	—	62,0	20,5	7,5	—	—	—	82,5	90,0	0,527
8	—	65,5	20,5	4,0	—	—	—	86,0	90,0	0,647
K ₁	15,5	63,5	12,0	1,0	—	—	—	91,0	92,0	1,022
K ₂	15,5	62,5	13,5	2,0	—	—	—	91,0	93,0	1,033
K ₃	16,5	63,0	12,5	2,0	—	—	—	92,0	94,0	1,175
Хибинская капуста										
1	24,5	43,5	24,0	6,5	—	—	—	92,0	98,5	1,232
2	7,5	42,5	39,5	4,0	2,5	—	—	89,5	96,0	0,638
3	21,5	46,5	26,0	1,5	1,0	—	—	94,0	96,5	1,073
4	—	30,5	54,0	8,0	5,5	—	—	84,5	98,0	0,426
5	—	35,5	51,5	4,5	2,5	—	—	87,0	94,0	0,485
6	5,0	42,0	42,0	4,0	3,0	—	—	89,0	96,0	0,588
7	—	16,5	55,5	12,5	10,0	—	—	72,0	94,5	0,237
8	—	26,0	54,5	9,5	7,0	—	—	80,5	97,0	0,338
K ₁	—	15,5	64,5	8,5	5,5	—	—	80,0	94,0	0,313
K ₂	—	15,0	65,0	9,5	4,5	—	—	80,0	94,0	0,313
K ₃	—	15,5	65,5	10,0	4,0	—	—	81,0	95,0	0,333
Салатная горчица										
1	—	19,0	63,5	11,5	1,0	1,0	—	94,0	96,0	0,762
2	—	11,5	61,5	15,5	2,0	1,0	—	88,5	91,5	0,387
3	—	16,0	62,5	14,5	2,5	0,5	—	93,0	96,0	0,653
4	—	6,5	55,5	21,5	3,5	3,0	—	83,5	90,0	0,267
5	—	9,0	59,5	18,0	4,5	1,0	—	86,5	92,0	0,337
6	—	7,5	56,0	20,5	3,5	2,0	—	84,0	89,5	0,267
7	—	4,5	52,5	22,0	6,0	3,5	—	79,0	88,5	0,214
8	—	—	51,0	21,5	9,0	4,5	—	72,5	86,0	0,154
K ₁	—	4,5	54,0	21,5	6,5	3,5	—	80,0	90,0	0,214
K ₂	—	6,0	54,5	20,5	5,5	4,5	—	81,0	91,0	0,228
K ₃	—	7,5	54,5	20,0	5,0	3,0	—	82,0	90,0	0,238
Мангольд										
1	—	—	4,5	32,0	32,0	10,0	6,0	68,5	84,5	0,097
2	—	—	4,0	34,5	23,0	15,5	8,0	61,5	85,0	0,079
3	—	—	14,5	52,0	14,0	5,5	3,5	80,5	89,5	0,170
4	—	—	10,0	48,5	19,5	6,0	4,0	78,0	88,0	0,151
5	—	—	6,0	41,0	26,0	6,5	5,5	73,0	85,0	0,126
6	—	—	22,5	58,5	7,5	3,0	1,0	88,5	92,5	0,293
7	—	—	17,5	57,0	9,0	3,5	1,0	83,5	88,0	0,200
8	—	—	27,0	58,0	5,5	2,0	0,5	90,5	93,0	0,360
K ₁	—	—	7,5	29,0	29,5	18,0	4,0	66,0	88,0	0,092
K ₂	—	—	8,5	30,5	28,0	15,5	5,5	67,0	88,0	0,095
K ₃	—	—	10,5	30,0	27,5	16,0	4,0	68,0	88,0	0,098

$$b_i = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N X_{iu} \cdot Y_u,$$

$$b_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N (X_i X_j)_u \cdot Y_u,$$

где N — число опытов в матрице планирования ($N=8$; Y_u — значение параметра оптимизации в u -м опыте (строка матрицы); X_{iu} — значение i -го фактора в u -м опыте; $(X_i X_j)_u$ —

Таблица 4. К расчету опытных значений коэффициентов регрессии, критериев Стьюдента и Фишера

Номер опыта	Энергия прорастания					Всхожесть					Обобщенная скорость прорастания				
	ϵ_1	ϵ_2	S_{ϵ}^2	$\bar{\epsilon}$	$(\bar{\epsilon} - \bar{\epsilon})^2$	ω_1	ω_2	S_{ω}^2	$\bar{\omega}$	$(\bar{\omega} - \bar{\omega})^2$	F_{a1}	F_{a2}	S_{ω}^2	$\bar{F}_a$	$(\bar{F}_a - \bar{F}_a)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Редис</i>															
1	96	96	0	95,8	0,04	99	98	0,5	98,2	0,09	2,475	2,450	0,000313	2,387	0,005776
2	93	92	0,5	92,6	0,01	98	93	12,5	98,2	7,29	1,400	1,163	0,028085	1,359	0,005929
3	95	95	0	94,8	0,04	98	100	2,0	95,0	16,00	1,960	2,000	0,000800	2,057	0,005929
4	91	92	0,5	91,6	0,01	92	95	4,5	95,0	2,25	1,022	1,188	0,013778	1,029	0,005776
5	92	90	2,0	90,4	0,36	98	94	8,0	94,4	2,56	1,225	0,940	0,040613	1,123	0,001600
6	93	93	0	93,6	0,36	96	94	2,0	94,4	0,36	1,371	1,343	0,000392	1,319	0,001444
7	85	80	12,5	82,6	0,01	92	88	8,0	91,2	1,44	0,613	0,440	0,014965	0,489	0,001444
8	85	87	2,0	85,8	0,04	89	91	2,0	91,2	1,44	0,593	0,700	0,005725	0,685	0,001444
<i>Хибинская капуста</i>															
1	92	92	0	93,5	2,25	99	98	0,5	—	—	1,238	1,225	0,000085	1,260	0,000784
2	91	88	4,5	87,9	2,56	97	95	2,0	—	—	0,719	0,556	0,013285	0,638	0
3	94	94	0	92,1	3,61	98	95	4,5	—	—	1,089	1,056	0,000545	1,046	0,000729
4	83	86	4,5	86,5	4,00	97	99	2,0	—	—	0,380	0,471	0,004141	0,424	0,000004
5	88	86	2,0	85,3	2,89	93	95	2,0	—	—	0,517	0,452	0,002113	0,468	0,000289
6	88	90	2,0	90,9	3,61	94	98	8,0	—	—	0,522	0,653	0,008581	0,570	0,000324
7	78	66	72,0	73,5	2,25	96	93	4,5	—	—	0,291	0,182	0,005941	0,254	0,000289
8	83	78	12,5	79,1	1,96	99	95	8,0	—	—	0,388	0,288	0,005000	0,356	0,000324
<i>Салатная горчица</i>															
1	94	94	0	95,8	3,24	97	95	2,0	95,3	0,49	0,770	0,754	0,000128	0,765	0,000009
2	87	90	4,5	89,8	1,69	90	93	4,5	91,5	0	0,330	0,443	0,006385	0,385	0,000004
3	93	93	0	89,6	11,56	97	95	2,0	95,3	0,49	0,660	0,646	0,000098	0,649	0,000016
4	86	81	12,5	83,6	0,01	92	88	8,0	91,5	2,25	0,313	0,221	0,004232	0,269	0,000004
5	89	84	12,5	86,6	0,01	93	91	2,0	90,9	1,21	0,403	0,271	0,008712	0,333	0,000016
6	84	84	0	80,6	11,56	89	90	0,5	87,1	5,76	0,265	0,268	0,000005	0,269	0,000004
7	74	84	50,0	80,4	1,96	87	90	4,5	90,9	5,76	0,159	0,268	0,005941	0,217	0,000009
8	68	77	40,5	74,4	3,61	84	88	8,0	87,1	1,21	0,125	0,182	0,001625	0,153	0,000001
<i>Мангольд</i>															
1	71	66	12,5	71,0	6,25	85	84	0,5	85,7	1,44	0,105	0,088	0,000145	0,099	0,000004
2	61	62	0,5	63,0	2,25	84	86	2,0	85,1	0,01	0,077	0,081	0,000008	0,079	0
3	84	77	24,5	81,2	0,49	92	87	12,5	88,5	1,00	0,205	0,135	0,002450	0,171	0,000001
4	73	83	50,0	73,2	23,04	87	89	2,0	87,9	0,01	0,115	0,187	0,002592	0,151	0
5	82	64	162,0	74,8	3,24	84	86	2,0	85,1	0,01	0,167	0,085	0,003362	0,127	0,000001
6	90	87	4,5	82,8	32,49	95	90	12,5	91,3	1,44	0,339	0,247	0,004332	0,291	0,000004
7	87	80	24,5	85,0	2,25	89	87	2,0	87,9	0,01	0,245	0,155	0,004050	0,199	0,000001
8	89	92	4,5	93,0	6,25	91	95	8,0	94,1	1,21	0,295	0,424	0,008321	0,363	0,000009

значение эффекта взаимодействия $X_i X_j$ факторов в u -м опыте.

Затем была проведена проверка значимости коэффициентов регрессии и адекватности полученных моделей. Значимость коэффициентов регрессии оценивали путем сравнения опытных значений критерия Стьюдента с табличным. При $t_{оп} > t_{табл}$ коэффициент значим.

Опытные значения критерия Стьюдента определяли по формуле:

$$t_{ij} = \frac{|b_i| \cdot N}{\sqrt{\sum_{u=1}^N S_{\epsilon}^2}}$$

где m — число параллельных опытов, т. е. повторность ($m=2$) и

$$\sum_{u=1}^N S_{\epsilon}^2 \sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - Y_{ku})^2,$$

здесь Y_{ku} — значение параметра оптимизации в k -м повторении опыта; $\bar{Y}_u$ — среднее значение параметра оптимизации в данной серии параллельных опытов.

Адекватность моделей оценивали путем сравнения опытного дисперсионного отношения с табличным значением критерия Фишера. Если $F_{оп} < F_{табл}$, то модель адекватно описывает эксперимент.

Таблица 5. Опытные значения критериев Стьюдента и Фишера при $\alpha=5\%$.

Параметр оптимизации	Критерий Стьюдента								Критерий Фишера	
	$t_{табл}$	t_0	t_1	t_2	t_3	t_{12}	t_{13}	t_{23}	$F_{табл}$	$F_{оп}$
<i>Редис</i>										
ε	2,31	245,9	0,53	5,87	7,47	0,53	4,27	4,53	4,1	0,27
ω	2,31	170,5	2,16	2,88	3,42	0,36	1,62	2,16	3,7	2,55
F_a	2,31	45,6	7,27	8,42	14,04	0,66	10,69	2,66	4,5	2,24
<i>Хиби́нская капуста</i>										
ε	2,31	98,6	0,22	3,79	4,51	0,07	3,22	2,93	4,1	1,27
ω	2,31	194,1	0,89	0,38	1,89	1,13	1,39	0,38	—	—
F_a	2,31	35,6	7,38	6,08	12,21	0,40	10,28	0,91	4,1	0,37
<i>Салатная горчица</i>										
ε	2,31	87,9	3,10	3,23	4,78	1,03	0,77	1,68	3,8	1,12
ω	2,31	183,8	3,91	2,14	4,41	0,38	1,39	1,39	3,7	1,74
F_a	2,31	26,1	7,62	3,98	9,41	0	5,43	0,07	4,1	0,01
<i>Мангольд</i>										
ε	2,31	52,5	1,10	3,45	3,95	0,34	2,69	1,35	3,8	1,02
ω	2,31	154,9	2,53	2,53	2,53	0,98	2,97	0,98	4,1	0,66
F_a	2,31	13,2	2,56	2,56	4,27	0,07	3,27	0,07	4,1	0,01

Опытное дисперсионное отношение вычисляли по формуле

$$F_{оп} = \frac{mN \sum_{u=1}^N (\bar{Y}_u - \bar{Y})^2}{(N-1) \sum_{u=1}^N S_u^2}$$

где $\bar{Y}_u$ — значение параметра оптимизации в u -м опыте, вычисленное по модели, проверяемой на адекватность; l — число значимых коэффициентов модели проверяемой на адекватность.

Табличное значение критерия Стьюдента определяли при числе степеней свободы $f=N(m-1)$, а значение критерия Фишера — при числе степеней свободы дисперсии адекватности $f_1=N-l$ и числе степеней свободы дисперсии воспроизводимости $f_2=N(m-1)$.

В табл. 4 представлены данные для расчета, а в табл. 5 — вычисленные значения критериев Стьюдента и Фишера.

В результате статистического анализа получены адекватные модели процесса прорастания семян, обработанных ультразвуком.

Выводы

Полученные модели (1—11) позволили сделать ряд предварительных выводов.

1. Наиболее чувствительным параметром оптимизации процесса прорастания семян при воздействии комплекса факторов УЗП являются обобщенная скорость прорастания и энергия прорастания (модели 1—4 и 8—11 имеют максимальное число значимых коэффициентов регрессии, $4 \leq l \leq 6$), наименее чувствительным параметром оптимизации является всхожесть.

2. Наиболее существенным фактором УЗП, влияющим на энергию, всхожесть и скорость прорастания семян, является продолжительность обработки (во всех сочетаниях $|b_3|$ — максимален); область оптимума уровня фактора X_3 для семян редиса, Хибинской капусты и салатной горчицы лежит в нижнем направлении от центра модели (в уравнениях 1—3, 5—6 и 8—10 коэффициент b_3 с отрицательным знаком), т. е. в диапазоне 5—10 мин, для семян мангольда — в верхнем направлении от центра модели (в уравнениях 4, 7 и 11 коэффициент b_3 с положительным знаком), т. е. находится в диапазоне 10—15 мин.

3. Для повышения энергии прорастания, всхожести и ускорения скорости появления всходов целесообразно обрабатывать семена редиса, Хибинской капусты и салатной горчицы ультразвуком с интенсивностью менее 4 Вт/см^2 , а семена мангольда — более 4 Вт/см^2 .

Параметры оптимизации

1. Энергия прорастания

$$\hat{\varepsilon} = 90,9 - 2,2X_2 - 2,8X_3 + 1,6X_1X_3 - 1,7X_2X_3 \quad (1)$$

$$\hat{\varepsilon} = 86,1 - 3,3X_2 - 3,9X_3 + 2,8X_1X_3 - 2,6X_2X_3 \quad (2)$$

$$\hat{\varepsilon} = 85,1 - 3,0X_1 - 3,1X_2 - 4,6X_3 \quad (3)$$

$$\hat{\varepsilon} = 78,0 + 5,1X_2 + 5,9X_3 + 4,0X_1X_3 \quad (4)$$

2. Всхожесть

$$\hat{\omega} = 94,7 - 1,6X_2 - 1,9X_3 \quad (5)$$

$$\hat{\omega} = 91,2 - 1,9X_1 - 2,2X_3 \quad (6)$$

$$\hat{\omega} = 88,2 + 1,4X_1 + 1,4X_2 + 1,4X_3 + 1,7X_1X_3 \quad (7)$$

Обобщенная скорость прорастания

$$\hat{F}_a = 1,306 - 0,208X_1 - 0,241X_2 - 0,402X_3 + 0,306X_1X_3 - 0,076X_2X_3 \quad (8)$$

$$\hat{F}_a = 0,627 - 0,130X_1 - 0,107X_2 - 0,215X_3 + 0,181X_1X_3 \quad (9)$$

$$\hat{F}_a = 0,380 - 0,111X_1 - 0,058X_2 - 0,137X_3 + 0,079X_1X_3 \quad (10)$$

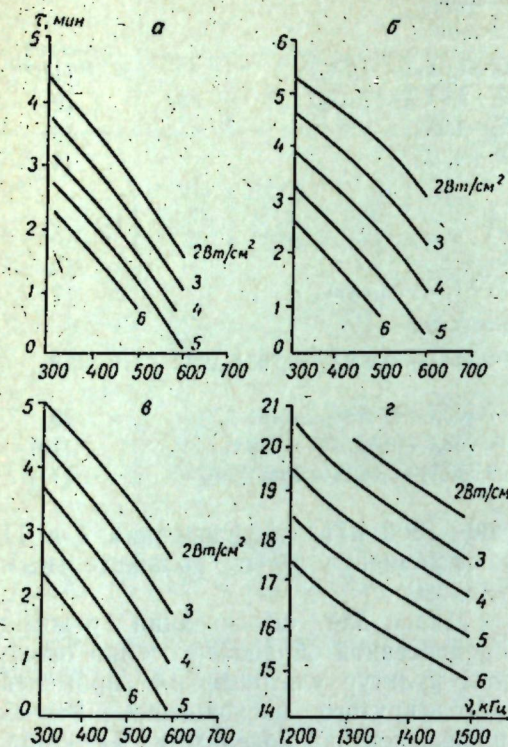
$$\hat{F}_a = 0,185 + 0,036X_1 + 0,036X_2 + 0,060X_3 + 0,046X_1X_3 \quad (11)$$

4. Оценить вклад фактора частоты УЗП (X_1) представляется возможным только при параметре оптимизации «обобщенная скорость прорастания»; область оптимума частоты ультразвуковой обработки семян редиса, Хибинской капусты и салатной горчицы лежит в диапазоне от 300 до 900 кГц (в уравнениях 3, 6 и 8—10 коэффициент b_1 с отрицательным знаком), а для семян мангольда в диапазоне 900—1500 кГц (в уравнениях 7 и 11 коэффициент b_1 с положительным знаком). Далее для оптимизации режима предпосевной обработки семян овощных культур ультразвуком применен метод крутого восхождения. Расчет произведен по моделям 8—11 (табл. 6).

Из 6 дополнительных опытов по каждой культуре при движении от

Таблица 6. Расчет крутого восхождения и его реализация

	Расчет крутого восхождения			Номер опыта	Уровни факторов			Результаты экспериментов		
	γ	l	τ		γ	l	τ	$\bar{\varepsilon}$	$\bar{\omega}$	$\bar{F}_a$
Редис										
b_1	-0,208	-0,241	-0,402	1	800	3,6	8,5	93,5	96,0	1,538
ΔZ_1	600	2	5	2	700	3,2	7,0	94,5	96,5	1,755
$0,8b_1\Delta Z_1$	-99,84	-0,385	-1,6	3	600	2,8	5,5	95,0	97,0	1,940
Шаг	-100	-0,4	-1,5	4	500	2,4	4,0	96,0	98,0	2,450
				5	400	2,0	2,5	96,5	98,5	2,814
				6	300	1,6	1,0	95,5	97,0	2,156
Хиби́нская капуста										
b_1	-0,130	-0,107	-0,215	1	800	3,7	8,5	91,0	95,0	0,704
ΔZ_1	600	2	5	2	700	3,4	7,0	92,0	95,0	0,792
$1,4b_1\Delta Z_1$	-109,2	-0,300	-1,505	3	600	3,1	5,5	94,0	96,5	1,072
Шаг	-100	-0,3	-1,5	4	500	2,8	4,0	95,0	98,0	1,307
				5	400	2,5	2,5	94,5	97,0	1,176
				6	300	2,2	1,0	94,0	97,5	1,083
Салатная горчица										
b_1	-0,111	-0,058	-0,137	1	800	3,8	9,0	91,0	94,0	0,497
ΔZ_1	600	2	5	2	700	3,6	8,0	92,0	95,0	0,565
$1,6b_1\Delta Z_1$	-106,6	-0,186	-1,096	3	600	3,4	7,0	94,0	95,5	0,758
Шаг	-100	-0,2	-1,0	4	500	3,2	6,0	94,5	97,0	0,840
				5	400	3,0	5,0	93,5	96,5	0,707
				6	300	2,8	4,0	92,5	95,5	0,606
Мангольд										
b_1	+0,036	+0,036	+0,060	1	1000	4,3	11,5	86,0	88,0	0,224
ΔZ_1	600	2	5	2	1100	4,6	13,0	89,0	89,5	0,291
$4,7b_1\Delta Z_1$	+101,5	+0,338	+1,410	3	1200	4,9	14,5	90,5	91,5	0,344
Шаг	+100	+0,3	+1,5	4	1300	5,2	16,0	92,0	94,0	0,420
				5	1400	5,5	17,5	91,0	92,0	0,365
				6	1500	5,8	19,0	90,0	91,5	0,327



Номограмма для определения оптимальных уровней основных параметров ультразвукового поля (частота колебаний ν , интенсивность излучения I , продолжительность воздействия τ), обеспечивающих максимальную обобщенную скорость прорастания семян овощных культур при обработке ультразвуком:

а — редис; б — Хибинская капуста; в — салатная горчица; г — мангольд

центра модели с координатами $\nu = 900$ кГц, $I = 4$ Вт/см², $\tau = 10$ мин наилучший результат получен в опыте № 5 для редиса (здесь обобщенная скорость прорастания семян по сравнению с контролем возросла в 2,4—2,7 раза) и в опыте № 4 для Хибинской капусты, салатной горчицы и мангольда (обобщенная скорость прорастания семян соответственно возросла в 3,9—4,2; 3,5—3,9 и 4,3—4,6 раза).

Таким образом, в качестве оптимального режима предпосевной обработки семян редиса ультразвуком можно рекомендовать поле с частотой 400 кГц, интенсивностью 2,0 Вт/см² и продолжительностью воздействия 2,5 мин; для семян Хибинской капусты — 500 кГц, 2,8 Вт/см², 4 мин; салатной горчицы — 500 кГц, 3,2 Вт/см², 6 минут и мангольда — 1300 кГц, 5,2 Вт/см², 16 мин соответственно.

На основании экспериментальных данных впервые установлены количественные соотношения между параметрами УЗП и обобщенной скоростью прорастания семян овощных культур, подвергавшихся обработке, получены математические модели, построены номограммы (см. рисунок), позволяющие определять наиболее благоприятные уровни факторов УЗП, обеспечивающие максимально возможную стимуляцию жизнеспособности посевного материала и активизацию процесса прорастания.

Прием ультразвуковой обработки семян в отличие от других физических методов воздействия выдвигает новые технологические трудности, так как облучение производится в жидкой среде. Существующие ультразвуковые установки (особенно высокочастотные) обладают незначительной пропускной способностью. Поэтому почти все работы по изучению стимулирующего действия УЗП на семена зерновых, бобовых и других культур до настоящего времени носят теоретический характер и не нашли практического применения.

Мы считаем, что ультразвуковой метод предпосевной обработки семян весьма перспективен для мелкосемянных культур (овощные, бахчевые, табак и др.) с малой нормой высева. Это дает возможность использовать современную ультразвуковую аппаратуру для обработки семян в производственных масштабах. Технологически оправдан для них и сам прием ультразвуковой обработки в жидкой среде, поскольку семена высевают набухшими и наклюнувшимися, а необходимым этапом при этом является замачивание в воде или в физиологически активных растворах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахназарова С. А., Кафаров В. В. Статистические методы планирования и обработки экспериментов. М.: МХТИ, 1972.
2. Бушмин А. П., Ромашкин М. Г. — Труды Кубанск. СХИ, вып. 22(50). Краснодар, 1969.
3. Давыдов Г. К. — ДАН СССР, 1940, 29.
4. Жатов А. И. — Селекция и семеноводство, 1965, № 2.
5. Лимарь Р. С. — Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1962, 34, № 1.

6. Налимов В. В., Чернова Н. А. Статистические методы планирования экспериментальных исследований. М.—Л.: Наука, 1965.
7. Ромашкин М. Г. Влияние ультразвука на посевные качества и некоторые процессы обмена веществ у семян табака: Автореф. канд. дис. Краснодар, 1970.

8. Ромашкин М. Г., Яценко В. И. — Вестн. с.-х. науки, 1980, № 12.
9. Рубан Е. Л., Комаров Н. А. — Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР, 1954, 17.
10. Эльпинер И. Е. Ультразвук: Физико-химическое и биологическое действие. М.: Физматгиз, 1963.

Поступила 10.VI.1983

Б. Л. ЩЕРБЕЦ, А. М. ВУКОЛОВА

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА ПЛОДОВ

Биологические особенности сорта и качество его плодов являются основными факторами, определяющими их способность к длительному хранению.

Для объективной оценки качества плодов были проведены специальные исследования, в результате которых установлен ряд основных закономерностей: в пределах каждого помологического сорта средние размеры плодов и их состав по калибрам значительно варьируют в зависимости от дерева и условий года выращивания; средняя масса и дегустационная оценка плодов одного калибра являются величинами постоянными (не относятся к плодам, выращенным в крайне неблагоприятных условиях); дегустационная оценка плодов находится в закономерной прямой зависимости от размера плодов и не меняется от калибра к калибру, она свойственна нескольким смежным калибрам; у яркоокрашенных яблок эти показатели значительно меняются в пределах калибра в зависимости от степени окраски: яркоокрашенные плоды вкуснее, чем слабоокрашенные; средняя масса и дегустационная оценка плодов выращиваемых сортов меняются в зависимости от условий произрастания, метеорологических условий и других факторов только за счет изменения соотношения плодов разных калибров.

Установлено, что для объективной характеристики состава по размеру (калибру) в пределах дерева достаточно 100 плодов с одного дерева и для определения средней массы плода и косточки в пределах калибра одного помологического сорта — 10 плодов.

На основании многолетних дегустационных оценок свежих плодов у 1500 сортов всех плодовых пород было выявлено, что выращенные в условиях Молдавии плоды наиболее высокого качества оцениваются в 4,5—5 баллов (по 5-балльной шкале). Доминирующее значение отдается вкусу. Плоды, имеющие хороший вкус, но не отличный, оцениваются в 4—4,4 балла. Получившие оценку 3,6—3,9 балла — это плоды посредственного вкуса; 3—3,5 балла — очень низких вкусовых достоинств; ниже 3 баллов — практически несъедобные плоды. Так, создавшаяся группировка была принята в основу деления сортов на помологические группы.

Выявленные закономерности послужили основанием для разработки методики оценки качества плодов, позволяющей обоснованно отнести сорта к определенным помологическим группам; определять требования к размерам плодов при разработке стандартов; устанавливать конкретную зависимость качества плодов от их размера.

Суть разработанной методики состоит в следующем.

Пример расчета средней массы плодов

Показатель	Диаметр плодов (калибр), мм							
	Σ	75	70	65	60	55	50	45
Количество плодов	3000	100	350	1100	900	400	100	50
Средняя масса плодов, г	X	148	135	130	118	106	95	80

Общая масса 3000 плодов: $100 \times 148 + 350 \times 135 + 1100 \times 130 + 900 \times 118 + 400 \times 106 + 100 \times 95 + 50 \times 80 = 367150$
Средняя масса плода (X) = $367150 : 3000 = 122$ г.

Учет размера плодов проводят на каждом опытном дереве путем определения состава их по калибрам. Количество плодов с каждого дерева — 100 штук.

Калибровку плодов необходимо проводить по размерам, принятым в мировых стандартах: для яблони, груши, сливы, абрикоса и персика — 20 мм, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 75 мм и т. д., для вишни и черешни — 12 мм, 14, 16, 18, 20, 22, 24 мм и т. д. Все откалиброванные образцы объединяются по калибрам. Из партии каждого калибра следует отбирать образцы для определения средней массы плодов каждого калибра, дегустационной оценки, проведения химического анализа и для хранения.

Предварительную оценку по химическому составу проводят определением концентрации клеточного сока при помощи полевого рефрактометра у плодов каждого калибра.

У яркоокрашенных сортов яблок в пределах каждого калибра определяют дегустационную оценку и концентрацию клеточного сока плодов, окрашенных на 1/3, 2/3 поверхности и полностью.

Среднюю массу плодов урожая одного рода определяют расчетным путем по средней массе (г) и по количеству плодов каждого калибра (см. таблицу).

Определение средней массы, дегустационной оценки и концентрации клеточного сока плодов каждого калибра достаточно провести в образцах одного урожая в течение первых 4 лет экономически эффективного плодоношения. Калибровку плодов необ-

ходимо проводить ежегодно в течение всего периода проведения опыта.

Для определения средней массы плодов и косточки каждого калибра испытуемого сорта необходимо брать образец из 10 плодов; для других видов анализа, а также для дегустационной оценки — количество плодов, согласно методике и госсортиспытанию сельхозкультуры.

Для полного химического анализа и изучения особенностей хранения следует отбирать плоды только перспективных сортов. Образцы каждого сорта отбираются по группе калибров, характеризующихся лучшими для сорта одинаковыми дегустационными оценками и концентрацией клеточного сока.

Товарные качества плодов следует изучать по действующим стандартам, без учета требований к размерам плодов. Эти требования целесообразно определять для каждого помологического сорта, беря за основу дегустационную оценку плодов.

Рекомендуем относить помологические сорта, имеющие хорошо развитые плоды с отличным вкусом (4,5—5 баллов), к I группе, с хорошим вкусом (4—4,4 балла) — ко II группе. I группа помологических сортов — плоды высшего и первого товарных сортов — тех размеров, которые получили дегустационную оценку 4,5—5 баллов; второго сорта — 4—4,4 и третьего — 3,5—3,9 балла. II группа помологических сортов — плоды первого товарного сорта, имеющие дегустационную оценку 4—4,4 балла; второго — 3,5—3,9 балла.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Л. Н. РУСЕЙКИНА

НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ МОЛДАВИИ — ТЫСЯЧЕЛИСТНИК ХОЛМОВОЙ (*ACHILLEA COLLINA* BECK. EX REICHENB.)

Тысячелистники (род *Achillea* L.) встречаются на территории Молдавии повсеместно. Наиболее широкое распространение получила группа близких видов, которую Эрендорфер назвал расовым комплексом *Achillea millefolium* [2]. *Achillea millefolium*-комплекс относится к секции *Millefoliatae* DC., характеризуется широкой экологической амплитудой, способностью к гибридизации и полиморфизмом. Все это затрудняет систематическую обработку данной группы растений и требует ее детального исследования для правильной таксономической дифференциации.

При пересмотре видового состава растений из комплекса *Achillea millefolium* в Молдавии удалось выявить новый для местной флоры вид — тысячелистник холмовой *Achillea collina* Beck. ex Reichenb. Это многолетнее, травянистое растение с подземными ползучими побегами. Стебли прямостоячие, иногда приподнимающиеся, неветвистые или мало ветвистые, у основания часто красноватые. Растения ярко-зеленые, короткоопушенные.

Листья трижды-перисторассеченные с цельнокрайним стержнем; прикорневые и нижние стеблевые продолговатые или продолговато-ланцетные, на черешках 1,5—11 см длиной, верхние стеблевые линейно-ланцетные или ланцетные, сидячие 1,5—7,5 см длиной со сложными вдоль, прижатыми друг к другу укороченными долями; верхушечные доли треугольные, иногда треугольно-ланцетные или яйцевидные, заканчиваются голым прозрачно-хрящевидным, щетинистым острием.

Корзинки собраны в сложные щитки. Обертки цилиндрические или яйцевидные, листочки их с едва заметной буровой каймой.

Язычки краевых цветков белые, иногда розоватые. Семянки продолговато-клиновидные. Цветет с июня по сентябрь.

Общее распространение. Континентальная Европа (от Чехословакии до Северной Италии и Югославии) [3, 4].

Распространение в СССР. Украинская ССР [1], Молдавская ССР (центральные и северные районы республики).

Встречается повсеместно группами или рассеянно на сухих солнечных склонах, в лесных полосах, редколесье, на лесных опушках как сорное растение вдоль дорог, по краям садов, виноградников.

По внешнему виду напоминает тысячелистник паннонский *A. pannonica* Scheele, но у последнего более крупные листья и опушенность шерстисто-мохнатая, придающая всему растению сероватый оттенок.

Эфирное масло тысячелистника холмового отличается высоким содержанием хамазулена — вещества, обладающего противовоспалительным и противоаллергическим действием,

ЛИТЕРАТУРА

1. Андросук А. Ф., Клоков М. В., Крицкая Л. И., Костиненко Л. Д. — Ботан. журн., 1979, 64, № 3, с. 378—389.
2. Ehrendorfer F. — Komplexes. Österreichische Bot. Zeitschrift, 1953, 100, N 4—5, S. 583—592.
3. Flora RPR. v. 9. Buc.: Ed. Acad. RPR, 1964, p. 393—394.
4. Flora Europaea. v. 4. L.—N.—Y.—Melburn, 1976, p. 159—165.

Поступила 23.IX 1983

А. В. КУРМАНОВА, М. Д. НСАКОВА,
М. Д. КУШНИРЕНКО

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ АБРИКОСА

В Продовольственной программе СССР поставлена задача по дальнейшему увеличению производства в Молдавии плодов, особенно косточковых. Одной из ценных плодовых пород является абрикос. Однако площади, занятые под эту культуру, сравнительно невелики. В большой мере это связано с тем, что недостаток влаги усугубляет закладку

цветковых почек [1—3,5]. Климатические условия Молдавии характеризуются неравномерным и зачастую недостаточным выпадением осадков. Кроме того, природа физиологической реакции на засуху у данной культуры изучена слабо. В связи с этим изучение особенностей водного режима и засухоустойчивости растений абрикоса — актуальная задача.

Таблица 1. Показатели изменения содержания воды в листьях растений абрикоса за период вегетации

Сорт, форма	Вода, г/100 г (контроль)	Потеря воды, % от контроля	
	июнь	июль	август
Кишиневский ранний	74,6±0,12	11,9	13,5
Краснощекий	78,4±0,46	15,2	19,0
Янтарный	75,5±0,12	10,5	15,4
6-10-45a	75,8±0,33	12,0	19,8
7-1	79,6±0,58	14,4	19,0
5-8-1	77,4±0,82	12,0	18,5

Цель наших экспериментов — исследовать особенности водного режима и определить степень засухоустойчивости сортов и форм растений абрикоса. Работа проведена лабораторией физиологии устойчивости и водного режима растений Института физиологии и биохимии растений совместно с научно-производственным объединением «Кодру» на участке первичного сортоизучения абрикоса посадки 1977 г. Изучали следующие сорта: Краснощекий, Кишиневский ранний, Янтарный, а также формы селекции Молдавского НИИ плодоводства: 7-1, 5-8-1, 6-10-45a.

Для характеристики водного режима и засухоустойчивости этих сортов и форм абрикоса за вегетационный период (1982 г.) в полевых условиях был определен ряд параметров водного режима растений абрикоса.

Оводненность листьев у всех изученных сортов и форм абрикоса максимальной оказалась в июне и к концу вегетационного периода — в июле-августе — она снижалась. Величины содержания воды в листьях в июне были приняты в качестве контроля (табл. 1).

Таблица 2. Показатели изменения водоудерживающей способности листьев абрикоса через 3 часа подсушивания, г/100 г сырой массы

Сорт, форма	Месяц	Вода	
		потерянная	оставшаяся
Кишиневский ранний	Июнь	16,1±0,39	58,5
	Июль	19,7±0,47	46,0
	Август	24,9±0,63	39,6
Краснощекий	Июнь	13,6±0,59	64,8
	Июль	28,8±0,28	37,7
	Август	28,8±1,37	34,7
Янтарный	Июнь	10,9±0,43	64,6
	Июль	21,9±0,23	45,6
	Август	32,4±1,30	31,5
6-10-45a	Июнь	21,0±0,79	54,8
	Июль	25,6±0,43	41,1
	Август	38,9±0,94	21,9
7-1	Июнь	9,9±0,45	69,7
	Июль	18,9±1,13	49,2
	Август	37,4±0,99	27,0
5-8-1	Июнь	10,9±0,85	66,5
	Июль	23,0±0,80	45,1
	Август	29,1±1,18	34,0

Таблица 3. Показатели изменения тургора листьев абрикоса «влагомером», мм

Сорт, форма	Тургоресцентность листьев		Изменение тургора, % к контролю
	контроль	после завядания	
Кишиневский ранний	0,18	0,14	20,2±0,48
Краснощекий	0,19	0,16	15,8±0,43
Янтарный	0,21	0,15	25,1±0,59
6-10-45a	0,22	0,13	41,3±0,88
7-1	0,22	0,18	17,9±0,19
5-8-1	0,19	0,15	22,3±0,50

Значительная потеря воды листьями за вегетационный период характерна для растений сорта Краснощекий и формы 6-10-45a, меньшая потеря свойственна растениям сорта Янтарный и Кишиневский ранний.

Одной из важных характеристик, дающих представление о водном режиме и засухоустойчивости растений, является водоудерживающая сила листьев (табл. 2). Наибольшие водоудерживающие силы в июне и июле отмечены для растений формы 7-1, сортов Янтарный и Кишиневский ранний. Низкая водоудерживающая способность оказалась у листьев деревьев формы 6-10-45a.

Определяли также тургоресцентность листьев (табл. 3). Наибольшей была потеря тургора листьями растений абрикоса формы 6-10-45a, сорта Янтарный. Сравнительно высокой оказалась тургоресцентность листьев растений абрикоса формы 1-й и сорта Краснощекий.

Как известно, типы адаптации у плодовых пород к засухе различны [4]. Приспособительная способность растений к недостаточному увлажнению может заключаться в увеличении водоудерживающей способности листьев за счет гидрофильных веществ типа белков, пектинов и т. п., а также за счет снижения интенсивности транспирации. Существуют и другие пути адаптации, для которых характерна повышенная концентрация осмотически активных веществ в клетках. В некоторых случаях более высокая интенсивность транспирации при засухе обусловлена глубоким залеганием корневой системы. При этом оптимальный уровень оводненности листьев сохраняется не за счет «удерживания» воды в тканях, а за счет ее «нагнетания», которое обеспечивается интенсивной деятельностью корневой системы.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что существуют различные пути приспособлений растений к засухе у изучаемых сортов и форм абрикоса. К группе более засухоустойчивых сортов следует отнести абрикосы формы 7-1 и сорта Кишиневский ранний. Водообмен этих растений характеризуется повышенной водоудерживающей способностью, оводненностью листьев, низкой интенсивностью транспирации. Эти особенности водного режима дают основание судить об адаптивной реакции этих сортов на воздействие стрессорных факторов — за счет повышенной способности удерживать воду в тканях листьев. Растениям абрикоса формы

Таблица 4. Цветение и плодоношение абрикоса в 1982 г.

Сорт, форма	Начало цветения	Конец цветения	Степень цветения	Степень плодоношения	Продолжительность цветения, дни
	апрель	май	баллы		
Кишиневский ранний	25	3	2,5	0,7	9
Краснощекий	27	5	3,3	2,7	9
Янтарный	27	4	2,2	1,0	8
7-1	22	3	3,8	1,6	13
5-8-1	27	4	2,8	1,9	8
6-10-45a	25	3	5,0	2,8	9

6-10-45a свойственны низкая оводненность и слабая водоудерживающая способность листьев, сильная потеря тургора при завядании, высокая интенсивность транспирации. Учитывая тот факт, что в первый год плодоношения урожай плодов у растений этой формы самый высокий из 6 изученных сортов и форм (табл. 4), можно предположить, что корневая система компенсирует относительно невысокую засухоустойчивость листьев, что позволяет растению нормально расти в засушливых условиях. Видимо, у растений формы 6-10-45a происходит адаптивное к недостаточному увлажнению за счет «нагне-

тания» воды корневой системой из более глубоких, влажных слоев почвогрунта. Однако при значительном иссушении почвы они, возможно, будут повреждаться.

Таким образом, особенности водного режима — высокая водоудерживающая способность, оводненность и тургоресцентность листьев — позволяют расположить растения абрикоса изученных сортов и форм по степени засухоустойчивости в убывающей последовательности: Янтарный, Кишиневский ранний, Краснощекий, 7-1, 5-8-1, 6-10-45a.

ЛИТЕРАТУРА

- Исакова М. Д. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1979, № 5, с. 23—25.
- Кужеленко В. Г., Смыков В. К. — В кн.: Материалы научной конференции по абрикосу (Ереван, июль 1967). Ереван: Айастан, 1970.
- Культура абрикоса в несорощаемых условиях Молдавии, ч. I/Под ред. В. К. Смыкова. Кишинев: Штиница, 1974.
- Кушниренко М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1967.
- Смыков В. К., Беспечальная В. В. Косточковые культуры. Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1973, с. 253.

Поступила 17.X.1983

В. В. БУЖОРЯНУ, В. С. РУЩУК, Н. Н. БАЛАШОВА

ЛОКАЛИЗАЦИЯ α -ТОМАТИНА В КЛЕТКАХ ТОМАТОВ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ К ВТМ

Ранее было установлено, что стероидный гликоалкалоид α -томатин играет важную роль в фитонимунитете. Выявленные коррелятивные зависимости и найденные пороговые концентрации позволили дать ряд практических рекомендаций по использованию томатного теста в селекции и защите растений [3, 4]. В связи с этим интересно было выявить локализацию α -томатина в клетках, органах и тканях образцов томатов, контрастных по устойчивости.

Проведены анатомо-гистохимические исследования различных органов и тканей (стебель, черешок, листовая пластинка) томатов сорта Тепличный 200 (+/+ +) и Лилии 34 (Тм-1, Тм-2), пораженных вирусом табачной мозаики; с целью идентификации места локализации α -томатина.

Исследования проводили в динамике онтогенетического развития растений, на временных препаратах по методике Проэной (1961). Для выявления общей суммы гликозидов срезы обрабатывали следующими реактивами: йодистым калием, раствором аммиака, серной кислотой. В качестве специфического красителя для α -томатина как гликоалкалоида использовали реактив Драгендорфа. Результаты проведенных работ показали, что гистохимические реакции окрашивания на

гликозиды отмечены на всех этапах развития растений как пораженных, так и здоровых.

В тканях стебля молодых и более старых растений гликозиды обнаружены в периферических клетках центрального цилиндра, в ранних элементах метаксилемы, в клетках коровой паренхимы, в терминальных клетках простых волосков (рис. 1). В мезофилле листа гликозиды выявлены в отдельных разрозненных клетках и только изредка встречаются в группах клеток.

Отметим, что в молодых растениях в начальные периоды развития инфекционного процесса интенсивность окрашивания клеток с α -томатином слабая, т. е. концентрация этого вещества незначительна. Существенная разница в содержании α -томатина между сортами томатов, а также между здоровыми и пораженными растениями не была выявлена в этот период с помощью применяемого нами метода.

По мере роста растений и развития инфекционного процесса содержание α -томатина возрастало. Особенно много его оказалось в листовых пластинках томатов Лилии 34, зараженных вирусом (рис. 2). При этом интенсивное окрашивание отмечено в клетках верхнего эпидермиса, а также в волосках верхнего и нижнего эпидермисов, у

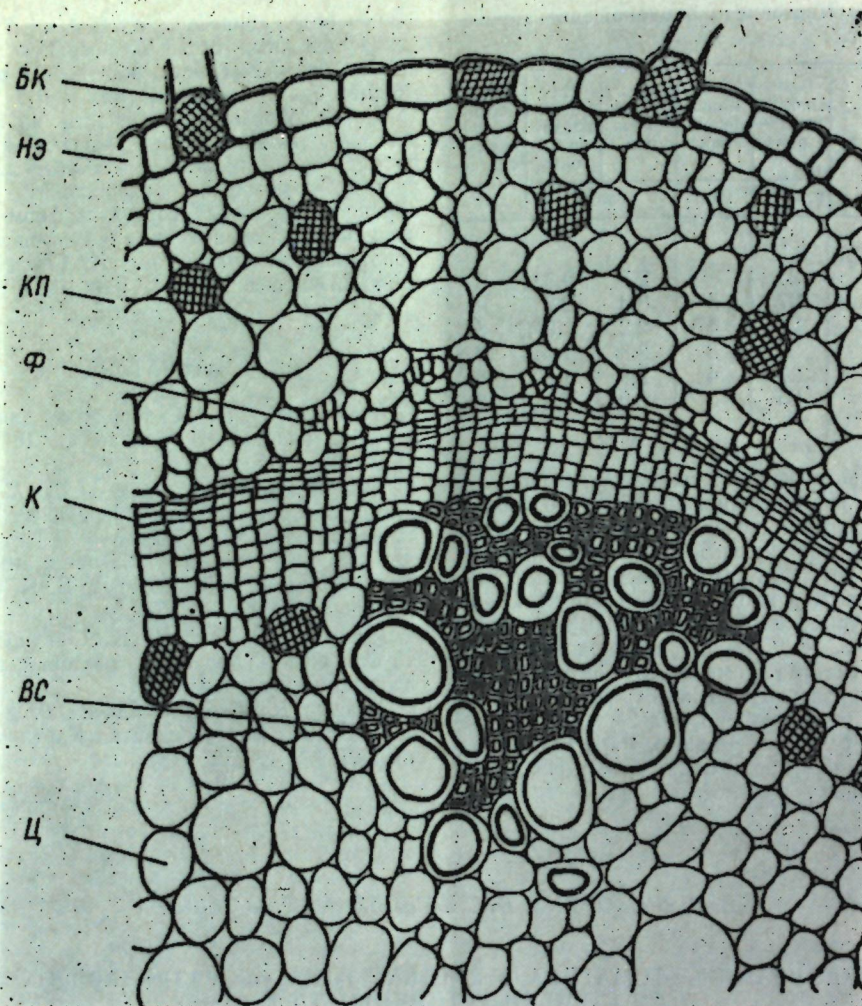


Рис. 1. Участок поперечного среза стебля томатов Линии 34

Клетки, в которых выявлен α -томатин, заштрихованы. НЭ — наружный эпидермис; КП — коровая паренхима; Ф — флоэма; К — камбий; Ц — центральный цилиндр; БК — базальные клетки волосков; ВС — внутрипучковая склеренхима

которых интенсивнее окрашивались базальные клетки волосков. В мезофилле листа α -томатин содержится как в отдельно разбросанных клетках, так и в небольших группах клеток. По сравнению с начальными фазами развития растений на данном этапе чаще встречаются группы клеток, содержащие исследуемый гликозид. Отмечена существенная разница в содержании этого вещества между растениями сорта Тепличный 200 и Линии 34. У томатов Линии 34 выявлена значительно большая концентрация этих соединений.

Следовательно, на ранних стадиях онтогенетического развития растений (1—2 листа) α -томатин содержится в малом количестве. Существенной разницы в распространении и концентрации его в здоровых и пораженных растениях не наблюдалось.

В стадиях 3—4 листьев, на более продвинутых этапах патогенеза, содержание α -томатина значительно увеличено в растениях, устойчивых к ВТМ. Наиболее велико его содержание в тканях листьев как поражен-

ных, так и здоровых растений по сравнению с тканями других сортов.

Учитывая антиоксидантную и биорегуляторную активность α -томатина, можно предположить, что его локализация в трихомах эпидермальных клеток листа, а также повышение содержания по мере роста растений и развития инфекции являются одними из факторов активного иммунитета против вирусных и других заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аноховская Г. В. Характеристика рода *Lycopersicon* Tougn по содержанию гликоалкалоида α -томатина в различных органах растения: Автореф. канд. дис. Кишинев, 1982.
2. Анцугай Ф. И. Изучение исходного материала для селекции томата на устойчивость к фитофторозу: Автореф. канд. дис. Самохваловичи Минск. обл., 1983.

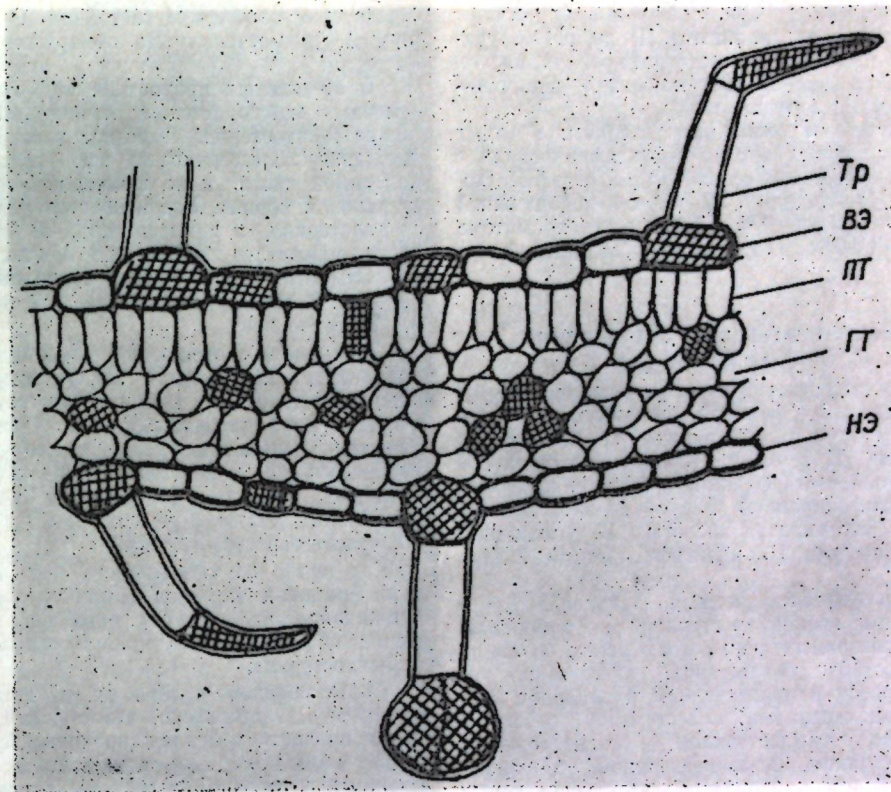


Рис. 2. Поперечный срез листа томатов Линии 34

Тр — трихома; ВЭ — верхний эпидермис; ПТ — палисадная ткань; ГТ — губчатая ткань; НЭ — нижний эпидермис

3. Балашова Н. Н. Фитофтороустойчивость рода *Lycopersicon* Tougn и методы использования ее в селекции томата. Кишинев: Штиница, 1979.
4. Балашова Н. Н., Жученко А. А., Андрию-

щенко В. Н. и др. Томатин как возможный ингибитор возбудителей болезней и вредителей томатов. Кишинев: Штиница, 1976.

Поступила 8.VII 1983

С. А. ШВЕЦ, П. К. КИНТЯ

СТЕРИНЫ СЕМЯН И ПРОРОСТКОВ БАКЛАЖАНОВ *SOLANUM MELONGENA* L.

Согласно современным представлениям, стерины растительной ткани выполняют ряд физиологически важных функций [1—6]. Они находятся в растении как в свободном состоянии, так и в соединении с сахарами, жирными кислотами или в комплексе с теми и другими вместе. Имеются сведения о выделении 4-метилстеринов из семян различных растений семейства Solanaceae, в том числе и из *Solanum melongena* L. [7].

В связи с изложенным выше, нашей целью является изучение качественного состава и процентного соотношения индивидуальных стеринов, выделенных из семян и проростков баклажанов.

Материалы и методы.

Объект исследования — семена и проростки баклажанов сорта Донской 14. Воздушно-су-

хие семена или свежесобранные 20-дневные проростки экстрагировали смесью хлороформ—метанол (2:1). Полученный экстракт концентрировали в вакууме, затем хроматографировали в тонком слое силикагеля, используя систему А (хлороформ—метанол 9:1). В результате препаративного разделения были выделены фракции этерифицированных (I), свободных (II) и гликозидированных (III) стеринов.

Этерифицированные стерины омыляли 10% NaOH (5 ч, 100°C), реакционную смесь разбавляли водой и полученные свободные стерины извлекали серным эфиром.

Для получения жирных кислот, реакционную смесь подкисляли до pH 3 и вновь обрабатывали эфиром. Метилирование жирных кислот проводили диазометаном.

Гликозиды стеринов гидролизовали 8% H₂SO₄ (6 ч, 110°C) и освободившиеся сте-

ринии извлекали серным эфиром. Гидролизат нейтрализовали аммонитом IR до pH 7, упаривали досуха и хроматографировали на бумаге в системе В (бутано-бензол-пиридин-вода 5:1:3:3 верхний слой).

Полученные свободные стеринны, а также эфиры жирных кислот идентифицировали с помощью газожидкостной хроматографии (колонка стеклянная 1,2 м с неподвижной жидкой фазой 5% SE-30 на хроматоме N—AWHMDS) в присутствии свидетелей.

Результаты и их обсуждение

Хроматографическое исследование продуктов гидролиза фракций показало, что немомляемая часть (фракция I) и агликон (фракция III) имеют стеринную природу. В омыляемой части фракции I были обнаружены и идентифицированы пальмитиновая, олеиновая и стеариновая кислоты. В углеводной части фракции III идентифицировали D-глюкозу.

В результате анализа установлено, что суммарные препараты стериннов как свободной, так и связанных форм, полученных из семян и проростков баклажанов, качественно не различаются и представлены в основном следующими стеринами: холестерином, брасикастерином, кампестерином, стигмастерином, Δ^5 -авенастерином, Δ^7 -стигмастерином (см. таблицу). Во всех исследуемых фракциях семян по процентному содержанию преобладает β -ситостерин, наибольшее количество которого находится в свободном состоянии. Такое высокое содержание свободного β -ситостерина (88%), вероятно, определяется его защитной функцией к воздействию неблагоприятных факторов среды [5]. Значительно ниже содержание стигмастерина, кампестерина, холестерина. Причем последний находится главным образом в связанном состоянии. От-

сутствует в свободном состоянии Δ^5 -авенастерин, Δ^7 -стигмастерин. Не обнаружен брасикастерин.

В 20-дневных проростках по сравнению с семенами наблюдается незначительное содержание β -ситостерина и резкое увеличение содержания холестерина во всех фракциях из наземной части и во фракциях связанных стериннов в корнях. Увеличивается содержание стигмастерина и кампестерина. В наземной части возрастает содержание Δ^7 -стигмастерина. Отметим, что в корнях содержание свободного β -ситостерина больше в 2 раза, чем в наземной части.

Изменение соотношений индивидуальных стериннов можно объяснить их взаимопревращением в растительной ткани и участием в биосинтетических процессах клетки. Заслуживает внимания повышение уровня холестерина, являющегося предшественником физиологически активных веществ (алкалоиды, гликозиды и др.) [3], которые играют важную роль в жизнедеятельности растений.

Как видно из таблицы, во всех исследуемых фракциях стериннов семян и проростков баклажанов наблюдается обратная коррелятивная связь между содержанием холестерина и β -ситостерина.

Таким образом, исходя из результатов эксперимента, установлено, что стеринны в семенах и проростках баклажанов присутствуют в форме свободных, гликозидированных и эстерифицированных стериннов, в составе которых идентифицированы холестерин, брасикастерин, кампестерин, стигмастерин, β -ситостерин, Δ^5 -авенастерин, Δ^7 -стигмастерин.

Резкие количественные изменения в соотношении индивидуальных стериннов во всех фракциях при переходе от семян к проросткам свидетельствуют об активном метаболизме этих соединений в растительной ткани и выполнении ими различных функций при росте и развитии растения.

Состав и процентное соотношение стериннов семян и 20-дневных проростков баклажанов сорта Донской 14

Фракция	Холестерин 0,64*	Брасикастерин 0,73*	Кампестерин 0,81*	Стигмастерин 0,870*	Ситостерин 1,0**	Авенастерин 1,14*	Стигмастеринол 123*
Семена							
Этерифицированные стеринны	9,3	—	—	—	51,5	39,1	Следы
Свободные стеринны	Следы	—	5,7	6,1	88	—	—
Гликозиды стериннов	11,5	—	4,5	8,0	71,2	5,0	Следы
Наземная часть							
Этерифицированные стеринны	40,9	Следы	8,9	5,1	2,7	18,4	23,8
Свободные стеринны	47,0	5,6	10,4	12,1	11,7	10,6	2,1
Гликозиды стериннов	47,5	5,0	Следы	29,1	12,5	Следы	5,8
Корневая часть							
Этерифицированные стеринны	45,2	—	15,6	12,3	21,4	5,4	Следы
Свободные стеринны	12,1	—	13,8	49,2	24,8	—	—
Гликозиды стериннов	56,3	7,6	15,8	Следы	19,7	—	—

* Относительное время удерживания.
** Время удерживания 14°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонова Т. А., Васюкова Н. И., Давыдова М. А. — Прикл. биохимия и микробиология, 1977, 13, № 6, с. 907—913.
2. Васюкова Н. И., Щербакова Л. А., Галенко Г. И. и др. — Там же, 1979, 15, № 4, с. 485—493.
3. Heftmann E. — Lipids, 1971, 6, N 2, p. 118—133.

4. Elliott G. G., Knights B. A. — I. Sci. Food Agric., 1969, 20, p. 406—408.
5. Kaosiri T., Hendrix I. W. — Canad. J. Bot., 1972, 50, p. 891—896.
6. Кунтя П. К., Балашова Н. Н., Жученко А. А. и др. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1980, № 6, с. 67—69.
7. Iton T., Ishii T., Tamura T., Matsumoto T. — Phytochemistry, 1978, 17, p. 971—977.

Поступила 20.V 1983

Ю. Н. КОНОВАЛОВ

ГНЕЗДОВО-НОРОВЫЕ ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ МОЛДАВИИ

Территория Молдавии включает окранный ареалов многих видов животных и растений. Ее ландшафты и естественные комплексы фауны (и флоры) подвергнуты значительному антропогенному воздействию и считаются полностью окультуренными [1].

Фауна гнездово-норовых клещей этого региона довольно разнообразна и по количеству видов составляет треть местной иксодовой фауны. Через Молдавию проходит южная граница распространения *Ixodes tringuliceps* — представителя лесной фауны и *I. apronophorus* — обитателя степей с повышенным увлажнением. У северных границ своих ареалов здесь обитают *I. kaiseri*, *I. redicorzevi*, *I. laguri*. Первые два вида заселяют лесные и чередующиеся с ними открытые биотопы, а третий — приурочен к степям, но встречается и по границе лесонасаждений. Обычны для этого региона широко распространенные в Евразии *I. crenulatus* и *I. lividus*. Первый в восточной части ареала населяет преимущественно степи, на западе проникает в широколиственные леса. Второй — трансальпарт, обитает по обрывистым участкам, вблизи водоемов в лесной, лесостепной и степной зонах [7].

Разнообразие и мозаичность окультуренных ландшафтов создают возможность для обитания ряда видов этих клещей поблизости друг от друга. В плавнях реки Прут сплавны с многочисленным *I. apronophorus* располагаются местами вблизи берега, на котором колонии суслика заселены *I. laguri*, норы хищных животных — *I. crenulatus*, *I. kaiseri*, а гнезда береговой ласточки — *I. lividus*.

Подобная акарологическая обстановка часто характерна и для других участков побережья водоемов, где, однако, нами не встречен *I. apronophorus*. Мозаично почти по всей территории степной и лесостепной зон Молдавии на неудобьях, в разреженных лесонасаждениях, агроценозах, окраинах населенных пунктов могут территориально сосуществовать *I. laguri*, *I. kaiseri*, *I. crenulatus*, в подходящих для гнездования береговой ласточки местах — *I. lividus*. В лесных биотопах — в Кодрах, для которых характерны сохранившиеся участки широколиственных лесов, произрастающих в основном на низкорослых, обитают *I. trianguliceps*, *I. crenulatus*, *I. kaiseri* [3, 4]. По опушкам, редколесью иногда встречается *I. laguri*, не проникающий в глубь леса.

Нами отмечены места высокой численности некоторых видов этих клещей. В плавнях реки Прут (выраженный водно-болотный флористический, фаунистический комплекс) на 1 га плавучих островов в 1963—1974 гг. обитало до 6000 экз. *I. apronophorus*. С марта по ноябрь индекс встречаемости на основных прокормителях клещей разных стадий развития составлял 70—100%, средняя интенсивность заражения (ИЗ) — 5,6—21,4, на водной полевке хозяева этого клеща — водяная полевка, полевая мышь, землеройка-бурозубка, второстепенные — серая крыса, ондатра. В 40,6% исследованных гнезд основных прокормителей находились эти клещи.

В Кодрах (древесно-кустарниковый фаунистический комплекс) до 70—100% пор. регулярно занимаемых барсуком, лисцей, диким лесным котом, заселены *I. crenulatus* и *I. kaiseri*, обитающими в одних и тех же норах и совместно прокармливающимися на одной и той же особи хозяина. Основные хозяева этих клещей в условиях Молдавии — хищные млекопитающие. В отдельных случаях ИЗ достигает 300—850 клещей разных стадий развития этих двух видов.

I. trianguliceps нами отмечен только в Кодрах, где его распространение носит мозаичный характер — по увлажненным берегам лесных ручьев, низинам с сильным затенением и обильной лесной подстилкой. Основными хозяевами служат обыкновенная бурозубка, рыжая полевка. С конца марта по май (в весенний пик активности) индекс встречаемости (ИВ) клещей разных стадий развития на этих зверьках доходил до 20—30%. Сезон паразитирования в Молдавии *I. trianguliceps* длится с марта по декабрь. Очевидно, в связи с низкой численностью клещей нами не отмечено его зимнее паразитирование, хотя в более северных частях ареала оно наблюдается [2].

Широко распространен в Молдавии, но немногочислен *I. laguri*, приуроченный к поселениям своих основных хозяев — крапчатых и европейских сусликов, встречающихся местами по обочинам дорог, неосвоенным неудобьям, пастбищам, в агроценозах, лесополосах, реже — на полях и опушках леса. Этот клещ паразитирует и на мышах (домовой, лесной, малютке), полевках (обыкновенной, рыжей), обыкновенном хомяке, сером хомячке, сонях (полчке, лесной). В пер-

риод активности *I. laguri* в некоторых старых колониях сусликов (после пробуждения их от спячки) ИВ доходит до 60% [5], активность продолжается с марта по ноябрь.

I. lividus широко распространен на территории Молдавии, заселяя колонии береговой ласточки. Наиболее крупные поселения этих птиц — до нескольких тысяч гнезд, состоящих из обычных на обрывистых берегах низовий рек Днестр и Прут. Менее крупные колонии встречаются по обрывам берегов малых водоемов, оврагов, карьеров, нередко и на территории населенных пунктов. *I. lividus* обычен в поселениях, регулярно занимаемых птицами на протяжении нескольких лет. В них до 40–60% гнезд заселено клещами.

Обитая в убежищах теплокровных прокормителей, гнездово-норовые клещи менее подвержены влиянию неблагоприятных климатических факторов, чем пастбищные. Проживание или частое посещение теплокровными хозяевами убежищ обеспечивает возможность регулярного насыщения этих клещей. Ряд видов гнездово-норовых иксодовых клещей (*I. cretulanus*, *I. kaiseri*, *I. laguri*, *I. lividus*) вместе со своими теплокровными хозяевами способны поселяться в агроценозах и в непосредственной близости к человеческому жилью. Хозяева этих клещей — лисицы, европейский и крапчатый суслики, серый хомячок, хомяк обыкновенный, береговая ласточка вполне выдерживают пресс антропогенного влияния на природу. Мы наблюдали заселение этими животными агроценозов, окраин поселков, крупных городов, окрестностей ферм и т. д. *I. crenulatus* и *I. kaiseri* приспособились к

заселению нор бездомных собак, концентрирующихся возле ферм и населенных пунктов. В последние годы наблюдается заселение клещом *I. apronophorus* рыбоводных прудов, расположенных на месте бывших плавней [6]. Исключение составляет *I. trianguliceps*, сохранившийся лишь в Кодрах. С другой стороны, в некоторых случаях природоохранные мероприятия в определенной степени могут способствовать поддержанию численности прокормителей гнездово-норовых иксодовых клещей, сохранению и расширению стабильного обитания хозяев и их паразитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверин Ю. В. — В кн.: Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии, вып. 2. Кишинев: Картия Молдовеняскэ, 1965, с. 3–9.
2. Высоцкая С. О. — Паразитологический сборник ЗИН АН СССР, вып. 13, 1951, с. 105–110.
3. Коновалов Ю. Н. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1977, № 1, с. 61–67.
4. Коновалов Ю. Н. — Там же, 1977, № 6, с. 52–58.
5. Успенская И. Г. Иксодовые клещи Молдавии и некоторые особенности их экологии: Автореф. канд. дис. Кишинев, 1963.
6. Успенская И. Г., Коновалов Ю. Н., Розенфельд Б. Д., Унтура А. А. Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1984, № 1.
7. Филиппова Н. А. — В кн.: Фауна СССР. Паукообразные. Иксодовые клещи надсемейства Ixodinae, т. IV, вып. 4. Л.: Наука, 1977.

Поступила 25.III 1983

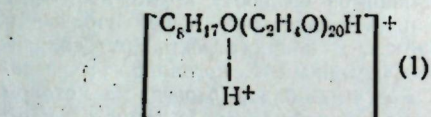
М. М. ЧОБАНУ, В. М. РОПОТ, С. Ф. МАНОЛЕ

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА СОСТОЯНИЕ СМЕСЕЙ АНИОННЫХ И НЕИОНОГЕННЫХ ПАВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

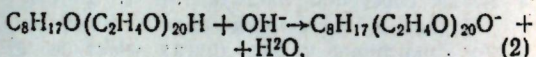
Соли щелочных металлов, в частности такие, как NaCl, KCl, не оказывают никакого влияния на состояние неионогенных ПАВ в растворе. В работе [3] отмечается, что соли щелочноземельных металлов существенно влияют на состояние НПАВ в растворе. Нами обнаружено, что подобное влияние оказывают соли и других двухвалентных металлов, например $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

В настоящем сообщении приведены результаты изучения влияния pH и гидролизующегося электролита на состояние НПАВ в растворе методом ЯМР.

На рис. 1 показана зависимость интенсивности (I , мм) пика $-\text{CH}_2-$ групп от pH исходного раствора ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}(\text{OC}_2\text{H}_4)_{20}\text{OH} = 0,1 \text{ М/л}$ $\text{Const } \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na} = 0,05 \text{ М/л} - \text{Const}$). Такое соотношение НПАВ/АПВ было взято потому, что в подобных смесях $f_{ac} \text{ АПАВ} = 2f_{ac} \text{ НПАВ}$. Видно, что I растет до pH 7, затем падает, причем ход кривой в щелочной среде круче, чем в кислой. Учитывая, что в кислой среде $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{20}\text{H}$ заряжается положительно, $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{20}\text{H} + \text{H}^+ \rightarrow$



а в щелочной — отрицательно,

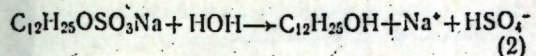


то, вероятно, в подобной смеси влияние электролита на состояние АПАВ более существенно, чем на неионогенное ПАВ.

Действительно, если бы заряд НПАВ играл бы большую роль, то чем меньше значение pH, тем в большей степени должно проявиться отталкивание между одиозонно-заряженными молекулами (ионами) НПАВ, т. е. должно было увеличиваться (более высокое значение ККМ_{НПАВ}), что экспериментально не подтверждается.

Подобное должно быть характерно и в щелочной среде ($\text{C}_8\text{H}_{17}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_{20}\text{O}^-$).

В результате гидролиз АПАВ идет по реакции:

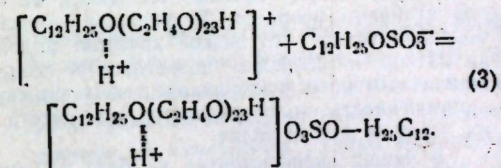


получается жирный спирт с выраженными поверхностно-активными свойствами [2], в связи с чем поверхностное натяжение гидролизованых мицеллярных АПАВ значительно ниже, чем в условиях, когда гидролиз в объеме раствора практически отсутствует. Известно [1], что кислая среда способствует гидролизу алкилсульфатов. Учитывая этот факт, легко можно объяснить ход кривой на рис. 1 в кислой среде.

При переходе от pH 7 к pH 1 создаются более благоприятные условия для ассоциации ПАВ (ассоциируют $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$) и, естественно, при этом интенсивность пика ($-\text{CH}_2-$)-групп уменьшается, что подтверждается экспериментально.

В щелочной среде идет ассоциация негидролизанных молекул $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$. Таким образом, разница в ходе кривой в кислой и щелочной средах объясняется различиями в поверхностной активности $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ и $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$.

Поскольку в щелочной среде $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ не претерпевает никаких превращений, увеличение f_{ac} (рис. 2) с увеличением pH объясняется сжатием диффузного слоя мицелл. Из рис. 1 видно также, что влияние электролита на условия ассоциации за счет сжатия диффузного слоя мицелл более существенно, чем за счет гидролиза молекул (ионов) АПАВ. Следует учесть, что и в интервале pH 1–6 электролит проявляет аналогичное действие, однако на этот раз действует на $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ и на $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ (не подвергнутые гидролизу). В таких случаях не следует пренебрегать и возможностью образования соединения НПАВ + с $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3^-$



Таким образом, объяснение хода кривой (см. рис. 1) в кислой среде заметно усложняется. Вклад образованного соединения (3) в изменение I будет незначительным, так как в противном случае кривизна участка кривой в кислой среде была бы больше, чем в щелочной.

$$(\Delta f_{ac} \text{ НПАВ} < \Delta f_{ac(3)} > \Delta f_{ac} \text{ АПАВ}).$$

На рис. 3 показана зависимость ΔI от pH, т. е. показан характер изменения $f_{ac} \text{ C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ от pH. Понятно, что $f_{ac} \text{ C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ при pH 4 будет меньше $f_{ac} \text{ C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ при pH 8. В точке при pH 6 концентрация образовавшегося $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ пренебрежительно мала. Спектры, снятые по истечении 20 суток (рис. 4), практически совпадают с начальными, что говорит о незначительном влиянии гидролиза NH_4NO_3 на значение pH исходного раствора. Из сказанного выше следует, что $\Delta f_{ac} \text{ C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na} > \Delta f_{ac} \text{ C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$, что хорошо согласуется с данными, приведенными в [2], где указывается, что ККМ $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ при наличии гидролиза

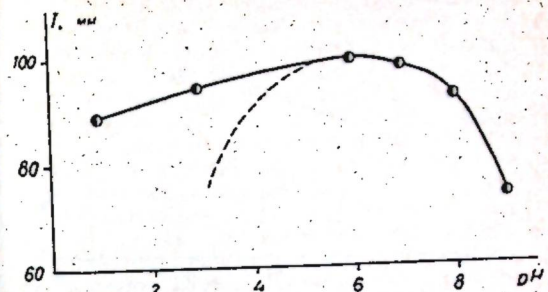


Рис. 1. Зависимость интенсивности пика $-\text{CH}_2-$ групп от pH раствора

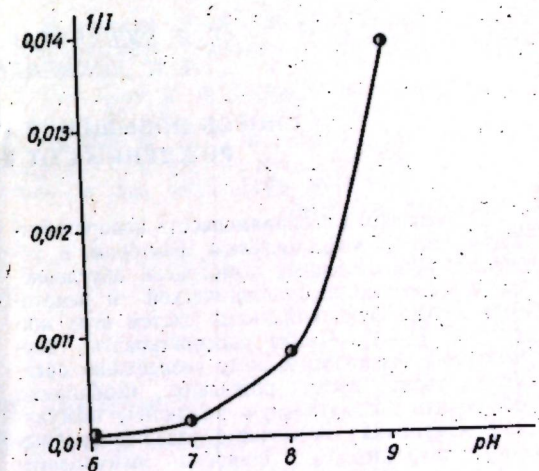


Рис. 2. Зависимость $1/I$ от pH раствора

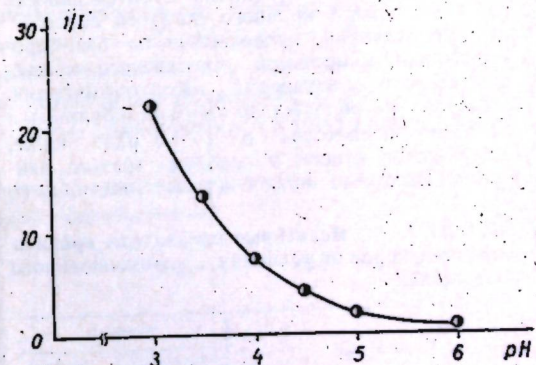


Рис. 3. Зависимость ΔI от pH раствора

больше, чем при отсутствии гидролиза в объеме мицеллярного раствора.

Таким образом, в смесях анионных и неионогенных ПАВ в присутствии гидролизующегося электролита, при различных значениях pH раствора ПАВ (анионные и неионогенные) претерпевают превращения, играющие большую роль в процессах мицеллообразования в объеме раствора. Это существенное обстоятельство должно быть учтено при изучении состояния ПАВ в растворе и особенно при

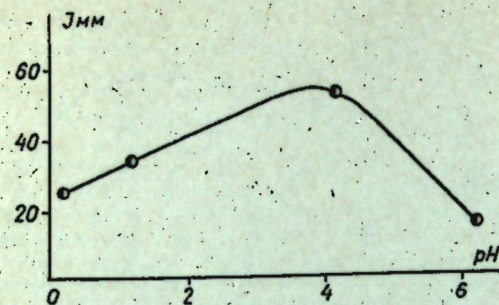


Рис. 4. Зависимость I от pH раствора

исследованиях адсорбции смесей последних на углеродистых адсорбентах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неволин Ф. В. Химия и технология синтетических моющих средств. Пищевая промышленность. М.: 1971, с. 13.
2. Рябова М. С. — Журн. прикл. химии, 1980, 33, № 7, с. 1504.
3. Сафина Л. Г., Меркушев О. М., Лавров И. С. — Там же, 1982, 35, № 6, с. 1425.

Поступила 18.III 1983

Т. Я. БУШАНСКАЯ, В. А. КОВАРСКИЙ,
Л. И. ДОКНЕНКО, Л. М. БЛАЖКО

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ,
РОЖДЕННЫХ ОТ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Повышенная восприимчивость новорожденных телят к инфекционным факторам в условиях промышленных комплексов обусловлена незрелостью иммунологической и некоторых других функциональных систем этих животных [1—3]. Чтобы способствовать нормальному физиологическому созреванию организма телят после рождения, необходимо обеспечить постнатальную пассивную иммунизацию приплода молозивом, содержащим высокий титр антител с широким иммунологическим спектром.

Нами изучалось стимулирующее воздействие неспецифических иммуноглобулинов молозива на состояние организма и интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота.

Исследования, проведенные на базе промышленных комплексов Оргеевского межхозяйственного объединения «Колхозживпром», показали, что содержание иммуноглобулинов в молозиве первотелок в 1—1,5 раза ниже, чем у коров второй и особенно третьей лактации. Выявлено низкое содержание общего

Таблица 1. Некоторые показатели крови и молозива коров в условиях промышленного содержания

Показатель	Коровы	
	первотелки (M ₁₀)	3—4-го отелов
Кровь		
Эозинофилы, %	3,4	8,0
Общий белок, %	6,85	7,95
Гамма-глобулины, г%	1,54	2,54
Молозиво		
Общий белок, г%	9,2	11,15
Жирность, %	5,0	6,9
Углеводы, %	3,4	3,6
Фракции белка, г%		
казеин	3,10	4,00
альбумин	2,40	2,25
глобулин	3,42	5,22

белка (гипоглобулинемия), особенно фракции гамма-глобулинов, в крови этих животных, чем, по-видимому, и объясняется низкое содержание иммуноглобулинов в молозиве этих коров (табл. 1). Наблюдаемая у этих животных гипоглобулинемия сопровождается эозинопенией, что характерно при стрессовых ситуациях, связанных с некоторыми особенностями промышленного содержания скота. При выяснении причин гибели новорожденных телят в условиях промышленных комплексов установлено, что падеж телят от коров-первотелок существенно больше, чем телят от коров старшего возраста. Результаты анализов показали также, что низкое качество молозива матери и особенно недостаточное содержание иммунных глобулинов в нем снижают напряженность колострального иммунитета у их новорожденных телят.

В наших экспериментах на базе молочно-товарной фермы колхоза им. И. В. Мичурина Оргеевского района было показано, что падеж новорожденных телят от коров-первотелок может быть предотвращен, если с первых дней жизни телятам скармливать молозиво с высоким содержанием иммуноглобулинов. Для этого в первые дни жизни телят от первотелок следует кормить молозивом коров старшего возраста. Технология кормления заключается в следующем: формируют группы коров-нетелей и взрослых стельных коров (3—4-го отелов) на последнем месяце стельности, имеющих, по данным ректального обследования, предполагаемые отелы в одни и те же сроки. Телятам от коров-первотелок выпаивают молозиво от коров старшего возраста по 0,25 кг на 1 кг массы животного в сутки в течение первых двух суток. В дальнейшем выпаивают молоко теленку по обычной технологической схеме. Кровь для исследования брали на 3-й день после выпойки молозива.

Установлено, что у телят, получавших молозиво от стародойных коров, показатели резистентности оказались лучшими, чем у те-

Таблица 2. Характеристика сыворотки крови и прироста живой массы телят от коров-первотелок

Показатель	Телята, получающие молозиво от	
	первотелок (M ₁₀)	коров 3—4 отелов (M ₁₀)
Кровь		
общий белок, г%	6,43 ± 0,2	6,64 ± 0,2
гамма-глобулины, г%	1,08 ± 0,01	1,64 ± 0,01
Среднесуточный прирост массы в первые 10 дней жизни, г	325 ± 13	590 ± 11

лят, вскармливаемых молозивом своих матерей-первотелок (табл. 2). Выпойка высокопитательного молозива телятам обеспечила существенно большее содержание в крови общего белка, и особенно его глобулиновой фракции, что имеет важное значение в создании пассивного иммунитета у этих животных. Такие телята отличались 100% выживаемостью и большими приростами массы на 10-й день жизни.

Следовательно, для повышения жизнеспособности новорожденных телят от коров-пер-

вотелок в условиях промышленного содержания следует использовать для кормления молозиво коров старшего возраста. С этой целью необходимо в соответствующих лабораториях систематически проверять качество молозива. Полноценное молозиво с высоким содержанием иммуноглобулинов рекомендуется скармливать в первые дни жизни указанным функционально незрелым телятам.

Предлагаемый прием в основном является достаточным для предотвращения заболеваемости, повышения резистентности, снижения процента падежа и повышения приростов массы телят от коров-первотелок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушанская Т. Я. — В кн.: Стресс и животноводство. Кишинев: Штиинца, 1982, с. 130—151.
2. Коваленко Я. Р. — Вестн. с.-х. науки, 1979, № 2, с. 50—58.
3. Фурдуй Ф. И., Штирбу Е. И., Хайдарлиу С. Х. и др. — Изв. АН МССР: Сер. биол. и хим. наук, 1983, № 4, с. 33—42.

Поступила 14.XII 1983

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «ШТИИНЦА»
ГОТОВИТСЯ К ВЫПУСКУ В 1984 ГОДУ

Шаларь В. М. Фитопланктон рек Молдавии. — На русском языке. 10 л., 1 р. 60 к.

Приведены результаты многолетних исследований динамики развития фитопланктона рек Молдавии. Большое внимание уделено особенностям формирования фитопланктонных сообществ в наиболее крупных реках — Днестр и Прут. Установлена роль притоков и водохранилищ в формировании фитопланктона в реках. Сообщены данные об изменениях речных группировок планктонных водорослей в зависимости от гидрологических особенностей рек, их длины, термического и химического режима водной среды.

Книга рассчитана на гидробиологов, ихтиологов, ботаников, альгологов, а также работников рыболовных организаций, санитарной гидробиологии.

Оформление заказа см. на с. 9

РЕЦЕНЗИИ

О КНИГЕ М. Ф. ЯРОШЕНКО «ОТ ПАССИВНОГО ОТРАЖЕНИЯ ДО РАЗУМНОГО МЫШЛЕНИЯ»

(Кишинев: Штиинца, 1982, 225 с., библиогр. 109)

Современный этап развития биологической науки характеризуется бурным потоком эмпирической литературы. Поэтому обзорные работы в той или иной области биологии являются весьма ценными. С одной стороны, они как бы подытоживают уже известное, с другой — являются толчком при разработке новых проблем.

Книга академика Академии наук Молдавской ССР М. Ф. Ярошенко «От пассивного отражения до разумного мышления» обобщает современные концепции о системной организации живой материи, о возникновении и развитии явлений отражения и разумного мышления. В ней затронуты такие вопросы, как предбиологические этапы развития живого, структурно-функциональные особенности живого на молекулярном уровне, особенности системной организации таксономических групп, механизмы ориентации и поведения биологических систем в пространстве и во времени и, наконец, истоки и пути развития разума как явления уникального и связанного с высшим этапом развития живой материи.

Как видим, вопросы не из легких. Может случиться, что неподготовленный читатель откажется от ознакомления с этой книгой, так как ему предстоит вторгнуться в познание неведомых проблем, требующих большой подготовки для их понимания. Однако, прочитав первую же страницу, он убедится в доступности материала, что является одним из достоинств книги.

В книге сопоставляются и анализируются многочисленные факты, она представляет собой синтез размышлений ученого на основе многолетнего научного опыта. Причем выделяются собственное понимание автором явлений, его научная концепция. Он дает не только биологическое объяснение явлений, но и методологическое философско-материалистическое толкование. Последовательно, рассредоточивая явления по ступеням, соответствующим историческому уровню и филогенетической сложности явлений, М. Ф. Ярошенко раскрывает читателю тайны бытия в мире беспозвоночных, рыб, птиц, млекопитающих.

Как утверждает автор, пассивное отражение, свойственное неживой природе, и разумное мышление имеют общую материальную основу. Понять сущность отражения или мышления можно только при правильном представлении сущности их материальной основы. Основываясь на концепции класси-

ков марксизма-ленинизма о том, что понятие отражения не может быть заключено только в сфере человеческой психики, а является свойством материи в целом, автор развивает эту идею. По его мнению, отражение есть результат определенного вида взаимодействия или формы связи материальных тел, в результате которого отдельные черты, особенности, свойства одного материального тела образно производятся в другом материальном теле. Далее он пишет, что потенциальность отражения заключается в том, что всякий материальный объект или система всегда готовы вступить в соответствующие им взаимодействия с другой системой.

Такая точка зрения объясняет и многие другие наблюдаемые в природе явления, не описанные в данной книге. Если глубоко проанализировать структурно-функциональные особенности галактик и туманностей, с одной стороны, а также биосферы как глобальной системы жизни — с другой, непременно обнаружится много общего. Что же это: результат недостаточной «фантазии» природы, не нашедшей пути создания принципиально новых структур или форм, или результат отражения как одного из всеобъемлющих качеств живой и неживой материи? В последнее время все большее число ученых склоняются к последней точке зрения.

«Живые системы всех, в том числе надорганизменных, уровней, самоорганизуются и саморегулируются без помощи каких-либо особых, произвольно и целенаправленно действующих факторов извне». Таков сформулированный академиком М. Ф. Ярошенко общий тезис, отражающий современный уровень понимания биологических систем. Анализируя многочисленную литературу по строению и функционированию надорганизменных биологических систем, автор сосредоточил внимание на различных формах организации популяции животных, таких, как колонии, стаи, стада, косяки, семьи, общины. Отмечен очень важный момент, заключающийся в том, что особи в любом сообществе гетерогенны, что позволяет им выполнять различные функции в биологической системе.

Отмечая достоинства раздела «Системная организация живой материи», нам все же представляется мало оправданным то, что автором не приведены работы академиков АН СССР С. С. Шварца, В. Е. Соколова, профессоров МГУ Н. П. Наумова, И. А. Шилова. В результате из поля зрения выпали отдельные элементы данной проблемы: функ-

циональная иерархия надорганизменных систем, способ выработки информативных веществ, образование и функционирование биологических сигнальных полей.

Глава, посвященная ориентации и поведению биологических систем в пространстве и во времени, начинается разбором понятий «пространство» и «время». Среди многих интересных суждений автор высказывает такую мысль, что пространство и время становятся доступными для понимания только при сопоставлении материальных объектов, процессов и явлений. М. Ф. Ярошенко утверждает, что раздражимость есть первичная форма ориентации и поведения.

Рассматриваются также различные формы тропизма, способы ориентации некоторых беспозвоночных.

Среди хордовых животных автор выделяет оболочников, которых можно отнести к числу весьма примитивных с точки зрения развития органов чувств. Что же касается рыб, то они «живут в мире красок, производимых ими звуков и сложных инстинктов». Это объясняется наличием центральной нервной системы, обеспечивающей совершенство и координацию действий всех пяти основных анализаторов. Для рыб характерны различные формы миграций, порой осуществляющихся на огромных акваториях.

Увлекательно рассказано о явлениях, связанных с ориентацией и сложным поведением птиц, представителей высших наземных позвоночных, имеющих высокоразвитые органы чувств и центральную нервную систему. Прекрасная ориентация в пространстве, акустическая сигнализация, строительство сложных гнезд и нор, забота о потомстве и многие другие сложные формы поведения указывают на высокую степень эволюционного развития птиц. Автор собрал многочисленные примеры из специальной литературы и дал им соответствующую интерпретацию.

С нашей точки зрения, этот раздел выглядел бы более завершенным, если бы автор использовал материал книг «Поведение животных» Р. Хайнда (1975) и «Пространственная ориентация птиц» В. Д. Ильичева и Е. К. Вилкиса (1978). В последней монографии впервые сформулирована биологическая теория ориентации животных в пространстве, что является принципиально новым уровнем в решении данной проблемы. Неплохо было бы систематизировать известные в литературе механизмы и фазы прохождения ориентационного процесса у животных.

Самый большой объем научных работ по вопросам ориентации и поведения, а также появления и развития интеллекта приходится на млекопитающих. Анализ работ этой серии потребовал от автора большой эрудиции и умелого подхода.

Каждое новое поколение человечества, утверждает М. Ф. Ярошенко, приобретает совокупность знаний, накопленных предшествующими поколениями. Эта информация различными путями передается от человека к человеку, от поколения к поколению и депонируется для сохранения в неизменном виде на долгие годы. В книге рассматривается роль языка в передаче мыслей, взаимоотношения языка и мышления как двух различных функциональных процессов. Читателю популярно разъясняется принципиальная разница между мышлением человекообразных обезьян и людей. «Человеческое мышление проявляется не только в образном отражении непосредственно действующих на него предметов и явлений, но и в обнаруживаемой в них идеальной сущности». Этим в самой краткой и четкой форме автор отделяет человека от животного мира. Много места в книге уделяется историческому развитию разумного человека.

Следует отметить, что отдельные вопросы, изложенные в этих разделах, остаются дискуссионными. Например, на стр. 173 утверждается, что поведение млекопитающих стимулируется «как инстинктами и безусловными рефлексам, так и условными рефлексам». Такая схема представляется нам упрощенной. Сложное поведение высших млекопитающих складывается из наследственных поведенческих актов, ненаследственных, приобретенных в результате подражания, проб и ошибок и обучения, а также из способности к экстраполяции. Все это делает поведение млекопитающих лабильным, адекватным, адаптивным и «разумным». В книге в достаточном количестве приведены примеры «разумного» поведения млекопитающих.

В целом монография М. Ф. Ярошенко «От пассивного отражения до разумного мышления» представляет собой заметный вклад в отечественную биологическую науку. Она является ярким свидетельством прогресса теоретической мысли молдавской научной общности и, безусловно, сыграет неоценимую роль в воспитании многих поколений естествоиспытателей.

М. Н. Лозан, И. И. Дедю, В. М. Шаларь,
профессора КГУ

РЕФЕРАТЫ

УДК 599.0—15:639.1:502.74

О направленном формировании фауны в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства. Успенский Г. А., Мунтяну А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 3—9.

Обсуждается проблема смягчения противоречий, возникающих в биоценозах культурного ландшафта под влиянием антропогенных факторов. Рассматриваются особенности существования полезных животных в условиях развития современных методов ведения сельского хозяйства, определяющих изменения в видовом составе, структурах популяций и экологических нишах. Поднимается вопрос об использовании опыта, накопленного зоологами при решении задачи направленного формирования зоокомплексов лесных полос и других искусственных древонасаждений. Предлагается проводить полевые эксперименты в агро-биоценозах разного типа. Библиогр. 15.

УДК 581.8

Анатомическое строение околоплодника лимона. Ротару Г. И., Нгуен Ван Тхоа. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 2, с. 10—13.

Приводится описание анатомического строения околоплодника лимона. Отмечено, что ткани, составляющие околоплодник лимона, носят специфический характер (защитный, делительный и запасающий). Авторы считают, что анатомические исследования околоплодника лимона могут быть полезны технологам, занимающимся переработкой цитрусовых. Библиогр. 5, ил. 5.

УДК 633.819:631.811:581.13

Особенности углеводного обмена в органах шалфея мускатного в зависимости от условий перезимовки и уровня минерального питания. Тома С. И., Рошка Н. Д., Клец Ф. И., Мустацэ Г. И. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 2, с. 14—17.

Изучалась динамика содержания углеводов в зимующих органах шалфея мускатного. Установлено, что запасаемым веществом у него является сахароза, максимальное количество

которой накапливается в корнеплодах. Внесение одинарных доз азотнофосфорных удобрений ($N_{90}P_{90}$) способствует интенсивному накоплению углеводов, особенно сахарозы, во всех зимующих органах, что повышает зимостойкость растений шалфея. Применение высоких доз азота и фосфора ($N_{180}P_{180}$) приводит к снижению количества углеводов. Растения теряют листья при первых же заморозках, что резко снижает их устойчивость в процессе перезимовки. Табл. 2, библиогр. 11, ил. 1.

УДК 581.134.4; 633.31

Белки зеленой массы и продуктов влажного фракционирования люцерны. Лупашку М. Ф., Богуславский В. М., Тюрина Ж. П., Филиппова Т. В. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 18—20.

Определено содержание белка и изучен его фракционный состав свежескошенной и высушенной зеленой массы люцерны, а также продуктов его переработки — зеленого сока, белковой пасты и коричневого сока. Табл. 4, библиогр. 9.

УДК 632.937.12+575.17

Сравнительная оценка качества трихограммы при различных системах разведения. Руснак А. Ф., Подберезская Л. В. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 21—24.

Сравнивали трихограмму локальной популяции «Скорены» *Trichogramma evanescens* Westw. с двумя гибридными популяциями, созданными на основе географически близких и географически отдаленных популяций («Киев», «Сочи», «Скорены»). В условиях лаборатории определяли обобщенный критерий качества трихограммы, интегрирующий такие показатели, как общая репродуктивная скорость популяции и способность к поиску яич хозяина. В полевых условиях оценивали способность к поиску и инвазированию кладок яиц *Varathra brassicae* L. По этим показателям выявили преимущество гибридных популяций. Программа разведения предполагает двухлетний цикл поддержания энтомофага в лаборатории. Не выявили влияния сроков гибридизации (весна первого либо второго

года) на качество биоматериала. Табл. 3, библиогр. 3.

УДК 631.527:631.524.86:635.64:632.4

Комбинационная способность форм томата по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу. Гусева Л. И., Балашова Н. И., Козак Н. В. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 25—28.

Приведены данные анализа двух диаллельных схем скрещивания образцов, контрастных по признаку горизонтальной устойчивости к фитофторозу томатов: толерантных линий и восприимчивых сортов, обладающих рядом хозяйственно-ценных признаков. Выявлены формы с высокой общей и специфической комбинационной способностью — Л 43/70, Л 100/73, Л 113/78 и сорт Нистру. Результаты исследований убедительно подтверждают необходимость оценки поражаемости при различных способах заражения и в разных условиях выращивания с целью получения надежной информации об общей и специфической комбинационной способности по данному признаку. Табл. 4, библиогр. 4, ил. 3.

УДК 581.19:634.8

Белки листьев винограда и патогена в связи с устойчивостью к милдью. I. Интактные ткани. Найденова И. Н., Переллица Э. Д. Известия Академии наук, 1984, № 3, с. 29—32.

Представлены результаты изучения коррелятивной связи между качественным и количественным содержанием легкорастворимых белков листьев винограда и устойчивостью сорта к милдью на наборе 8 тест-сорт, различающихся по степени поражаемости. Работа проводилась в фазе начала созревания ягод на здоровых растениях. Установлено наличие определенного сходства в электрофореграммах белков листьев тест-сорт и белков патогена. Однако корреляцию между коэффициентом сходства белков и устойчивостью сорта к милдью не обнаружили. Наличие сходных изоэнзимов пероксидазы и полифенолоксидазы на электрограммах листьев указывает на возможную связь изоферментного состава с устойчивостью. Табл. 2, библиогр. 11.

УДК 576.8:575.4

Выделение водородокисляющих бактерий при проточном культивировании. Красила Н. И., Котелев В. В., Волкова Д. А., Шакин Л. А. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 33—35.

Показана возможность использования проточного культивирования для автоселекции микроорганизмов, активно окисляющих водород в чистой культуре. Дается описание двух выделенных водородокисляющих бактерий: мезофильной и термофильной. Характерной особенностью новых штаммов является способность развиваться в атмосфере смеси газов с высоким парциальным давлением кислорода. При

развитии в литоавтотрофных условиях эти микроорганизмы не нуждаются в дополнительных факторах роста. Библиогр. 10.

УДК 631.461.5:847.211.581.192

Вещества фенольной природы в клетках клубеньковых бактерий. Сабельникова В. И., Волоскова М. М. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 35—38.

Приводится состав свободных и связанных фенольных соединений в клетках *Rh. japonicum*, *Rh. meliloti*, *Rh. phaseoli* и клубеньках растений сои как симбиотической формы существования ризобий. Выявлено присутствие фенолкарбоновых кислот и веществ из группы флавоноидов (особенно в клубеньках). Некоторые из них идентифицированы. Определена физиологическая активность выявленных соединений с помощью биотеста. Установлено, что многие из фенольных соединений оказывают нейтральное или слабое ростстимулирующее действие. Ингибиторы роста среди них встречаются сравнительно редко. Табл. 2, библиогр. 10.

УДК 591.147.1+616.45/001.1/3

Влияние нейротропных средств на функциональную активность щитовидной железы крыс при ограничении движений. Посторонка Г. А., Губиева Э. К. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 39—41.

В опытах на крысах показано, что связывающая способность белков сыворотки крови к экзогенному меченому тироксину на протяжении первых двух недель опыта существенно повышается, а к концу эксперимента (на 21-й день) возвращается к исходной величине, что является показателем относительной нормализации функции щитовидной железы. Ампазин по 0,25 мг/100 г массы в день на фоне ограничения движений у крыс вызвал повышение уровня связывания экзогенного меченого тироксина белками сыворотки крови, по сравнению с этим показателем у животных, не получивших препарат. Резерпин по 0,25 мг/100 г массы в день при ограничении движений на третьи и седьмые сутки вызвал снижение связывающей способности белков сыворотки крови к экзогенному меченому тироксину до уровня контроля, что указывает на нормализацию функции щитовидной железы. Табл. 2, библиогр. 12.

УДК 661.185.1

Гидролиз в мицеллярных растворах смесей анионных, катионных и неионогенных ПАВ. Чобану М. М., Индричан К. М., Ропот В. М., Манолес С. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 42—44.

Показано, что анионные и катионные ПАВ в смеси претерпевают существенные превращения. Методом масс-спектрометрии были идентифицированы продукты гидролиза анионных

ПАВ и превращения катионных в вещества с менее выраженными поверхностно-активными свойствами. Результаты объясняют синергетическое и антагонистическое действие ПАВ в смеси — явление в настоящее время не достаточно изученное. Табл. 1, библиогр. 4, ил. 2.

УДК 661.842:546.264+678.046

Получение высококачественного химически осажденного мела и применение его как наполнителя. Коноваленко О. С., Монахова Л. И., Ропот В. М., Старыш М. П., Скрипачев В. И., Жеру М. И., Юрасова В. А. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 44—47.

Разработана технология получения высококачественного химически осажденного мела методом карбонизации в присутствии сульфат-ионов. Исследовано влияние неорганической добавки, ее объема, времени введения в процесс карбонизации и его температурного режима на физические свойства осажденного мела. Испытания осажденного мела в качестве наполнителя дали положительные результаты и показали перспективность его использования в производстве полиэтилена высокого давления. Табл. 3, библиогр. 8.

УДК 663.14

Гидродинамическое перемешивание в барботажных дрожжерастильных аппаратах. Шаров В. А., Гандзюк М. П., Степанец Н. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 48—51.

Выявлено, что гидродинамическое перемешивание в барботажных дрожжерастильных аппаратах значительно интенсифицирует процесс массопередачи в системе газ—жидкость. Установлено, что использование гидромешалки с изогнутыми лопастями дает лучшие результаты по сравнению с другими их конструкциями. Найдена также оптимальная высота установки гидромешалки над аэрационной системой. Предложена методика исследования дрожжерастильных аппаратов с гидродинамическим перемешиванием. Ил. 4.

УДК 632.3.07:635.656(478.9)

Идентификация вирусов, поражающих горох в условиях Молдавии. Вердеревская Т. Д., Мунтяну С. К. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 51—54.

Приводятся данные по идентификации вирусов деформирующей мозанки гороха, желтой мозанки фасоли, мозанки свеклы, поражающих горох в условиях Молдавии с использованием набора травянистых тест-растений и ключа для определения вирусов бобовых культур (Хэмптон и др., 1978). Приводятся также сведения о характере реакций некоторых индикаторных растений, вызванных вирусом мозанки свеклы. Для диагностики вируса мозанки свеклы дополнительно использовали в качестве индикатора сорт сахарной свеклы ВПГ-5. Табл. 1, библиогр. 1, ил. 4.

УДК 582.998:665.52

Выращивание майорана садового в условиях Молдавии. Бодруг М. В., Ангел Л. А., Мырза М. В., Драгалю И. П., Влад П. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 54—56.

Изучена биология выращивания майорана садового в условиях Ботанического сада АН МССР. Для получения доброкачественных семян растение необходимо размножать рассадой, а для получения сырья — посевом семян в грунт. Наибольший выход эфирного масла (1,17—1,27%) получен из надземной части растения в фазе массового цветения. Методом газовой хроматографии определен химический состав этого эфирного масла, характеризующегося высоким содержанием 1-терпинен-4-ола. Библиогр. 5.

УДК 581.1.034

Предпосевная обработка семян овощных культур ультразвуком. Ромашкин М. Г. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 57—63.

Установлены количественные соотношения между параметрами ультразвукового поля (частота колебаний, интенсивность излучения и время воздействия) и критериями посевных качеств семян овощных культур, подвергавшихся предпосевной обработке. Получены математические модели, построены номограммы, позволяющие определять оптимальные уровни факторов ультразвукового поля для обработки семян, обеспечивающие максимально возможную стимуляцию жизнеспособности посевного материала и активизацию процесса прорастания. Табл. 6, библиогр. 10, ил. 1.

УДК 634.1:658.562

Методика изучения товарного качества плодов. Щербец Б. Л., Вуклова А. М. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 63—64.

Основываясь на многолетних данных государственного сортоиспытания плодовых пород в Молдавии, авторы разработали более экономичную и информативную методику изучения товарного качества плодов. Предлагаемая методика позволяет по 3—4 урожаям дать полную товарную характеристику плодам, а также обоснованно делить плоды в пределах сорта на товарные группы в зависимости от качества. Собранные по предлагаемой методике данные служат основой для разработки научно обоснованных стандартов на свежие плоды всех пород. Табл. 1.

УДК:582.998.2

Новый вид для флоры Молдавии — тысячелистник холмовой *Achillea collina* Beck. ex Reichenb. Русейкина Л. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 65.

Приводится описание нового для флоры Молдавии вида — тысячелистника холмового из

секции *Millefoliatae* DC. рода *Achillea* L. Указывается его распространение на территории республики и экологическая приуроченность. Библиогр. 4.

УДК 581.101:632.112:542.8+634.21

Характеристика засухоустойчивости различных сортов абрикоса. Курманова А. В., Исакова М. Д., Кушиниренко М. Д. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 65—67.

Изучена засухоустойчивость районированных сортов абрикоса: Краснощекский, Кишиневский ранний, перспективного сорта Унтарный и форм абрикоса селекции Молдавского НИИ плодоводства 5-8-1, 7-1, 6-10-45а. На основании исследования гомеостаза при воздействии водного стресса (изменения оводненности тканей, водоудерживающей способности, тургоресцентности листьев, интенсивности транспирации) изученные растения по степени засухоустойчивости были расположены в убывающей последовательности: Краснощекский, Унтарный, Кишиневский ранний, 7-1, 5-8-1, 6-10-45а. Табл. 4, библиогр. 5.

УДК 632.938:581.167

Локализация α -томатина в клетках томатов, различающихся по степени устойчивости к ВТМ. Бужорану В. В., Рушук В. С., Балашова Н. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 67—69.

Приводятся данные о локализации стероидного гликоалкалоида — α -томатина — в клетках, органах и тканях растений томатов, контрастных по устойчивости к ВТМ. Повышенное содержание α -томатина в процессе роста растений и развития инфекции рассматривается как фактор активного иммунитета против вирусных и других заболеваний. Библиогр. 4, ил. 2.

УДК 547.917

Стерины семян и проростков баклажанов (*Solanum melongena* L.). Шаец С. А., Кинтя П. К. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 69—71.

Изучались стерины семян и проростков баклажанов. Показано, что суммарные препараты стеринов как свободной, так и связанных форм, полученных из семян и проростков баклажанов, качественно не различаются и представлены в основном следующими стеринами: холестеринном, брассикастеринном, кампестеринном, стигмастеринном, β -ситостеринном, Δ^5 -авенастеринном, Δ^7 -стигмастеринном. Во всех исследуемых фракциях стеринов семян и проростков баклажанов выявлена обратная коррелятивная связь между содержанием холестерина и β -ситостерина. Табл. 1, библиогр. 7.

УДК 595.421

Гнездово-норовые иксодовые клещи в антропогенном ландшафте Молдавии. Коновалов Ю. Н. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 71—72.

Приводятся данные о видовом составе численности, распространении в различных ландшафтах на территории Молдавии гнездово-норовых иксодовых клещей. Указываются их прокормители. Отмечается территориальное соопитание и совместное прокармливание на одном хозяине нескольких видов этих паразитов, а также факты существования иксодовых клещей этой экологической группы в агроценозах и вблизи жилья человека. В некоторых случаях природоохранные мероприятия могут способствовать поддержанию численности этих паразитов и их прокормителей. Библиогр. 7.

УДК 541.18

Влияние природы электролитов на состояние смесей анионных и неиногенных ПАВ в водном растворе. Чобану М. М., Ропот В. М., Маноле С. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 72—74.

Показано, что в смесях анионных и неиногенных ПАВ в большом интервале значений pH (1—10) и в присутствии гидролизующегося электролита (NH_4NO_3) существенные превращения претерпевают как анионные, так и неиногенные ПАВ. Возможно также образование нового соединения между катиноподобным (в кислой среде) НПАВ и анионоактивным поверхностно-активным веществом. Библиогр. 5, ил. 4.

УДК 636.22/28:591:13

Способ повышения резистентности телят от коров-первотелок. Бушанская Т. Я., Коварский В. А., Докиенко Л. И., Блажко Л. М. Известия Академии наук Молдавской ССР: Серия биологических и химических наук, 1984, № 3, с. 74—75.

Проведенные авторами исследования качества молозива коров разного возраста в условиях промышленной технологии свидетельствуют о том, что содержание иммуноглобулинов в молозиве первотелок в 1,0—1,5 раза ниже, чем у коров 3—4 отелов. Выявлено низкое содержание общего белка (гипоглобулинемия) и его основных фракций, особенно гамма-глобулинов крови. Недостаточное содержание иммунных глобулинов в молозиве матери снижает напряженность колострального иммунитета у их новорожденных телят. Даются рекомендации по повышению резистентности и предотвращения заболеваемости телят от коров-первотелок. Табл. 2, библиогр. 3.

КИШИНЕВ «ШТИНЦА» 1984

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1984, № 3

Редактор *С. А. Хайдарлиу*
Обложка художника *Н. А. Абрамова*
Художественный редактор *Э. Б. Музина*
Технический редактор *В. И. Мериакре*
Корректоры *Л. Г. Руссу, А. Л. Меламед*

Сдано в набор 11.04.84. Подписано к печати 25.06.84. АБ03413. Формат 70×108¹/₁₆.
Бумага типогр. № 1. Литературная гарнитура: Печать высокая. Усл. печ. л. 7,0.
Усл. кр.-отг. 7,4. Уч.-изд. л. 7,4. Тираж 863. Заказ 350. Цена 95 коп.
Издательство «Штиница». 277028. Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 3.
Адрес редколлегии: 277028. Кишинев, ул. Академика Я. С. Гросула, 1, тел. 21-77-66.
Типография издательства «Штиница», 277004. Кишинев, ул. Берварина, 8.