



ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ
НАУК

2

1971

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
И ХИМИЧЕСКИХ
НАУК

2

1971

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ
АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР
Серия биологических и химических наук
№ 2, 1971 г.

Редактор И. И. Карякина
Художественный редактор В. Н. Пашенцев
Технический редактор Н. В. Попеску
Корректор М. В. Олейник

Сдано в набор 12.II 1971 г. Подписано к печати 13.IV 1971 г. Формат бумаги 70×108/16. Печатных листов 6,0+1 вкл. Уч.-изд. листов 8,78. Усл. печ. л. 8,68. Тираж 650. АБ03530. Заказ № 155. Цена 45 коп.

Редакционно-издательский отдел Академии наук Молдавской ССР

Типография АН МССР, ул. Берзарины, 10.

М. Ф. ЯРОШЕНКО, Ф. И. ФУРДУИ

ФРИДРИХ ЭНГЕЛЬС И СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Ф. Энгельс — один из основоположников научного коммунизма, революционер и вождь международного рабочего класса. Он в тесном сотрудничестве с К. Марксом критически переработал достижения предшествующей научной мысли и создал научное, отличающееся исключительной стройностью мировоззрение, совершив тем самым революционный переворот в науке об обществе. Также вместе с К. Марксом он разработал материалистический и диалектический метод и раскрыл сущность диалектики как науки «... о всеобщих законах движения и развития природы, человеческого общества и мышления» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., изд. 2, т. 20, стр. 145).

Ф. Энгельс — величайший и многосторонний ученый. В своих работах «Анти-Дюринг», «Людвиг Фейербах...», «Диалектика природы» и других он впервые дал материалистический ответ на основной вопрос философии об отношении материи к сознанию, раскрыл закономерности человеческого познания и доказал материальность мира. В своих трудах он показал образцы применения материалистической диалектики к анализу актуальных проблем общественного развития. Он вместе с К. Марксом распространил диалектический материализм на познание человеческого общества и его историю, создал исторический материализм.

Произведения Ф. Энгельса являются подлинно энциклопедией марксистских знаний. Вот почему В. И. Ленин в статье «Фридрих Энгельс» писал: «Нельзя понять марксизм и нельзя цельно изложить его, не считаясь со всеми сочинениями Энгельса» (Соч., изд. 4, т. 2, стр. 8). Овладение богатейшим философским наследием Ф. Энгельса является и сегодня необходимым условием подъема идейного и методологического уровня биологии.

Ф. Энгельс писал, что «...освобожденная от мистицизма диалектика становится абсолютной необходимостью для естествознания» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., изд. 2, т. 20, стр. 520). Для него было ясным, что ученые рано или поздно поймут необходимость сознательного усвоения диалектики или придут к ней «...стихийно... благодаря напору самых естественнонаучных открытий» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., изд. 2, т. 20, стр. 369).

Как материалист-диалектик, Энгельс подошел к овладению естествознанием в историческом аспекте и раскрыл закономерности его развития. Он установил, что основной движущей силой развития естествознания являются материальные возможности человеческого общества и практическое применение их, вытекающее из необходимости удовлетворения человеческих потребностей. И что практическое применение материальных возможностей человечество осуществляет не изо-

лировано, а в диалектическом взаимодействии их со второй движущей силой развития естествознания — с внутренней логикой познания закономерностей взаимодействия объектов естествознания. Таким образом, внутренняя логика познания закономерностей взаимодействия объектов естествознания способствует увеличению материальных возможностей человеческого общества для овладения объектами и явлениями природы в интересах его практической деятельности.

Другими словами, Энгельс убедительно показал, что развитие естествознания определяется материальными факторами, но в диалектическом взаимодействии их с внутренней логикой процессов познания его объектов. При этом, чем больших высот достигает естествознание как наука, тем большее воздействие она оказывает на породившую ее практику. Сегодня указание Энгельса на то, что без логических определений естествоиспытатели не могут двинуться ни на шаг, приобрело исключительно важное значение.

Кроме того, Энгельс, изучив новейшие в его время достижения науки в области естествознания, установил всеобщность связи явлений в природе, которая проявляется в единстве ее материальности и движения. Одновременно Энгельс показал, что все явления в мире обусловлены соответствующими формами движения материи, воспринимаемыми нами как различные ее свойства, и что познание законов природы заключается в познании различных форм движения материи.

Учение Энгельса о формах движения материи является одним из основных особенностей диалектического материализма, предвосхитившим пути дальнейшего развития естествознания. Различные формы движения материи Энгельс рассматривал не изолированно одну от другой, а во взаимодействии, как единый диалектический процесс прогрессивного развития и совершенствования природы, как поступательное превращение низших, более простых форм движения материи, в высшие, все более сложные формы, приведшие к возникновению жизни, появлению человека и развитию человеческого общества. «Движение, — писал Энгельс в «Диалектике природы», — рассматриваемое в самом общем смысле слова, то есть понимаемое как способ существования материи, как внутренне присущий материи (качество) атрибут, обнимает собой все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., изд. 2, т. 20, стр. 391).

Рассматривая различные формы движения материи в их диалектическом взаимодействии и единстве, признавая превращение одной формы движения в другую, Энгельс считал, что и изучение этих форм движения должно быть также не изолированным друг от друга, а сопряженным, взаимно проникаемым. Энгельс учил, что «...подобно тому, как одна форма движения развивается из другой, так и отражение этих форм, различные науки, должны вытекать одна из другой» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 565).

Таким образом, Энгельс обращал внимание современных ему естествоиспытателей на необходимость изучения явлений природы, на грани перехода одной формы движения материи в другую и, естественно, на необходимость применения для их исследования комплекса методов соответствующих смежных наук. Исходя из этого положения диалектического материализма, Энгельс пришел к целому ряду гениальных выводов, которые легли в основу дальнейшего развития естествознания, а в философском смысле остаются незыблемыми до настоящего времени.

Таким образом, руководствуясь положением о диалектическом единстве различных форм движения материи и необходимости изучения их как превращения одной формы в другую, Энгельс предвосхитил возникновение новых, пограничных между собою наук, объектами изучения которых стали служить явления и процессы природы, происходящие на грани превращения одной формы движения материи в другую. Такими, возникшими на этой почве науками, можно назвать биохимию, биофизику, молекулярную биологию, биокибернетику, физическую химию, химическую физику и другие.

Энгельс утверждал, например, что сущность химических процессов может быть полностью осознана только в том случае, если они будут изучаться во взаимозависимости с физическими процессами. В частности, касаясь химических процессов, вызванных действием электрического тока, которые современные Энгельсу химики относили к физическому, а физики к химическому явлению, Энгельс писал: «Таким образом и те, и другие заявляют о своей некомпетентности в месте соприкосновения науки о молекулах и науки об атомах, между тем как именно здесь надо ожидать наибольших результатов» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 485). И действительно, это предвидение Энгельса оправдалось еще при его жизни. Усилиями Сванте-Аррениуса в девяностых годах прошлого столетия именно на этой почве была создана теория электролитической диссоциации, объяснившая закономерность возникновения химических процессов под влиянием электрического тока в водных растворах электролитов.

Если в то время это было не всеми признаваемой новостью, то к настоящему времени возникла целая наука — физическая химия, в которой электрохимия представлена самостоятельным разделом. На грани между химией и физикой возникла и другая пограничная наука — химическая физика, развитие которой обеспечило нам познание дискретного строения атомов, способствовало открытию сущности радиационного излучения и атомной энергии.

Касаясь сложности строения атома, следует отметить, что Энгельс, вопреки господствовавшим в его время представлениям, считал, что атом не является мельчайшей неделимой частицей материи. Энгельс рассматривал атомы как дискретные частицы материи, проявляющие свою цельность или неделимость лишь при определенном состоянии материи, как узловые ее образования. Такое представление Энгельса об атомах вытекало из его гениальной идеи об отсутствии в природе конечных, абсолютно неизменных частиц, что впоследствии ядерная физика подтвердила экспериментально. В настоящее время известно свыше 100 различных составных частиц атома, которые при определенных условиях превращаются одна в другую. Например, аннигилирующие электроны и протоны могут превращаться в кванты света — фотоны, и наоборот.

Гениальные мысли Энгельса лежат и в основе путей раскрытия (до сих пор еще сохраняющейся) тайны возникновения жизни и ее носителей — живых организмов. Руководствуясь материалистической диалектикой, Энгельс твердо был уверен в возникновении жизни из неорганической природы и считал, что ключ к раскрытию этого таинства лежит где-то в органической химии. «Здесь, — писал Энгельс, — химия подводит к органической жизни, и она продвинулась далеко вперед, чтобы гарантировать нам, что она одна объяснит нам диалектический переход к организму» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 564).

Это предвидение Энгельса в значительной мере также подтверждается новейшими достижениями естествознания. Органическая химия, развиваясь в указанном Энгельсом направлении, во взаимодействии с биологией породила биологическую химию и молекулярную биологию, с помощью которых естествоиспытатели глубоко проникли в сущность молекулярной структуры и метаболических процессов в живом веществе, и, если во времена Энгельса наука лишь обладала «возможностью изготовить белковые тела из неорганического вещества», то в настоящее время она изготавливает многочисленные виды их. Больше того, академик В. А. Энгельгардт не без основания утверждает, что уже предрешена возможность в ближайшие годы получить в лаборатории простейшее живое вещество из неорганических веществ путем химического синтеза.

В этом аспекте слова Энгельса — «...нет никакого основания сомневаться, что мы, хотя бы спустя столетия, достигнем этого знания и с его помощью будем добывать искусственный белок», — звучат пророчески. И далее говорит Энгельс: «Если мы этого достигнем, то вместе с тем мы воспроизведем органическую жизнь, ибо жизнь от самых низших до самых высших форм есть не что иное, как нормальная форма существования белковых тел» («Анти-Дюринг», т. 20, стр. 282). Как уже было отмечено, наука подошла вплотную к грани осуществления и этой идеи Энгельса.

Со времени Энгельса наука о жизни и ее носителях — живых существах — далеко ушла вперед, но основные положения, высказанные им, по-прежнему остаются руководящими для естествоиспытателей. Развитие техники и естествознания в целом дало возможность ученым исследовать живой организм, начиная от протекающих в нем электронно-атомных и молекулярных процессов до изучения его состояния как открытой, самоуправляемой биокibernетической системы. Результаты этих исследований подтвердили правильность положений Энгельса о том, что проявление самой высшей стадии материи, живого вещества, представляет собой не что иное, как соподчиненно взаимопроникаемые формы ее движения, и что жизнь, живое вещество есть не что иное, как форма существования белковых тел. Вне белковых тел жизни не обнаружено. Попытки некоторых ученых доказать возможность существования где-то во вселенной безбелковой, «кремневой» или «аммиачной» жизни, беспредметны, ибо развитие всех обозримых объектов Вселенной подчиняется тем же законам природы, по которым протекает развитие и планеты Земля со всеми ее атрибутами.

Таким образом, современное развитие естествознания идет по пути, предначертанному Энгельсом. Диалектический метод мышления Энгельса позволил ему предвидеть далекое будущее развития естествознания и многие десятки лет незримо направлять его по правильному пути — пути диалектического материализма. Это влияние Энгельса на современное развитие естествознания особенно заметно в социалистических странах. Действительность их подтверждает предвидение Энгельсом и того, что когда победит социализм, «...начнет свое летоисчисление новая историческая эпоха, в которой сами люди, а вместе с ними все отрасли их деятельности, и в частности естествознание, сделают такие успехи, что это совершенно затмит все, что сделано до сих пор» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 729).

БОТАНИКА

В. С. КОАДЭ

КЛАССИФИКАЦИЯ ОКРАСКИ ЯГОД ВИНОГРАДА

Окраской ягоды винограда называют ее цвет, наблюдаемый на близком расстоянии при дневном освещении средней яркости. Окраска является более или менее постоянным и определенным признаком. Вследствие этого она имеет не только практическое значение в виноделии, но используется и как диагностический признак при определении и классификации видов и сортов. Известно, например, что некоторые сорта различаются только по окраске ягод. У культурных сортов винограда окраска ягод разнообразна и исключительно богата оттенками. Авторы по-разному классифицируют сорта по этому признаку. Ниже приведены 14 вариантов классификации окраски ягод сортов винограда (табл. 1).

Как свидетельствуют приведенные данные, до сих пор нет еще единой общепринятой классификации, упорядоченной номенклатуры и шкалы окраски ягод. Между тем классификация окраски, основанная на стандартной номенклатуре названий цвета, значительно упростит и унифицирует их описание. Кроме этого, руководствуясь стандартной шкалой при описании сорта винограда, можно получить некоторую информацию об изменчивости окраски ягод этого сорта в зависимости от экологических условий.

Исходя из этих соображений, мы поставили перед собой цель выявить типы окраски ягод видов и сортов винограда из ампелографической коллекции Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия.

Для классификации видов и сортов винограда по окраске ягод необходимо было провести определение их цвета при помощи атласов стандартных цветов. При этом атлас выполняет роль простого и общедоступного колориметра.

В 1968 г. нами изучалась окраска ягод 1258 сортов культурного винограда (*Vitis vinifera* L.). Это сорта Советского Союза (Молдавия, Западная Украина, Крым, Дон, Поволжье, Северный Кавказ, Дагестан, Грузия, Армения, Азербайджан, Туркменистан, Таджикистан, Средняя Азия). В 1969 г. определяли типы окраски ягод у 1100 зарубежных сортов культурного винограда (сорта Франции, Португалии, Испании, Австрии, Венгрии, Италии, Болгарии, Югославии и Греции), 100 сортов гибридов прямых производителей и 20 видов рода *Vitis* L. Пробы брали с трех кустов винограда каждого сорта или вида в количестве 20—30 зрелых ягод.

Способ определения цвета ягод состоит в том, что из большого числа разноцветных накресок атласа [1] или пособия [4, 14] выбирается та, которая отражает излучение того же цвета, что и рассматриваемая кожица ягоды.

Таблица 1

Классификация сортов винограда по окраске ягод

Автор, год	О к р а с к а											
	Группа окраски	Черные	Красные				Белые					
С. И. Коржинский (1904)	Тип окраски		красные	фиолетовые	дымчато-серые	зеленые	желтые	буроватые				
	Группа окраски		„Белые“		Розовые	Красные	Синие	„Черные“				
П. А. Баранов (1946)	Тип окраски	светло-зеленые	золотисто-янтарные									
	Группа окраски	Белые	Розовые		Красные		Серые		Черные			
М. А. Лазаревский (1946)	Тип окраски	зелено-ватые-желтые	золотистые	светло-розовые	темно-розовые	Красные фиолетовые	Красно-дымчатые-серые	Грязно-розовые	темно-красные			
	Группа окраски	Белые	Розовые		Красные		Серые		Черные			
П. К. Айвазян, Е. Н. Докучаева (1960)	Тип окраски	Белые	зеленые	темно-розовые	красно-фиолетовые	серые	темно-красные	темно-фиолетовые	темно-красные			
	Группа окраски	Белые	Розовые	Красные	Серые	Черные						
А. М. Негруль, Лю Юй-Янь (1963)	Группа окраски	Белые	темно-красные	фиолетовые	темно-розовые	красно-фиолетовые	серые	темно-красные	темно-фиолетовые	темно-красные	серые	зелено-красные
		Черные	темно-красные	фиолетовые	темно-розовые	красно-фиолетовые	серые	темно-красные	темно-фиолетовые	темно-красные	серые	зелено-красные
	Тип окраски	Белые	темно-красные	фиолетовые	темно-розовые	красно-фиолетовые	серые	темно-красные	темно-фиолетовые	темно-красные	серые	зелено-красные
		Черные	темно-красные	фиолетовые	темно-розовые	красно-фиолетовые	серые	темно-красные	темно-фиолетовые	темно-красные	серые	зелено-красные
Категории окраски	Тип окраски	Зеленый+синий	Зеленый+коричневый	темно-красный+зеленый								
		Зеленый+синий	Зеленый+коричневый	темно-красный+зеленый								

Продолжение

	Группа окраски	Белые				Черные				Красные	Серые
		светло-зеленые	беловато-зеленые	золотисто-зеленые	темно-синие	темно-фиолетовые	черные				
Н. М. Коваль, Е. С. Комарова, О. А. Мартынова (1963)	Тип окраски										
	Группа окраски	белые	розовые	серые	красные	фиолетовые	черные				
	Группа окраски	белые	красные	черные	синие	пурпурные/					
	Группа окраски	черные	красные	белые							
Е. Е. Иванова (1964)	Группа окраски	зелено-белесые	серые	красные	черно-лиловые/						
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
Г. Константиnescу (1958)	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
Н. Неделчев, М. Кондарев (1959)	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
Ж. Брапа (1961)	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
Т. Мартин (1968)	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
П. Х. Кискин (1969)	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										
	Группа окраски										

При определении типов окраски ягод мы руководствовались классификацией и шкалой А. М. Негруля и Лю Юй-Янь [14], пособием для определения цвета Г. Г. Автандилова [1] и шкалой цветов А. С. Бондарцева [4].

Нам удалось выделить 13 типов окраски из 15, имеющихся по шкале А. М. Негруля и Лю Юй-Янь [14] и определить еще три новых типа (табл. 2).

Таблица 2

Классификация окраски ягод винограда (МНИИСВиВ, Кишинев)

Категория и группа окраски (Негруль и Лю Юй-Янь, 1963)	Тип окраски				Количество сортов	
	по шкале А. М. Негруля и Лю Юй-Янь (1963)	цифровое обозначение	по шкале А. С. Бондарцева (1954)		1968 г.	1969 г.
	цвет		цвет	краткое обозначение		
Категория А (сплошная окраска) Черные	Темно-синий	1	—	—	363	365
	Темно-красный	2	—	—	61	81
	Темно-коричнево-красный	3	Темно-виново-красный	г1	101	57
Фиолетовые и красные	Фиолетовый	4	Сливяной, сливяно-черный	о1	4	1
	Красный	5	Буровато-красный + кроваво-красный	в1+г3	25	43
	Розовый	6	Буровато-красный + бледно-терракотовый	в1+ж4	62	65
Белые	Темно-зеленый	7	Желтовато-зеленый + травяно-зеленый	и2+л4	50	47
	Желто-зеленый	8	Яблочно-зеленый	е7	573	532
	Молочно-белый	9	Желтоватый + белый	ж6+д3	1	2
	—	10	Серно-желтый	и1	11	7
	—	11	Оливково-желтый	б7	4	7
	—	12	Желто-зеленый с точками	и6		1
Коричневые Серые	Коричневый	13	Темно-коричневый	л5	15	3
	Серый	14				1
	Зелено-серый	15				5
Категория Б (пестрая окраска)	Зеленый + коричневый	16	Травяно-зеленый + коричневый	л4+в7	2	1

Как видно из табл. 2, ягоды большинства сортов и видов имеют сплошную окраску и принадлежат к следующим трем группам: черным, фиолетовым и красным, белым. Большая часть сортов винограда этих групп по окраске ягод относится к двум типам: желто-зеленому (45%) и темно-синему (30%).

Интересно отметить, что виноград некоторых сортов с розовой (тип 6), фиолетовой (тип 4) и красной (тип 5) окраской ягод, выращенных в разных условиях, одними и теми же авторами был отнесен по окраске ягод к разным типам (табл. 4).

В литературе по виноградарству понятия «категория окраски», «тип окраски», «группа окраски» часто употребляются как синонимы. В нашем же понимании каждое из вышеназванных понятий имеет свое определение.

Тип окраски — определенный цвет шкалы окраски с соответствующим

Таблица 3

Сорта винограда, принадлежащие к разным типам окраски (МНИИСВиВ, Кишинев)

Тип окраски	Цифровое обозначение	Сорт
Темно-синяя	1	Дружба, Кишмиш таджикский, Дымчатый, Матраса, Рубиновый, Сапери, Нягра бэутэ, Коарна нягрэ, Чоркуца-розовая
Темно-красная	2	Хурманы кзыл, Кишмиш красный, Мускат ВИРа, Ласточка, Десертный
Темно-коричнево-красная	3	Пачхата, Дондглаби, Студенческий, Дорон черный
Фиолетовая	4	Бэбьска, Корнишон фиолетовый
Красная	5	Ркацители красный, Ркацители розовый, Паркентский, Хусайне красный, Розакия рошие, Красавица Украины
Розовая	6	Перуани, Чауш розовый, Нимранг, Кишмиш розовый, Яй изюм розовый, Декоративный, Красавица Цегледа
Темно-зеленая	7	Мцване кахетинский, Цимлянский белый
Желто-зеленая	8	Пионер, Хихви, Чинури, Бахтиори, Катта-Курган, Кишмиш желтый, Глория Хунгария
Молочно-белая	9	Кишмиш мраморный
Серно-желтая	10	Панония кинше
Оливково-желтая	11	Флейш вейнер, Эльблинер белый, Италия
Желто-зеленая с точками	12	Рислинг (рейнский), Гордин мэрунт (Птичий)
Коричневая	13	Цители курдзени, Мглоблишвили, Табарза, Желудевый
Серая	14	Булут изюм, Гренат серый, Моракен серый
Зелено-серая	15	Орлеанский
Зеленая + коричневая	16	Санд гулями

щим ему названием в классификации окраски ягод винограда. Тип окраски имеет краткое цифровое обозначение.

Группа окраски — несколько типов окраски, близко расположенных по частотам излучаемых волн света.

Категория окраски объединяет большее или меньшее число групп.

Таблица 4

Изменчивость окраски ягод винограда в зависимости от экологических условий*

Сорт винограда	Тип окраски по шкале А. М. Негруля и Лю Юй-Янь (1963)		
	Ср. Азия (Ташкент)	Крым (Ялта)	МССР (Кишинев)
Нимранг	8 и 6	6 и 5	6
Кишмиш розовый	6	4	6
Тайфи розовый	6	4	2
Паркентский	6	3	6 и 2
Якдона красный	4	3	2 и 3
Октябрьский	13	4	2
Каш узюм	5	3	5

*Типы окраски ягод для Ташкента и Ялты заимствованы из работы А. М. Негруля и Лю Юй-Янь (1963).

Таблица 5
Классификация окраски ягод сортов винограда, районированных в Молдавской и Украинской ССР

Сорт (Кискин, 1969)	Тип окраски по шкале А. М. Негруля и Лю Юй-Янь (1963)	Цифровое обозначение
Агадан	Желто-зеленая	8
Алеатико	Темно-синяя	1
Алиготе	Желто-зеленая	8
Алимшак	Желто-зеленая	8
Альварна	Розовая	6
Альфонтс Лавалле (Сливовый)	Темно-синяя	1
Асма черный	Желто-зеленая	8
Бакатор белый	Темно-синяя	1
Бастардо магарачский	Желто-зеленая	8
Баян ширей	Желто-зеленая	8
Вердельо	Желто-зеленая	8
Галбина	Желто-зеленая	8
Гаме фрео (Гаме тентюрье)	Темно-синяя	1
Гаме черный	Желто-зеленая	8
Гарс левелю (Липовина)	Желто-зеленая	8
Жемчуг Саба	Темно-синяя	1
Изабелла	Желто-зеленая	8
Иршан Оливер (Золотистый ранний)	Оливково-желтая*	11
Италия	Темно-синяя	1
Кабасма нягрэ (Кабассия)	Желто-зеленая	1
Каберне-Совиньон	Желто-зеленая	8
Карабурну (Алеппо)	Темно-коричнево-красная	3
Кара узюм ашхабадский	Желто-зеленая	8
Каталон зимний	Желто-зеленая	8
Кировобадский столовый (Тавриз)	Желто-зеленая	8
Клерет белый	Темно-синяя	1
Коарна нягрэ (Молдавский)	Желто-зеленая	8
Кокур белый	Темно-синяя	1
Копчак	Желто-зеленая	8
Королева виноградников	Розовая	6
Красавица Цегледа	Розовая	6
Лидия	Желто-зеленая	8
Линьян	Желто-зеленая	8
Мадлен Анжевин	Темно-синяя	1
Мальбек	Розовая	6
Мальвазия красная (розовая)	Серая	1
Мальвазия серая	Темно-синяя	1
Матраса	Красная	5
Матяш Янош	Темно-синяя	1
Мерло	Темно-синяя	1
Морастель	Желто-зеленая	8
Мурведр	Желто-зеленая	8
Мускат александрийский	Желто-зеленая	8
Мускат белый	Темно-коричнево-красная	3
Мускат гамбургский	Желто-зеленая	8
Мускат оттонель	Красная	5
Мускат розовый	Темно-синяя	1
Мускат черный ранний (Марсельский ранний)	Темно-синяя	1
Мцване кахетинский	Темно-зеленая	7
Мюллер Тургау	Желто-зеленая	8
Мюскадель	Желто-зеленая	8
Первомайский	Темно-синяя	1
Пино менье	Темно-синяя	1
Пино серый	Серая	14
Пино черный	Темно-синяя	1
Плавай	Желто-зеленая	8
Португизер	Темно-синяя	1
Пухляковский	Желто-зеленая	8

* Этот же тип окраски предложен нами.

Продолжение

1	2	3
Ранний ВИРа	Желто-зеленая	8
Рара нягрэ (Серексия)	Темно-синяя	1
Рислинг (Рислинг рейнский)	Желто-зеленая	8
Ркацители	Желто-зеленая	8
Саперави	Темно-синяя	1
Семильон	Желто-зеленая	8
Сенсо	Темно-синяя	1
Серемский зеленый	Желто-зеленая	8
Серсаль	Желто-зеленая	8
Сильванер	Темно-зеленая	7
Совиньон	Желто-зеленая	8
Сорок лет Октября	Темно-синяя	1
Суходиманский белый	Желто-зеленая	8
Танровский	Темно-синяя	1
Тайфи розовый	Розовая	6
Тербаш	Желто-зеленая	8
Тильти куйрук	Желто-зеленая	8
Трамнер розовый	Розовая	6
Фетяска алба	Желто-зеленая	8
Фурминт	Желто-зеленая	8
Халили белый	Желто-зеленая	8
Хиндогны	Темно-синяя	1
Чауш белый	Желто-зеленая	8
Чауш розовый (Дамасская роза)	Розовая	6
Черный крымский	Темно-коричнево-красная	3
Шабаш	Желто-зеленая	8
Шардоне	Желто-зеленая	8
Шасла белая	Желто-зеленая	8
Шасла мускатная	Желто-зеленая	8
Шасла розовая	Розовая	6

Выводы

1. При классификации окраски ягод более 2000 сортов европейского винограда, 100 сортов гибридов прямых производителей и 20 видов из коллекции МНИИСВиВ мы обнаружили 13 типов окраски из 15, описанных А. М. Негрулем и Лю Юй-Янь (1963), и, кроме того, выделили еще три новых типа:

- а) серно-желтая окраска (и I, по шкале А. С. Бондарцева, 1954);
- б) оливково-желтая окраска (67, по шкале А. С. Бондарцева, 1954);

- в) желто-зеленая с точками.

2. Разнообразие окраски ягод сортов винограда достаточно полно представлено типами в табл. 2, поэтому целесообразно, на наш взгляд, предложить их в качестве стандартных при ампелографическом описании сортов.

Поскольку окраска ягод некоторых сортов отчасти видоизменяется в зависимости от эколого-географических условий, стандартная шкала окраски поможет предсказать направление изменчивости окраски при продвижении конкретного сорта в новые районы с другими экологическими и географическими условиями.

3. Разнообразие окраски ягод 89 сортов винограда, районированных в Молдавской ССР и Украинской ССР, исчерпывается восьмью типами окраски по табл. 2 (1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11).

Выражаем свою признательность зав. отделом ампелографии МНИИСВиВ Е. Б. Ивановой за оказанную нам помощь при выполнении этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Пособие для определения цвета. Нальчик, Кабардино-балкарское изд-во, 1964.
2. Айвазян П. К., Е. Н. Докучаева. Селекция виноградной лозы. Киев, Изд-во Академии сельхоз. наук, 1960.
3. Баранов П. А. Строение виноградной лозы. Ампелография СССР, т. 1. М., Пищепромиздат, 1946.
4. Бондарцев А. С. Шкала цветов (пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях). М., Изд-во АН СССР, 1954.
5. Гуревич М. М. Цвет и его измерение. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.
6. Иванова Е. Е. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. Кишинев, 1964, №9.
7. Иванова Е. Б. Интродукция сортов винограда за 10 лет (1958—1968). Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1968.
8. Кискин П. Х. Определитель основных сортов винограда СССР, 3-е изд. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1969.
9. Коваль Н. М., Е. С. Комарова, О. А. Мартынова. Настольная книга виноградаря. Киев, Гос. изд-во сельхоз. литературы УССР, 1963.
10. Колесник Л. В. Виноградарство. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1968.
11. Коржинский С. И. Ампелография Крыма. СПб., 1904.
12. Лазаревский М. А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда. Ампелография СССР, т. 1. М., 1946.
13. Мержаниан А. С. Виноградарство. М., изд-во «Колос», 1967.
14. Негруль А. М., Лю Юй-Янь. Изменчивость и наследственность окраски ягод винограда. ВНИИВиВ «Магараж», Труды, том 12, Виноградарство. М., Пищепромиздат, 1963.
15. Простосердов Н. Н. Основы виноделия. М., Пищепромиздат, 1955.
16. Неделчев Н., М. Кондарев. Виноградарство. София. Гос. изд-во сельхоз. литературы, 1959.
17. Уинклер А. Дж. Виноградарство США. М., изд-во «Колос», 1956.
18. Branas J. Des Pigments. Le Progres agricole et viticole. 78me Anné, No 17, 19, 1961.
19. Constantinescu Gh. Ampelografia. București, Ministerul agriculturii și silviculturii, editura agrosilvică de stat, 1958.
20. Manzoni L. Grappola dalla Allegazione alla maturazione. Rivista di Viticoltura, ed. Enologia di Conegliano, No 10, 1955.
21. Martin T. Viticoltura, ed. a 2, București, 1968.

Л. А. ЛУДНИКОВА

О ПАРТЕНОКАРПИИ У ВИНОГРАДА

У культурных растений довольно широко распространено явление партенокарпии. Многочисленными исследованиями выяснено, что причины образования бессемянных плодов у разных видов и сортов растений могут быть различными. Кроме того, и проявление партенокарпии (размер плодов и семенных зачатков) в отдельных случаях не одинаково.

Для образования непартенокарпических плодов необходимым условием является развитие в них семян, так как во взаимоотношениях семян и перикарпия ведущее положение занимают семена [5, 6]. Поскольку партенокарпические плоды семян не содержат, характер физиологических процессов в них, очевидно, отличается от обычных пло-

дов. Несмотря на то, что изучению явления партенокарпии посвящено очень много работ, до настоящего времени не выявлены характерные физиологические особенности развития бессемянных плодов, которые помогли бы выявить сущность этой аномалии в плодообразовании.

В изучении физиологических особенностей развития партенокарпических плодов винограда мы поставили задачу проследить динамику некоторых физиологически активных и запасных веществ в гинецеях цветков и в развивающихся плодах с помощью гистохимических реакций. Для того, чтобы выявить более четкие различия (если таковые имеются) в количественном содержании и локализации исследуемых веществ в завязях сортов, образующих семянные плоды, по сравнению с завязями сортов, дающих бессемянные плоды, необходимо было включить в исследование такие бессемянные сорта, у которых партенокарпия наиболее ярко выражена, то есть такие, у которых ягоды развиваются без оплодотворения, семенные зачатки мелкие, а ягоды крупные.

В ампелографической коллекции Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия имеется большое количество так называемых бессемянных сортов винограда. В настоящей статье описаны результаты исследования пяти бессемянных сортов винограда из этой коллекции с целью выявления сорта, у которого партенокарпия наиболее ярко выражена.*

Для выявления сорта с наиболее выраженным свойством партенокарпии были взяты бессемянные сорта: Аскери, Кишмиш красный, Кишмиш оял, Коринка белая и Коринка черная, а также для сравнения семянные сорта: Алиготе и Болгар [1, 2, 3].

В первую очередь мы выяснили, как развиваются плоды от естественного (свободного) опыления. По мере созревания сортов был проведен механический анализ ягод: определяли средний вес одной ягоды, число и размер семян или семенных зачатков. Для анализа брали 200 ягод из пяти кистей каждого сорта. Результаты механического анализа ягод, полученных от естественного опыления, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Механический анализ ягод винограда, полученных от свободного опыления.

Сорт	Средний вес одной ягоды, г	Число семян на одну ягоду	Средний вес одного семени (семенного зачатка), мг	Примечание
Алиготе	1,6	1,3	38	Семена одревесневшие
Болгар	8,5	1,4	64	То же
Аскери	1,4	1,0	5	Семенные зачатки мягкие
Кишмиш красный	0,7	1,2	8	То же
Кишмиш оял	2,5	1,0	24	Семена одревесневшие
Коринка белая	0,3	нет	—	—
Коринка черная	0,4	0,2	15	Семенные зачатки мягкие

* Результаты гистохимических реакций завязей партенокарпического и семенного сортов винограда описаны в другой статье [4].

У партенокарпических сортов, кроме сорта Кишмиш оял, ягоды содержат семенные зачатки, по плотности почти не отличающиеся от мякоти ягод. У сорта Кишмиш оял при свободном опылении большинства развившихся ягод оказалось без семян, но ягоды по размеру были не характерными для этого сорта («горошение»). Небольшое количество нормально развившихся (по размеру) ягод содержало твердые семена.

Таблица 2

Жизнеспособность пыльцы различных сортов винограда (проращивание на искусственной питательной среде)

Сорт	Процент проросших пыльников зерен
Алиготе	32
Болгар	41
Аскери	25
Кишмиш красный	25
Кишмиш оял	0
Коринка белая	32
Коринка черная	24

У всех сортов, за исключением Кишмиш оял, при самоопылении развиваются ягоды, близкие по величине, по числу и размеру семян или семенных зачатков к полученным от свободного опыления. У семянных сортов Алиготе и Болгар развиваются, кроме того, мелкие «горошачи» ягоды. Последние в механический анализ включены не были. У сорта Кишмиш оял от самоопыления развиваются только «горошачи» ягоды.

Таблица 3

Механический анализ ягод винограда, завязавшихся от самоопыления

Сорт	Средний вес одной ягоды, г	Число семян (семенных зачатков) на одну ягоду	Средний вес одного семени (семенного зачатка), мг	Примечание
Алиготе	1,7	1,3	38	Есть «горошение» То же
Болгар	7,7	1,2	60	
Аскери	1,9	0,2	3	
Кишмиш красный	0,7	1,0	8	Только «горошение»
Кишмиш оял	нет	—	—	
Коринка белая	0,3	нет	—	
Коринка черная	0,3	нет	—	

Для выявления у исследуемых сортов автономной (вегетативной) партенокарпии до раскрытия цветков были удалены тычинки и на кастрированные соцветия надеты изоляторы. Опыление не проводилось (табл. 4).

Таблица 4

Результаты кастрации и изоляции цветков различных сортов винограда

Сорт	Количество кастрированных цветков	Количество развившихся ягод	Средний вес одной ягоды, г	Число семян (семенных зачатков) на одну ягоду	Средний вес одного семени (семенного зачатка), мг
Алиготе	196	53	0,3	0,6	8
Болгар	224	109	0,7	0,2	12
Аскери	82	51	1,5	1,5	4
Кишмиш красный	235	16	0,2	1,1	2
Кишмиш оял	51	21	0,3	нет	—
Коринка белая	53	28	0,3	нет	—
Коринка черная	116	67	0,3	нет	—

Из исследуемых сортов автономной партенокарпией обладают сорта: Аскери, Коринка белая и Коринка черная. У сортов Алиготе, Болгар, Кишмиш красный и Кишмиш оял без опыления развиваются только «горошачи» ягоды.

Мы сделали попытку выявить у исследуемых сортов наличие стимулятивной партенокарпии. Для этого кастрировали крупные бутоны и через 2—3 дня на рыльца пестиков наносили пыльцу других видов рода *Vitis*: *V. champini*, *V. lincicumii*, *V. monticola*. К сожалению, выявить стимулятивную партенокарпию не удалось, так как произошло не только проращивание пыльцы взятых для опыления видов *Vitis* на рыльце сортов *Vitis vinifera* (что необходимо для стимулятивной партенокарпии), но и оплодотворение: у сортов Алиготе и Болгар, ягоды, полученные от опыления пыльцой вышеуказанных видов *Vitis*, содержали нормально развитые семена с зародышами.

Таким образом, при свободном опылении, несмотря на довольно высокую жизнеспособность пыльцы, сорта Аскери, Коринка белая, Коринка черная и Кишмиш красный образуют бессемянные ягоды. В плодах Коринки белой стерильные семяпочки во время развития ягод не увеличиваются в размерах и их невозможно обнаружить в созревших ягодах невооруженным глазом. У сортов Аскери, Коринка черная и Кишмиш красный стерильные семяпочки во время развития ягод увеличиваются в размерах и могут достигать 1/3 размера нормально развитых семян непартенокарпических сортов. У сорта Кишмиш оял (цветки функционально женские) при свободном опылении образовалось очень много мелких бессемянных ягод — «горошение», тогда как крупные ягоды содержали нормально развитые семена. При самоопылении этого сорта из-за дефективности пыльцы образуются только «горошачи» ягоды. У Коринки черной при самоопылении образовались плоды полностью без семян, несмотря на то, что своя пыльца довольно хорошо прорастает на искусственной питательной среде и при естественном опылении образуются ягоды, содержащие семенные зачатки. У остальных сортов ягоды, развившиеся от самоопыления, по величине, числу и размеру семенных зачатков или семян были сходными с ягодами, полученными от естественного опыления.

У Аскери, Коринки белой и черной обычные (по размеру) для этих сортов плоды могут развиваться и без опыления (автономная партенокарпия). У семянных сортов Алиготе и Болгар, а также у партенокарпических сортов Кишмиш красный и Кишмиш оял без опыления могут развиваться только «горошачи» ягоды.

Из пяти исследованных партенокарпических сортов свойство партенокарпии сильнее всего проявляется у сорта Аскери, так как ягоды его крупнее, чем у других партенокарпических сортов, а семенные зачатки очень мелкие. К тому же у этого сорта могут развиваться нормальных размеров ягоды без опыления (автономная партенокарпия).

У сортов Коринка белая и Коринка черная, несмотря на то, что и без опыления развиваются характерные для них плоды, свойство партенокарпии, на наш взгляд, проявляется слабо — плоды этих сортов мелкие, близкие по размерам к «горошачимся» бессемянным ягодам семянных сортов, которые образуются в годы с неблагоприятными погодными условиями в период цветения винограда.

Материал для исследования был любезно предоставлен заведующей ампелографической коллекцией МНИИСВиВ кандидатом сельскохозяйственных наук Е. Б. Ивановой, за что мы очень признательны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ампелография СССР, т. II. Москва, 1954.
2. Ампелография СССР, т. III. Москва, 1954.
3. Ампелография СССР, т. II. Москва, 1965.
4. Лудникова Л. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биол. и хим. наук, № 1, 1971.
5. Ракитни Ю. В. Докл. АН СССР, 47, № 8, 613—616, 1945.
6. Nitsch J. P. Ann. Review of plant physiology, 4, 199—236, 1953.

И. И. ЖУНГЕТУ

ФОРМИРОВАНИЕ КУСТА У ОМЕЛЫ БЕЛОЙ — *VISCUM ALBUM L.*

Развитие омелы белой (*Viscum album L.*) как своеобразной жизненной формы цветковых растений представляет большой интерес.

Полной биолого-морфологической характеристики этого растения в литературе до сих пор нет, а вопрос о том, к какой жизненной форме она относится, еще не совсем ясен. И. Г. Серебряков [4] относит ее к полупаразитным кустарникам, В. Н. Андреев [1] — к паразитным полукустарничкам, Б. К. Шишкин [5] — к полупаразитным кустарничкам. В монографии «Деревья и кустарники СССР» [2] омела белая описана как паразитный кустарничек.

В связи с этим мы изучали ее развитие в онтогенезе, с момента прорастания семян до многолетних, близких к отмиранию экземпляров. Растения для анализа были взяты на старом дереве клена остролистного, растущего во дворе историко-краеведческого музея в Кишиневе.

Омела белая относится к роду *Viscum L.*, который объединяет 15 видов. Ареал ее охватывает СССР, Среднюю Европу, Балканы и Малую Азию [1]. Она встречается обычно на деревьях разных родов — тополе, березе, клене, липе, вязе, груше, яблоне, дубе, пихте, сосне и некоторых других породах, реже — на кустарниках. Обнаружена нами также на боярышнике и на белой акации.

На дереве-хозяине омела образует шаровидные кусты до 60 см высотой и до 120 см в диаметре [5]. Листья омелы продолговатолан-

цетные, мясистые, супротивные, сидячие, цельнокрайние, голые, кожистые, темно-зеленые, с дуговидным жилкованием. Они фотосинтезируют, используя зольные вещества и воду, получаемые от растения-хозяина. Таким образом омела — полупаразитное растение.

Омела размножается семенами и вегетативно. Семена обычно одиночные, реже по два в ягодах и окружены мякотью, содержащей клейкое слизистое ядовитое вещество «висцин». Длина семян 5, ширина — 3 и толщина 1 мм. Оболочка семени очень тонкая, белая. Зеленый зародыш погружен в мясистый темно-зеленый эндосперм (рис. 1, а, б). Семена обычно разносятся птицами, главным образом дроздами; окруженные клейким веществом, они прилипают к клюву или лапкам птицы. При перелете птиц прилипшие семена переносятся на новые растения (эпиорнитохория). Эндоорнитохория исключена, так как семена, лишенные твердого покрова, по-видимому, при заглатывании птицами перевариваются ими полностью. Для прорастания семян омелы, как и для семян многих других высших растений, необходимо прохождение зимнего покоя.

Б. К. Шишкин [5] указывает на то, что при прорастании семян вследствие давления происходит раздражение ткани конца подсемядольного колена, вызывающее его утолщение и превращение в диск, из которого вырастает первая присоска, проникающая в кору дерева-хозяина. Наши исследования показали, что семя прорастает еще будучи в плоде и гипокотиль зародыша имеет на конце дисковидное утолщение, являющееся своего рода присоской. При прорастании семян (рис. 2) семядоли остаются временно в семени, а гипокотиль удлиняет-

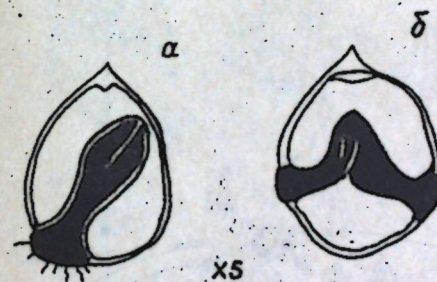


Рис. 1. Продольный разрез семян омелы белой с одним (а) и с двумя (б) зародышами

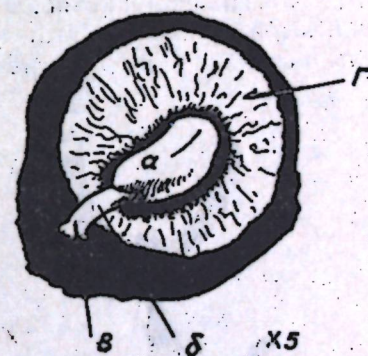


Рис. 2. Проросток омелы белой:

а — семенной покров, б — гипокотиль, в — присоска и г — высохшее клейкое вещество «висцин»

ся и прижимается своим утолщенным концом к коре дерева. Присоска покрыта обычно небольшими игольчатыми, зелеными, прозрачными на конце волосками. Эти волоски выполняют, видимо, такую же функцию, как и обычные корневые волоски (всасывают питательные вещества в данном случае из дерева-хозяина). Вероятность успешного окоренения проросших семян омелы больше на молодых ветвях, где тонкая кора не препятствует проникновению присосок. В противном случае, используя все запасы питательных веществ, имеющихся в семени, проросток погибает. В таком состоянии он продолжительное время сохраняется на ветвях деревьев за счет присоски, проникающей при жизни в кору дерева-хозяина.

В первый год жизни у проростков имеется только по две ланцетных семядоли, которые отличаются от листьев взрослых растений лишь значительно меньшими размерами. Гипокотиль растет как в длину, так и в толщину и в первый же год достигает 5—7 мм длины. К концу роста на проростке закладывается верхушечная почка и по одной почке в пазухе каждой семядоли. К осени в этих почках находятся уже сформированные побеги будущего года, состоящие из одного междоузлия и одной пары листьев (рис. 3).

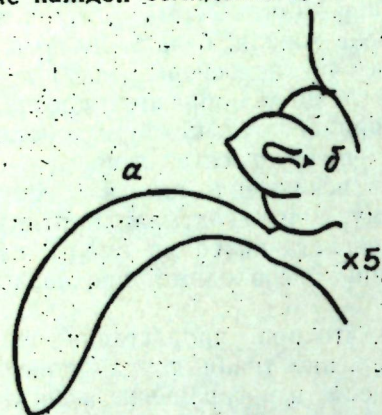


Рис. 3. Пазушная почка листа омелы:

а — лист, б — побег будущего года

В следующем году побег развивается из верхушечной почки, так что рост происходит моноподиально. Пазушные почки семядолей переходят в разряд спящих. Длина побега второго года с одним междоузлем колеблется от 1 до 5 см.

На третьем году жизни некоторые растения омелы продолжают свой рост моноподиально, у других же побеги развиваются из верхних боковых и из пазушных спящих почек семядолей, и таким образом начинается кущение. Длина главного и боковых побегов колеблется от 2

до 7 см. У многих экземпляров побеги образуют только боковые почки, а верхушечная почка не развивается. Таким образом, уже на третьем году жизни растений появляется боковое ложнодихотомическое равновиличатое ветвление. Этот тип ветвления наиболее характерен для омелы и сохраняется у нее в течение всей жизни.

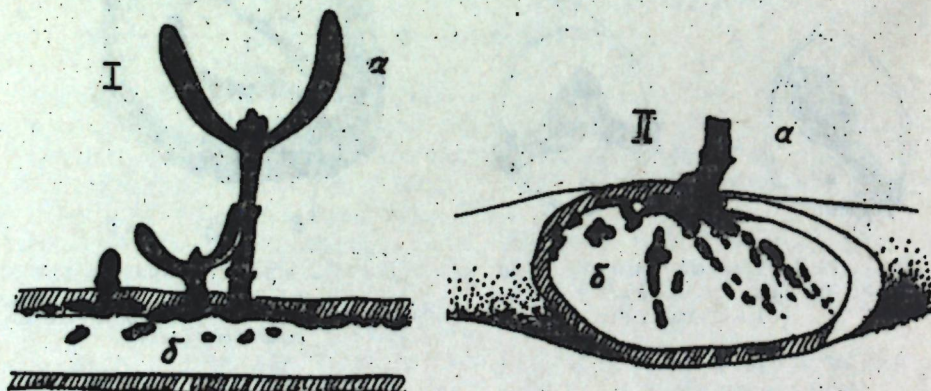


Рис. 4. Срезы ветки клена остролистного, зараженного омелой:

I — продольный, II — тангентальный; а — молодое растение омелы; б — корни

Участок ветки, на котором поселилась омела, в непосредственной близости к ней, значительно утолщается. Это происходит за счет корневой системы омелы, которая сначала проникает в камбий, а затем и в древесину (рис. 4). На продольном или поперечном срезе такой ветки легко заметить множество темно-зеленых жилок — корней омелы. Усиленный рост куста и быстрое разрастание корней омелы вызывает усыхание верхней части ветки дерева-хозяина, расположенной под кустом. Омела же продолжает жить благодаря веществам, получае-

мым от дерева через нижнюю, живую, часть ветки, пока последняя также не усохнет.

До вступления растений в фазу цветения годичный прирост побегов в длину ежегодно увеличивается и достигает максимальной величины 10 см, после чего вновь уменьшается и становится более или менее равномерным, не превышая 4—5 см. Первые цветочные почки закладываются на верхушках приростов пятого года, а цветение и плодоношение наступает на шестом году жизни растений. Цветки сидячие, расположены по три в развилах ветвей, однополые, мелкие, желтовато-зеленые, с простым венчиковидным околоцветником.

К пяти годам значительно возрастает число стеблей на растении. Как правило, из верхушечных почек на каждом предыдущем приросте возникает по шесть побегов. Интенсивное увеличение числа побегов приводит к быстрому уплотнению куста, так что он принимает шарообразно-подушковидную форму.

Отпрыски из придаточных почек, возникающих на корнях, развиваются у омелы уже с третьего года жизни растений. Это также способствует увеличению общего числа стеблей в кусте. Омеле не присущи старение и периодическое отмирание отдельных стеблей, как это бывает у наземных, связанных с почвой кустарников: все растение, включая порослевые стебли, отмирает одновременно. Наиболее старым



Рис. 5. Крона старого дерева клена остролистного, зараженного омелой. Темные пятна — кусты омелы

является главный стебель, возникший непосредственно из семени. Полное отмирание кустов омелы наступает одновременно с гибелью ветки или всего растения-хозяина. Усиленное семенное и вегетативное размножение, а также интенсивный рост на дереве-хозяине ускоряет старение, а затем и отмирание последнего. Возраст отдельных стеблей омелы легко определить по числу годичных приростов, или по числу годичных колец древесины у основания. Возраст всего куста опре-

деляется по числу годичных приростов, или годичных колец древесины наиболее старого, главного стебля куста, а также и по годичным кольцам древесины на ветках дерева-хозяина: толщина колец, возникающих после заражения ветки омелой значительно меньше толщины до момента заражения.

Таким образом, весь жизненный цикл омелы белой протекает на дереве-хозяине. Паразитируя на древесных породах, она не связана с почвой, что определяет своеобразие развития куста. Однако характер ветвления и разрастания растения позволяет отнести ее к кустарникам. И. Г. Серебряков [14] вполне справедливо отнес омелу белую к четвертому классу кустарниковых жизненных форм, объединяющему полупаразитные и паразитные кустарники.

В онтогенезе кустов омелы можно различить три этапа: первый — период с момента образования зародыша до закрепления проростка на дереве-хозяине; второй — ювенильный период — от прорастания до половозрелого состояния [3]. У омелы он длится пять лет. На шестом году у кустов наступает цветение и плодоношение. С этого момента начинается третий этап, который длится до гибели всего растения. Продолжительность жизни всего куста омелы зависит от долговечности зараженного дерева. Деревья, давно зараженные и несущие большое число кустов омелы (рис. 5), являются весьма опасными очагами заражения для окружающих насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В. Н. Деревья и кустарники Молдавии, вып. 1. М., 1957.
2. Лозина-Лозинская А. С. Деревья и кустарники СССР, т. 2. М. — Л., 1954.
3. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., «Советская наука», 1952.
4. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962.
5. Шишкин Б. К. Ботанический атлас. М. — Л., 1963.

В. В. БУЖОРЯНУ

О СТРУКТУРНЫХ СВЯЗЯХ МЕЖДУ ПЛАЗМАЛЕММОЙ И КЛЕТОЧНОЙ СТЕНКОЙ

После фиксации ткани апикальных меристем растворами глютаральдегида с постфиксацией четырехокисью осмия часто наблюдается отхождение плазмалеммы от клеточной оболочки. В результате этого по обе стороны клеточной оболочки образуются электроннопрозрачные прерывистые полосы.

Замечено, что отхождение плазменной мембраны наблюдается только в тех местах, где оболочка лишена плазмодесм. Такое явление рассматривается как артефакт, который образуется в результате использованного способа фиксации [4].

Однако этот факт может служить для выяснения некоторых сторон поведения плазматических мембран и их взаимосвязи с пекто-целлюлозной оболочкой.

В последнее время придается большое значение эктопласту в построении клеточных стенок [1, 3, 7]. Рядом авторов показано, что плазмалемма принимает участие в образовании плазмодесм [6], а также

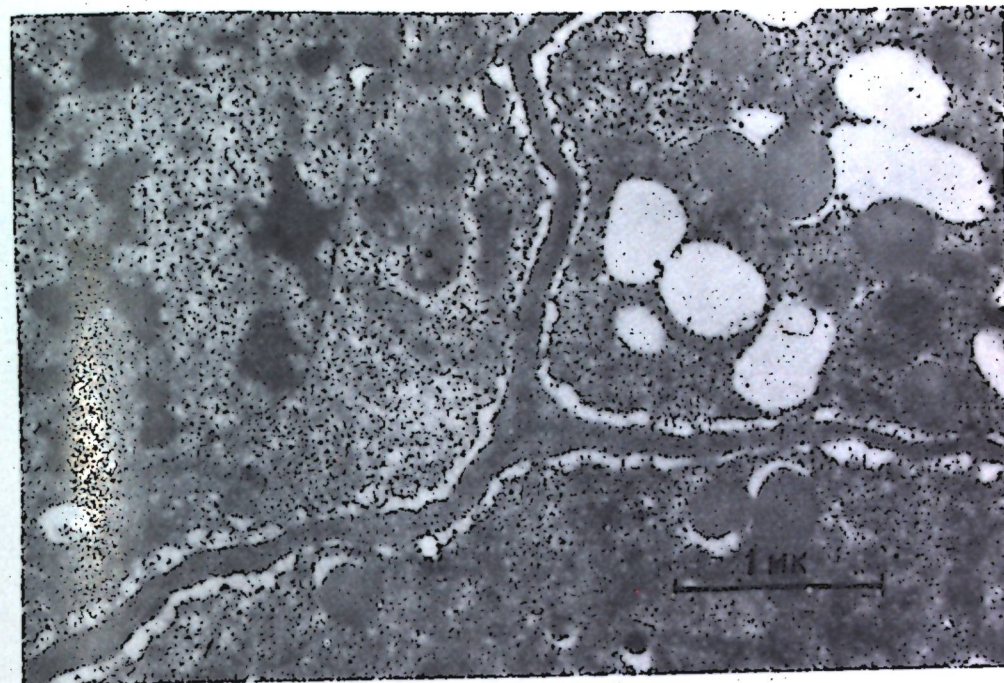


Рис. 1. Участки трех клеток из периферической зоны апекса гинкго. Вдоль клеточной оболочки заметны прозрачные полосы в результате отхождения плазмалеммы

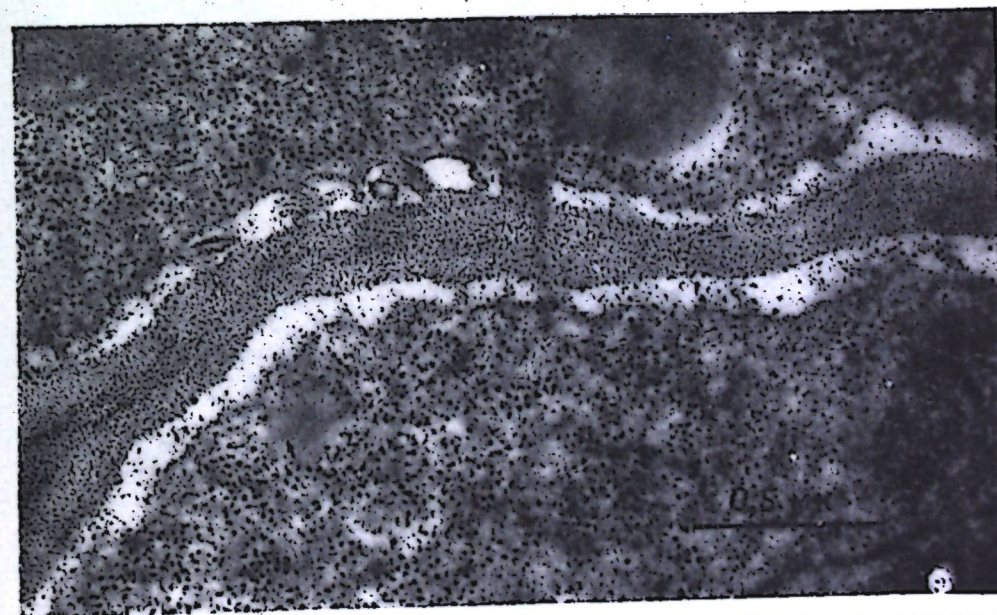


Рис. 2. Фрагмент оболочки двух клеток из центральной зоны с кольцевидными мембранными структурами в прозрачном пространстве между плазмалеммой и стенкой клетки

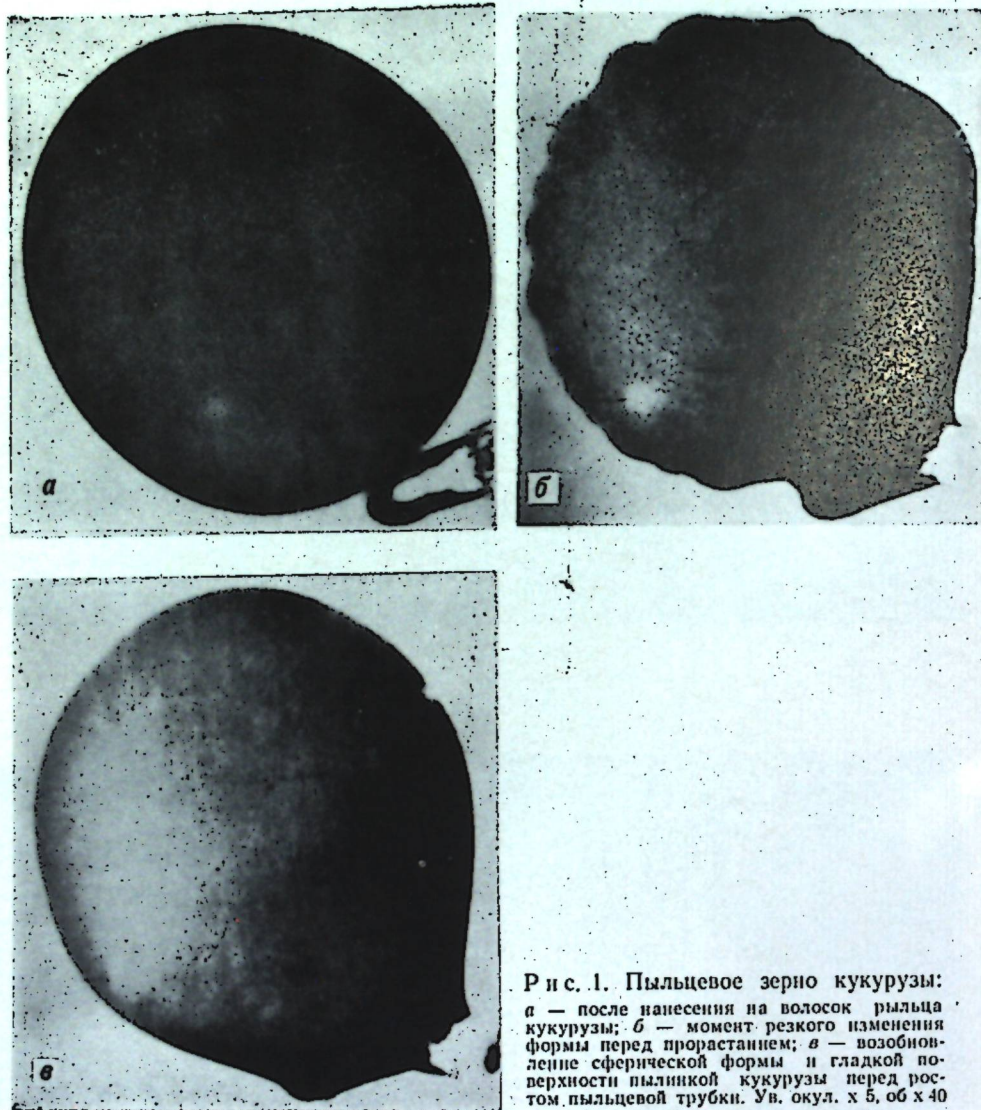


Рис. 1. Пыльцевое зерно кукурузы: а — после нанесения на волосок рыльца кукурузы; б — момент резкого изменения формы перед прорастанием; в — возобновление сферической формы и гладкой поверхности пылинкой кукурузы перед ростом пыльцевой трубки. Ув. окул. х 5, об х 40

К статье А. Д. Кузьменко, С. М. Колесникова. Поведение пыльцы кукурузы и других культур в начале прорастания (стр. 44).

образует различные выросты в сторону оболочки [2, 5, 6], которые именуются плазмалеммассомами. Пространство, находящееся между плазмалеммой и клеточной оболочкой, представляет большой интерес для выяснения перемещения веществ между клетками. Тесное прилегание плазмалеммы к оболочке часто не позволяет увидеть структурную взаимосвязь между ними. Поэтому обнаруженные электроннопрозрачные полосы могут обеспечить лучший просмотр этого участка клетки.

Материалом для исследования служили апексы вегетативных побегов *Ginkgo biloba* L., собранные в Ботаническом саду АН Молдавской ССР. Срезы апекса, освобожденного от покровных листочков и чешуй, погружали в фиксатор (5%-ный глутаральдегид на фосфатном буфере) на 4 часа при температуре 4°C. Постфиксацию проводили в 2%-ном растворе четырехоксида осмия при температуре 4°C в течение 40—50 минут. Срезы изготавливали на ультрамикротоме ЛКВ. Контрастировали уранилацетатом, цитратом свинца 15—20 минут и исследовали в электронном микроскопе УЭМВ-100К.

Рассмотрение этих полос вдоль оболочки (рис. 1, 2) показало, что плазмалемма образует большей частью инвагинации в сторону цитоплазмы, которые чередуются с выростами в направлении оболочки. Иногда плазмалемма отходит на большее расстояние, хотя, как правило, ширина светлых полос одинакова вдоль оболочки с обеих сторон и имеет примерно 140—160 Å. Частота инвагинаций варьирует в зависимости от количества плазмодесменных канальцев. Если на протяжении большого участка оболочки не наблюдается плазмодесм, то между плазмемной мембраной и клеточной стенкой сохраняется примерно одинаковое расстояние. В этих местах между плазмалеммой и оболочкой

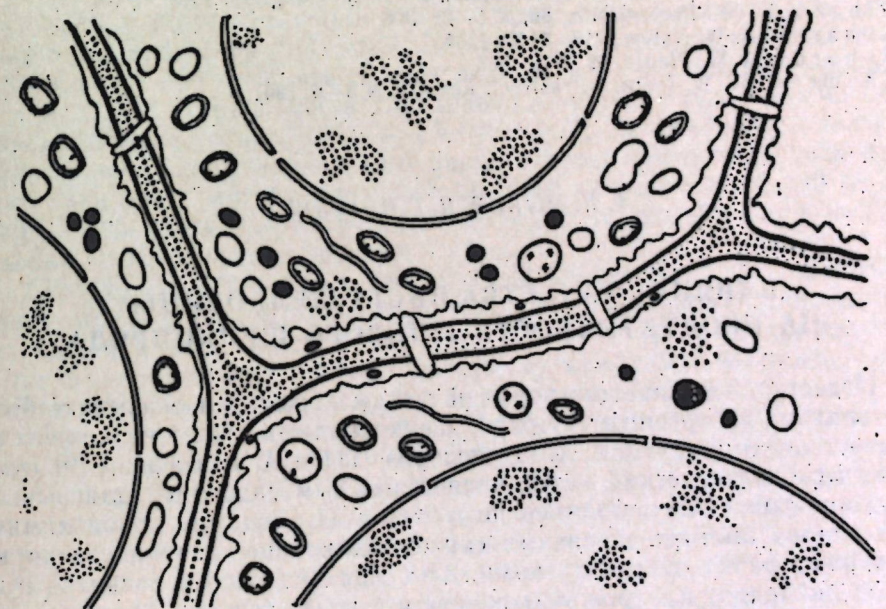


Рис. 3. Схема, изображающая состояние оргanelл клеток и явление отхождения плазмалеммы с оставшимися соединениями в виде плазмодесм

встречаются мембранные структуры (рис. 2, 3) в виде кружочков, размер которых в диаметре около 0,5—0,7 мк. Отдельные из них напоминают элементы плазмалеммассом (рис. 2), которые также могут быть выростами эктопласта, срезаемыми в другой плоскости — ниже или выше уровня отхождения выростов.

В электроннопрозрачном пространстве, как правило, не наблюдается рибосом. Участки с плазмодесмами показывают, что плазменные мембраны переходят из одной клетки в другую.

По-видимому, и те выросты в сторону оболочки, которые не доходят до нее, также представляют плазмодесмы, пересекающие оболочку ниже или выше плоскости среза. Таким образом, отхождение плазмалеммы от пекто-целлюлозной оболочки показывает, что плазменные мембраны являются весьма сложными образованиями, дающими выросты и различные инвагинации. Такое явление может быть объяснено тем, что в меристематических клетках происходит интенсивное формирование клеточных оболочек, в которых непосредственное участие, по-видимому, принимает плазмалемма.

Частота инвагинаций и число мембранных структур между плазмалеммой и оболочкой могут указать на то, что меристематическая ткань, будучи мало специализированной, еще находится в состоянии становления с последующей дифференциацией в основные ткани.

Таким образом, наблюдаемые структурные связи плазмалеммы с клеточной стенкой у меристематической ткани осуществляются через плазмодесмы, плазмалеммасы и другие (эвагинирующие) образования, наличие которых подтверждает существование единой неразрывной системы: плазменная мембрана — стенка клетки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ciobanu I. R. Revue Romaine de biologie, serie de botanique, 14, N 6, 1969.
2. Cole K., Lin S. C. Canad. Journ. Bot., 48, N 2, 1970.
3. O'Brien T. P. Abstracts XI International Botanical Congress, 1969.
4. Pihakaski K. Protoplasma, 66, N 1—2, 1968.
5. Robards A. W. Nature, 218, 5143, 1968.
6. Robards A. W. Planta, 82, N 3, 1968.
7. Thomson W. W. Journ. Ultrastruct. Res., 17, N 5—6, 1967.

Р. И. МЫИНЯ, И. Г. ПЛУГАРУ

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЛИСТА ШЕЛКОВИЦЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Известно, что качество корма и режим кормления оказывают большое влияние на организм тутового шелкопряда, а также на количество и качество его продукции. А. И. Федоров [11] и А. Г. Кафиан [9] отмечают, что биологический метод является самым надежным для выявления кормовых качеств листьев шелковицы. Проводится также химический анализ листьев различных сортов шелковицы для изучения качественных различий между ними, влияющих на рост и развитие гусениц шелкопряда, на урожай коконов и шелка-сырца. Исследования С. Я. Демяновского [5], Н. Г. Домана [8] и И. Т. Депешко [6] показали, что белок, содержащийся в листьях шелковицы, является одним из основных питательных веществ и источником накопления фибрина и серицина в коконах.

Установлено [1, 3, 4, 7], что содержание белковых веществ в листьях различно у разных сортов шелковицы. Известно [8, 10, 13, 14], что комплекс сахаров, содержащихся в листьях шелковицы, состоит

главным образом из сахарозы, глюкозы и фруктозы. Изучение содержания углеводов в листьях шелковицы и их роли в питании тутового шелкопряда очень важно, так как углеводы используются в основном для покрытия энергетических потребностей гусениц и предотвращают излишнее расходование белков в процессе их обмена.

Немаловажное значение для роста и развития гусениц тутового шелкопряда имеет и содержание воды в листьях — этого единственного источника водного обмена гусениц. Вода играет важную роль в построении углеводов, белков, жиров, а также и компонентов их структур и принимает активное участие в общем обмене веществ.

Целый ряд авторов [2, 7, 12] пришли к заключению, что кормовые качества листьев различных перспективных сортов шелковицы по-разному влияют на биологические показатели гусениц и технологические свойства коконов тутового шелкопряда в зависимости от содержания питательных веществ в листьях и их усвояемости организмом.

Ввиду того, что в Молдавии сортовой состав шелковицы почти не изучен, нами в 1967 г. начато испытание биологическим, химическим и другими методами. В 1962 г. на территории Научно-экспериментальной базы АН МССР была создана коллекция из местных и завезенных (с Кавказа и Украины) сортов шелковицы. Сорта Грузия, ГрузНИИШ-4 и Тбилисури получены из Тбилисского научно-исследовательского института шелководства, Армянская с Армянской научно-исследовательской станции шелководства, Тетраплоидная 3-10-33 — из Азербайджанского научно-исследовательского института шелководства и Украинская 107 — с Украинской опытной станции шелководства. В качестве контроля был взят распространенный в Молдавии сорт Парканская.

Сорт Грузия выведен Г. К. Джапаридзе (1955). Женский. Относится к виду *Morus kagayama* Koidz. Цветы собраны в соцветия удлиненно-цилиндрической формы. Соплодия — темно-вишневого цвета, состоят из 20—40 плодиков. Годичные побеги — коленчатые, достигают 3 м длины. Кора побегов коричневая, покрыта эллипсоидными чечевичками. Длина междоузлий — 4,5—5 см. Почки крупные, овальные, покрыты чешуйками коричневого цвета. Листья цельные, пильчатые. Пластинка листа мягкая, мясистая; средняя длина ее — 28—30 см, ширина — 19—24 см. Сорт Грузия рекомендуется как высокоурожайный, дающий до 100 ц листа с гектара.

Сорт ГрузНИИШ-4 выведен М. И. Шабловской (1955). Относится к виду *Morus alba* L. Однодомный. На растениях, практически бесплодных, преобладают мужские соцветия. Листья 23—30 см длины, 18—23 см ширины, сердцевидные, цельные, мягкие, темно-зеленого цвета. Побеги 180—225 см длины, серые с белыми чечевичками.

Сорт Тбилисури выведен М. И. Шабловской (1955). Относится к виду *Morus alba* L. Однодомный. Практически сорт можно считать бесплодным. Листья 25—28 см длины, 23—25 см ширины, сердцевидные, цельные, плотные, темно-зеленые, блестящие. Почки треугольные, сверху заостренные, у основания расширенные. Годичные побеги — серо-коричневые; длина их 2,0—2,5 м, длина междоузлий — 4,5—5,0 см. При весенней эксплуатации растения этого сорта дают 90,0—97,7 ц листа с гектара.

Сорт Украинская-107 выведен Г. Б. Мулевым (1956). Относится к виду *Morus alba* L. Женский. Однолетние побеги пепельные с коричневым оттенком. Листья темно-зеленые, сердцевидные, цельные. Размеры листовой пластинки — 17×16,5 см.

Сорт Армянская выведен на Армянской научно-исследовательской станции шелководства. Относится к виду *Morus alba* L. Мужской. Дли-

на побегов — 105—146 см, междоузлий — 5,8—8,0 см, черешка — 3—3,5 см. Листья цельные, 20—22 см длины, 15—18 см ширины с заостренной верхушкой, пильчатые.

Сорт *Тетраплоидная 3-10-33* выведен Н. А. Джафаровым. Мужской. Годичные побеги достигают в длину 177—210 см, ровные, пепельные. Листья темно-зеленые с гладкой поверхностью, мягкие, сердцевидные. Почки — крупные, треугольные, темно-коричневые. Длина междоузлий 4—6 см, листовой пластинки — 22—24 см, ширина ее 16—17 см.

Сорт *Парканская* (аборигенный). Цветы собраны в удлиненные соцветия. Ягоды красные, очень сладкие. Побеги — коричневые, 150—200 см длины. Кора старых побегов с продольными трещинами. Сорт двудомный, очень ранний. Длина листьев — 15—17 см, ширина их 8—11 см. Длина черешка 4,0—5,5 см.

Для изучения перечисленных сортов шелковицы весной и летом нами были проведены экспериментальные выкормки по методике А. Г. Кафана (1964). Для выкормки была использована местная порода тутового шелкопряда — Молдавская 1. Гигротермический режим был следующий. В период первых трех возрастов гусениц температура воздуха поддерживалась на уровне 26—27°C при относительной влажности его 65—70%, а в течение 4-го и 5-го возрастов гусениц и во время завивки коконов температура воздуха была 24—25°C, ночью всегда на 1—1,5°C ниже при относительной влажности 75—80%.

Параллельно с экспериментальными выкормками нами был проведен и химический анализ листьев изучаемых сортов шелковицы, для чего были одновременно взяты пробы с годичных побегов растений всех сортов по методике, указанной в работе А. И. Федорова [11].

Количество общего и растворимого сахара определялось по методу Бертрона; азота — по микрометоду Кьельдаля; белкового азота — по разнице в содержании общего и небелкового азота, сырого протеина и белка — по коэффициенту 6,25.

Данные, характеризующие состав основных питательных веществ, приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что с возрастом листьев шелковицы уменьшается содержание воды и белковых веществ в них и увеличивается содержание углеводов. Наибольшим содержанием воды, белков и углеводов отличаются листья местного сорта Парканская. Близкими к контролю по этим показателям среди интродуцированных сортов оказались Тетраплоидная 3-10-33, Армянская и ГрузНИИШ-4. Сорта Грузия и Тбилисури несколько уступают им, сорт Украинская-107 — на последнем месте.

Данные, характеризующие влияние листьев того или иного сорта шелковицы на биологические показатели тутового шелкопряда, приведены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, кормление гусениц листьями испытанных сортов шелковицы оказало положительное влияние на биологические показатели тутового шелкопряда. Наибольший эффект был получен при весенней и при летней выкормках листьями местного сорта Парканская (контроль) и интродуцированных сортов Тетраплоидная 3-10-33, ГрузНИИШ-4 и Тбилисури. Немного уступают им сорта Армянская, Грузия и Украинская-107.

Влияние качества листьев интродуцированных сортов шелковицы на качество коконов в 1967 г. видно из результатов их технологического анализа (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что листья сортов шелковицы, которые оказали

Таблица 1

Химический состав листьев некоторых интродуцированных в Молдавии сортов шелковицы

Сорт шелковицы	Вода, %	В абсолютно сухом веществе содержится, %				
		общий азот	белковый азот	сырой протеин	белок	растворимые углеводы
<i>В период весенней выкормки шелкопряда</i>						
Грузия	74,25	4,13	3,64	25,6	22,7	7,68
ГрузНИИШ-4	73,66	4,33	3,95	27,1	24,7	7,99
Тбилисури	73,00	4,12	3,61	25,7	22,6	8,00
Украинская-107	70,00	3,96	3,46	24,7	21,6	7,86
Армянская	70,28	4,32	3,97	27,0	24,8	7,37
Тетраплоидная 3-10-33	74,88	4,53	4,21	28,3	27,1	8,11
Парканская (контроль)	74,97	4,67	4,34	29,2	26,3	8,26

В период летней выкормки шелкопряда

Грузия	72,33	4,04	3,64	25,2	22,7	8,47
ГрузНИИШ-4	72,10	4,11	3,76	25,7	23,5	8,96
Тбилисури	72,23	4,03	3,57	25,0	22,3	8,95
Украинская-107	70,71	3,60	3,17	22,5	19,8	8,63
Армянская	71,97	4,07	3,78	25,4	23,6	9,11
Тетраплоидная 3-10-33	73,23	4,36	4,09	27,2	25,6	9,48
Парканская (контроль)	73,27	4,50	4,26	28,1	26,6	9,28

Таблица 2

Биологические показатели шелкопряда в зависимости от сорта шелковицы

Сорт шелковицы	Жизнеспособность гусениц, %	Средний вес сырого кокона, г	Урожай коконов на 1 г гусениц, кг	Продолжительность выкармливания, дни	Шелковая оболочка сырого кокона, %
<i>Весенняя выкормка</i>					
Грузия	100	2,28	4,788	25	18,4
ГрузНИИШ-4	100	2,24	4,704	23	19,4
Тбилисури	100	2,34	4,914	24	19,1
Украинская-107	98,5	2,32	4,799	25	18,6
Армянская	100	2,18	4,578	23	19,8
Тетраплоидная 3-10-33	100	2,40	5,040	23	20,2
Парканская (контроль)	100	2,40	5,040	23	20,0
<i>Летняя выкормка</i>					
Грузия	98,5	1,61	3,171	28	19,6
ГрузНИИШ-4	93,5	1,73	3,408	26	22,5
Тбилисури	99,5	1,65	3,282	27	23,4
Украинская-107	99,0	1,62	3,206	28	22,0
Армянская	99,0	1,64	3,247	27	21,0
Тетраплоидная 3-10-33	100	1,80	3,600	26	24,6
Парканская (контроль)	99,5	1,82	3,622	26	23,6

Таблица 3
Технологические показатели коконов в зависимости от сорта шелковицы*

Сорт шелковицы	Шелкопос- тость коконов, %	Выход шелка сырца, %	Разматывае- мость нити, %	Длина нити, м	Метрический помер нити
<i>Весенняя выкормка</i>					
Грузия	42,4	36,3	85,4	883	3179
ГрузНИИШ-4	43,6	37,1	85,2	830	3176
Тбилисури	45,9	37,1	80,9	826	3253
Украинская-107	45,9	40,1	87,4	878	3050
Армянская	44,8	38,0	84,7	850	3248
Тетраплоидная 3-10-33	46,0	37,8	82,3	956	3224
Парканская (контроль)	47,9	42,1	87,9	916	3113
<i>Летняя выкормка</i>					
Грузия	44,8	34,4	76,8	899	2726
ГрузНИИШ-4	48,4	39,66	81,9	1010	2670
Тбилисури	47,5	35,5	74,8	1055	3014
Украинская-107	44,6	31,0	69,5	876	2797
Армянская	48,0	40,0	83,3	1042	2923
Тетраплоидная 3-10-33	49,7	39,4	79,4	1032	2654
Парканская (контроль)	48,8	39,8	81,7	1079	2773

*Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории технологии шелка АзНИИШа, проводивших размотку образцов коконов.

положительное влияние на биологические показатели тутового шелкопряда, дали наилучшие результаты и по технологическим свойствам его коконов.

Таким образом, анализ полученных данных выявил следующую закономерность: чем больше листья того или иного сорта шелковицы содержат воды, белков и углеводов, тем большее они оказывают положительное влияние на биологические показатели тутового шелкопряда и технологические свойства его коконов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев И. К., Гусейнова П. А. Доклады АН АзССР, 17, № 8, 53—56, 1961.
2. Абдуллаев И. К., Ахмедов С. М. и др. Доклады АН АзССР, 23, № 11, 47—50, 1967.
3. Алиев М. О. Сорта кормовой шелковицы для карабахской зоны АзССР. Автореф. канд. диссертации. Баку, 1964.
4. Бадалов Н. Г. Труды АзНИИШ, 3, Кировобад, 21—24, 1962.
5. Демяновский С. Я. Ученые записки МГПИ, вып. 4, 51—73, 1940.
6. Депенко И. Т. Труды Украинской опытной станции шелководства, 4, 150—157, 1959.
7. Джафаров Н. А. Новые перспективные сорта шелковицы Азербайджана. Автореф. канд. дисс. Кировобад, 1957.
8. Доман М. Г. Ученые записки МГПИ, 34, вып. 5, 99—180, 1945.
9. Кафиан А. Г. Методические указания по проведению кормовых испытаний выкормок тутового шелкопряда. Тбилиси, 1964, стр. 1—28.
10. Рождественская В. А. и др. Прикладная биохимия и микробиология, 1, вып. 2, 212—216, 1965.
11. Федорова И. Туководство. М., Сельхозгиз, 1954.
12. Янков А. Животи. Науки, 1964, Г—1, № 1, 63—72, Болгария.
13. Borcescu A. Sericicultura, An. 2, N 3, 6—9, 1966.
14. Craiciu E. Sericicultura, N 3, 10—16, 1968.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Т. А. ШАТКОВСКИЙ, Б. Л. ДОРОХОВ, Г. В. ШИШКАНУ

ДНЕВНАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА У ЯБЛОНИ С КРОНОЙ ТИПА ПАЛЬМЕТТЫ

В последнее время как в Советском Союзе, так и за рубежом большое внимание уделяется развитию пальметтного садоводства. В Молдавии косая итальянская пальметта из года в год находит все большее распространение.

Экономическое преимущество садов этого типа по сравнению с крупноштамбовыми указано в работах многих авторов [1, 2, 3, 6, 7, 14, 15]. По сведениям ряда исследователей, деревья с кроной, сформированной по типу косой итальянской пальметты, раньше вступают в плодоношение. Так, В. И. Будаговский [7] сообщает, что в карликовом саду близ Парижа, где количество деревьев на одном гектаре равнялось 3000, на третий год после посадки урожай с каждого гектара составил 5,5 т, а на пятый год — 20 т. А. Г. Диксон и Самюэльс [22] считают, что раннее вступление в плодоношение деревьев яблони с кроной, сформированной по типу косой итальянской пальметты, связано с нарушением оттока пластических веществ из надземной части в корневую систему. Изучение влияния пригибания побегов яблони на накопление меченных C^{14} ассимилятов показало [23], что в побегах, растущих без пригибания, наблюдается активное передвижение ассимилятов, которые накапливаются главным образом в верхушках. У изогнутых побегов отток ассимилятов задерживается, и их содержание увеличивается вдвое по сравнению с обычными побегами. При умеренных темпах роста ассимиляты передвигались в обоих направлениях, однако у только что изогнутых побегов преобладало акропетальное направление, тогда как по мере окончания роста ассимиляты передвигались вниз. У изогнутых побегов C^{14} накапливался в участке между местом внесения и местом изгиба.

В литературе имеются указания и на то, что ускоренное плодоношение у таких насаждений обусловлено и изменением ориентировки относительно земного тяготения, то есть геотропизмом и геоморфизмом и «торможением» ростовых процессов [26].

Целью наших исследований являлось изучение дневной и сезонной динамики фотосинтеза у яблони с кроной, сформированной по типу косой итальянской пальметты. Работу проводили в промышленном саду совхоза «Прут» Унгенского района Молдавской ССР на деревьях 6-летнего возраста сортов Джонатан и Ренет Симиренко, привитых на дусене IV. Измерение интенсивности фотосинтеза в полевых условиях проводили прибором типа Чатского и Славика [25] у 5—7 не отделенных от растений листьев. Полученные данные подвергались статистической обработке.

Результаты исследований показали, что у деревьев с кроной, сформированной по типу косой итальянской пальметты, листья различных

ее частей характеризовались различной интенсивностью фотосинтеза (рис. 1). На протяжении дня интенсивность поглощения углекислоты листьями разных ярусов кроны была подвержена значительным изменениям. Так, 7 августа 1969 г. у яблони сорта Джонатан в утренние часы (6 час 30 мин) в верхнем ярусе кроны поглощение CO_2 составля-

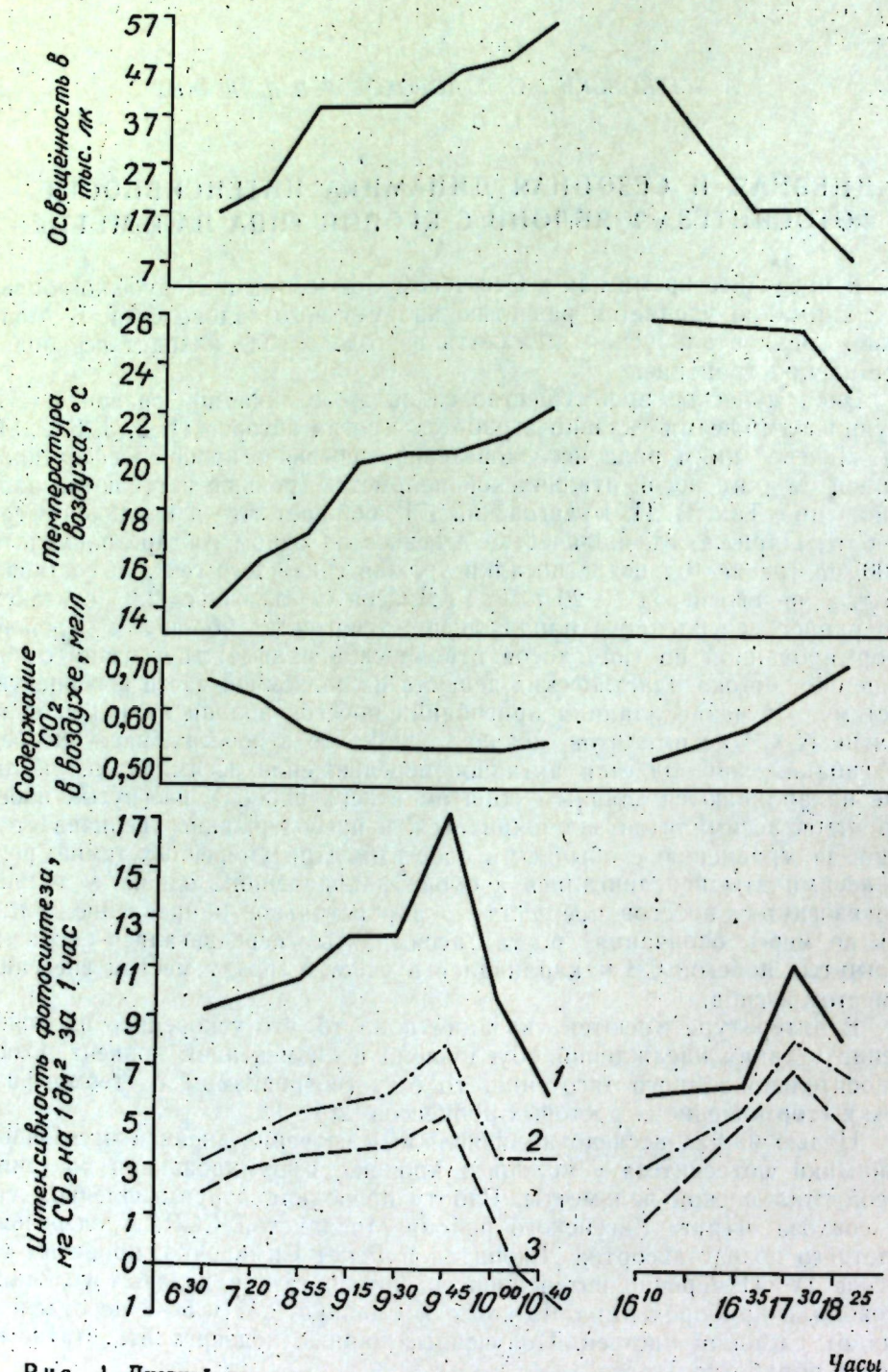


Рис. 1. Дневной ход интенсивности фотосинтеза у яблони сорта Джонатан по ярусам кроны:
1 — верхний; 2 — средний; 3 — нижний

ло 9,0, а в среднем и нижнем ярусе — 3,0 и 1,8 мг на 1 dm^2 листовой поверхности за 1 час. В 9 час 30 мин интенсивность фотосинтеза этих же листьев равнялась 12,0, 8,0 и 5,0 мг CO_2 . На период 9 час 45 мин приходится первый максимум фотосинтеза. Необходимо отметить, что в это время происходило увеличение освещенности и температуры воздуха при довольно значительном понижении содержания углекислоты в воздухе. В утренние часы (6 час 30 мин) в саду содержание CO_2 в воздухе было несколько выше обычного содержания на открытых площадках, а затем понижалось. Вслед за указанным максимумом происходит весьма резкое и сильное понижение интенсивности фотосинтеза листьев всех ярусов кроны. У листьев нижнего яруса в 10 час 40 мин и 10 час 55 мин уровень газообмена был ниже компенсационной точки, то есть происходило выделение CO_2 на свету. Процесс фотосинтеза отмечен в это время только у листьев верхнего яруса, но его интенсивность значительно ниже по сравнению с утренними часами. Второй, менее выраженный максимум интенсивности этого процесса, приходился на 17 час 30 мин. У листьев верхнего яруса он был гораздо ниже первого, у среднего и нижнего ярусов — незначительно превышал первый максимум.

У яблони сорта Ренет Симиренко были отмечены аналогичные изменения фотосинтеза в течение дня (рис. 2). Первый максимум у листьев всех ярусов кроны приходился на 9 час 10 мин. Затем происходило понижение, и второй максимум был зарегистрирован в 16 час 15 мин. Так же, как и в предыдущем случае, во время сильного понижения интенсивности фотосинтеза в 10 час 15 мин и 11 час 40 мин уровень газообмена листьев нижнего и среднего ярусов находился ниже компенсационной точки. Второй, то есть послеполуденный максимум фотосинтеза исследуемых растений, был отмечен в 16 час 15 мин. У листьев верхнего яруса он был значительно ниже, а у среднего и нижнего ярусов — несколько ниже первого максимума. В последующие часы при довольно высокой температуре воздуха и листа ($25-28^\circ\text{C}$), увеличении содержания CO_2 в воздухе и значительном понижении освещенности у листьев всех ярусов кроны отмечено уменьшение интенсивности фотосинтеза.

Обнаруженный двухвершинный характер кривой, отражающий изменения интенсивности процесса ассимиляции CO_2 у листьев разных ярусов кроны, сформированной по типу косой итальянской пальметты, в принципе не отличается от таковой у яблони со свободнорастущей кроной в дни с повышенной инсоляцией и температурой воздуха [18, 13].

Сопоставление изменения интенсивности фотосинтеза в течение дня с изменениями внешних факторов (температура воздуха, освещенность, содержание CO_2 в воздухе) и температуры листьев не позволяет выделить какой-либо из этих факторов как определяющий интенсивность видимого фотосинтеза в данное время дня. Так, в ранние часы у растений сорта Джонатан при сравнительно невысокой температуре воздуха ($14-17^\circ\text{C}$) и низкой освещенности (17—37 тыс. лк), но при высоком содержании CO_2 в воздухе, особенно в период 6 час 30 мин — 7 час 20 мин (6,6—6,2 мг на литр), листья верхнего яруса характеризовались интенсивностью фотосинтеза порядка 9,0—10,5 мг CO_2/dm^2 за 1 час, что находилось в пределах средней величины. Наиболее вероятно, что в данное время основным лимитирующим фактором являлась интенсивность освещения. Температура в эти часы еще не достигла оптимума для фотосинтеза, которая, по мнению ряда исследователей [17, 20, 21], для многих растений находится в пределах 19—31 и 31—42°C. В даль-

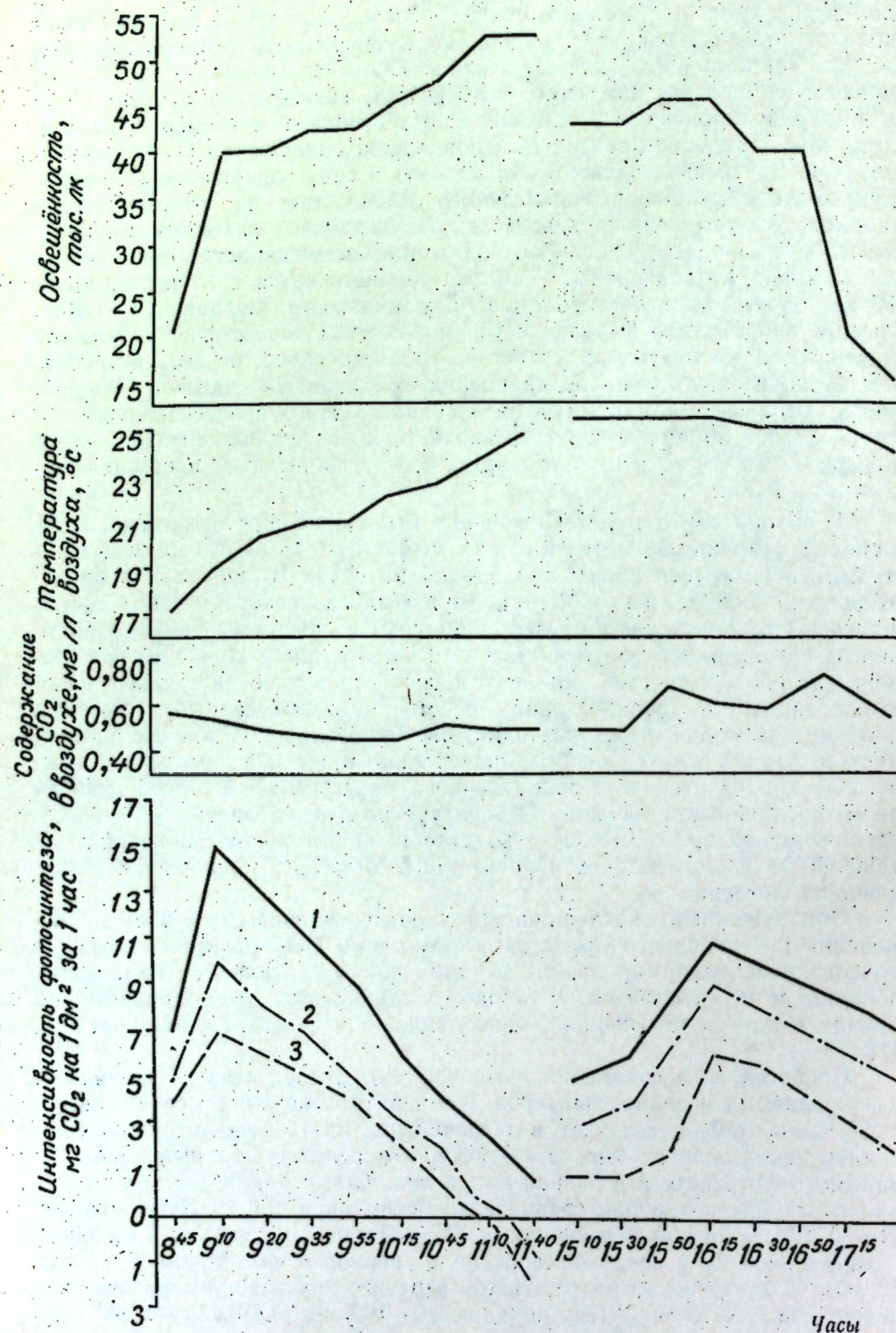


Рис. 2. Дневной ход интенсивности фотосинтеза у яблони сорта Ренет Симиренко по ярусам кроны:

1 — верхний; 2 — средний; 3 — нижний

нейшем (8 час 55 мин — 9 час 45 мин) при содержании CO_2 в воздухе до обычных средних величин, увеличении освещенности до 37—50 тыс. лк и температуры воздуха от 17 до 20°C происходит значительное усиление поглощения CO_2 на единицу листовой поверхности. В эти часы метеорологические факторы являются наиболее благоприятными для осуществления фотосинтетической деятельности. Видимо, и внутренние факторы в это время также являются оптимальными и не ограничивают скорость поглощения CO_2 . При дальнейшем повышении освещенности до 55 тыс. лк и температуры воздуха до 22°C и прежнем содержании CO_2 в воздухе происходит значительное снижение интенсивности фотосинтеза. Указанные величины освещенности и особенно температуры воздуха сами по себе не должны были бы вызвать депрессивных явлений. Последнее наводит на мысль о том, что в данном случае определяющая роль может принадлежать внутренним факторам, одним из которых может являться накопление в листьях продуктов ассимиляции. Так, С. П. Костычев и В. А. Берг [10] и С. П. Костычев и Е. К. Сысоева [11] рассматривают избыточное накопление ассимилятов в листе как возможную причину часто наблюдаемой в естественных условиях депрессии фотосинтеза в полуденные часы. Действительно, по данным А. Я. Кокина [9], изучавшего суточный ход накопления углеводов в листьях разных растений, максимальное содержание их наблюдается от 12 до 14 часов дня. Другие авторы [12] отмечали повышение интенсивности фотосинтеза у неотделенных от растения листьев банана в направлении от верхушки к основанию листа, причем анализ углеводов в разных частях листьев показал большое их количество в верхней части по сравнению с нижней. Принимая, однако, во внимание, что полуденная депрессия фотосинтеза наблюдалась в его опытах, хотя и в более слабой степени, также и у голодавших листьев, А. Л. Курсанов приходит к выводу, что причины этой депрессии многообразны и что накопление углеводов — один из важных факторов, но все же не единственный, обуславливающий данное явление.

В результате наших исследований установлено, что снижение поглощения CO_2 листьями происходило после довольно интенсивного фотосинтеза. Это позволяет предположить, что и здесь накоплению продуктов ассимиляции в ассимилирующих органах может принадлежать значительная роль в объяснении депрессии фотосинтеза. В послеполуденное время освещенность начинает понижаться до ее уровня в утренние часы. Температура воздуха в этот период остается довольно высокой, а содержание CO_2 в воздухе начинает возрастать. В этих условиях происходит повышение интенсивности фотосинтеза, достигающее второго максимума. Дальнейшее снижение освещенности до уровня 7 тыс. лк сопровождается снижением этого процесса. При проведении экспериментов с растениями яблони сорта Ренет Симиренко до 8 час 45 мин погода была пасмурная, но затем к 9 час 10 мин освещенность резко возрастала. На такое изменение освещенности (20—40 тыс. лк) и некоторое повышение температуры воздуха (17—19°C) листья реагировали значительным увеличением интенсивности поглощения CO_2 . Дальнейшее повышение интенсивности света до 55 тыс. лк и температуры воздуха до 25°C вызвало весьма заметное снижение интенсивности фотосинтеза. В 11 час 40 мин газообмен листьев верхнего яруса был почти на уровне компенсационной точки, а средних и нижних листьев — ниже нее. Интересно отметить и тот факт, что в этих условиях уровень газообмена у листьев верхнего яруса достиг компенсационной точки позже, чем у листьев среднего и тем более нижнего ярусов кроны.

Функциональная деятельность ассимиляционного аппарата претерпевает существенные изменения как в течение дня, так и на протяжении всей вегетации. В начальные фазы вегетации из-за интенсивного обмена веществ, связанного с появлением новых побегов, листьев и цветков, дыхание превышало фотосинтез, однако вскоре после цветения фотосинтез стал превалировать над процессом дыхания, которое продолжалось до опадения листьев [24].

Детальное изучение особенностей фотосинтеза у яблони в течение вегетации в условиях Прибалтики проведено Х. М. Мязталу [16]. Он отмечает, что в начальные фазы вегетации у листьев яблони углекислотный баланс в течение дня отрицательный. В период интенсивного роста побегов листья достигают положительного углекислотного баланса, и компенсационная точка их постепенно повышается, а интенсивность дыхания снижается. При изучении динамики интенсивности фотосинтеза у яблони в связи с ростом и старением листьев К. С. Гарнага и О. К. Кондратюк [3] приходят к выводу, что рост листовой пластинки сопровождается увеличением интенсивности ассимиляции CO_2 . Более высокий уровень фотосинтеза отмечается у молодых листьев, закончивших рост. Данные других авторов свидетельствуют о том, что по мере старения листьев интенсивность поглощения CO_2 постепенно снижается [8, 5, 19].

Наши результаты по определению изменения фотосинтеза у листьев разных частей кроны сорта Джонатан (рис. 3) показывают, что в

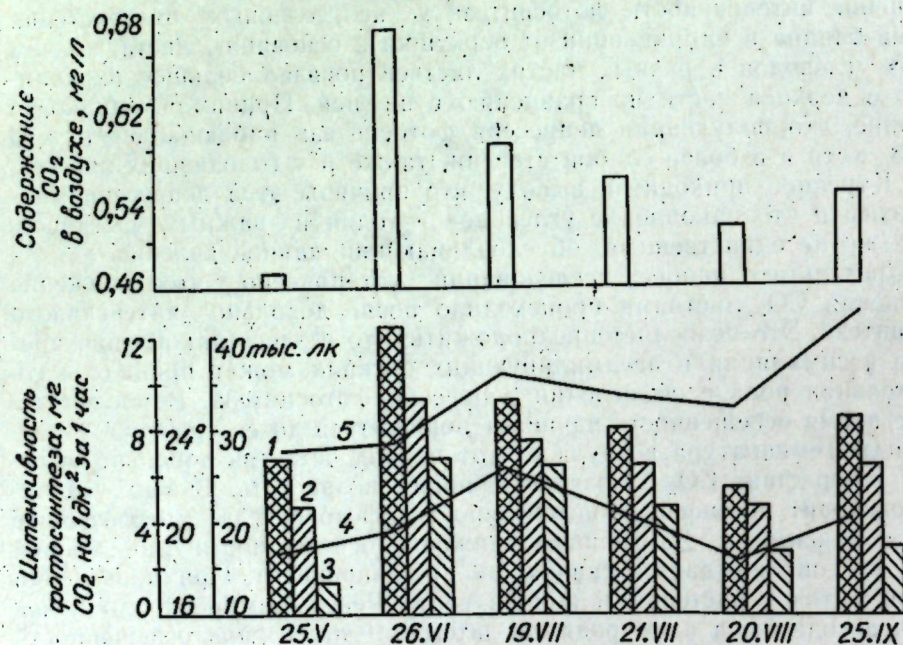


Рис. 3. Фотосинтез у яблони сорта Джонатан в течение вегетационного периода 1970 г.:

1 — верхний ярус кроны; 2 — средний ярус кроны; 3 — нижний ярус кроны; 4 — температура воздуха; 5 — освещенность в тыс. лк.

период проведения наблюдений наиболее интенсивное поглощение углекислоты отмечалось у листьев верхней части кроны, менее интенсивное — у листьев средней и самое низкое — у листьев нижней части кроны.

Динамика интенсивности фотосинтеза на протяжении периода активной вегетации была неодинаковой. Так, если в конце мая и середине июля указанные различия выражены сильно, то в дальнейшем они

были менее четкими. Отмечено, что в середине июня и в начале июля интенсивность фотосинтеза листьев средней и нижней частей кроны неодинакова. Происходило это из-за понижения интенсивности поглощения углекислоты листьями средней части кроны, так как у нижней она в это время соответствовала уровню в середине июня и начале июля. В августе наблюдалось сильное снижение интенсивности фотосинтеза, особенно в верхнем ярусе, которая равнялась таковой среднего яруса. В это время у листьев нижнего яруса кроны наблюдалось значительное падение интенсивности поглощения CO_2 единицей листовой площади. Периоды наибольшей интенсивности фотосинтеза отмечены в конце июня и середине июля. Однако при этом максимум, как таковой, наблюдался в конце июня. Причина появления первого максимума фотосинтеза в первой половине вегетации, на наш взгляд, связана с периодом бурного роста и развитием плодов, а также с отложением пластических веществ в цветочных почках. После наблюдаемого максимума интенсивность фотосинтеза постепенно снижается и к осени (сентябрь) она снова повышается, достигая второго максимума. Появление этого максимума фотосинтеза совпадает с периодом созревания плодов и отложением продуктов ассимиляции в другие органы растения перед входом в период покоя.

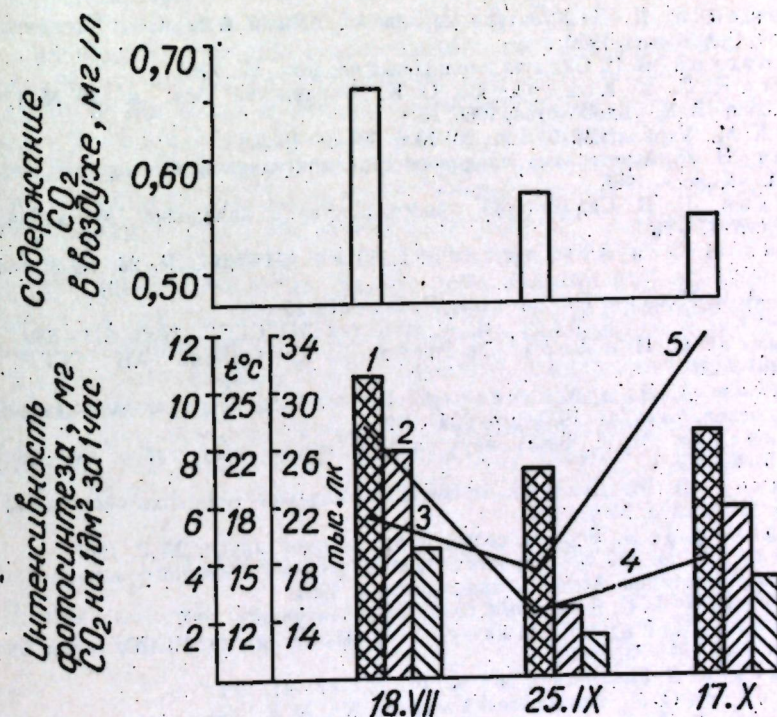


Рис. 4. Фотосинтез у яблони сорта Ренет Симиренко в течение вегетационного периода 1970 г.:

1 — верхний ярус кроны; 2 — средний ярус кроны; 3 — нижний ярус кроны; 4 — температура воздуха; 5 — освещенность

Определение интенсивности фотосинтеза в летне-осеннее время у позднего по сроку созревания сорта Ренет Симиренко также показало, что наибольшей интенсивностью поглощения углекислоты характеризовались листья верхней части кроны по сравнению со средней и нижней частями. У растений этого сорта наблюдали изменения, аналогичные

таким у яблони сорта Джонатан, однако они приходились на более позднее время. Так, первый максимум первой половины вегетации был отмечен в конце июня и начале июля, тогда как второй наблюдался в конце сентября и начале октября (рис. 4). Из этого вытекает, что более высоким уровнем фотосинтеза обладают сорта с коротким вегетационным периодом, как, например, сорт яблони Джонатан, по сравнению с сортом яблони Ренет Симиренко. Кроме того, дневной ход фотосинтеза характеризуется двухвершинной кривой с полуденной депрессией и «лихорадочными», по выражению А. Л. Курсанова, взлетами и падениями.

Исследование дневной и сезонной динамики фотосинтеза у пальметтных и других формировок кроны яблони способствует более глубокому и всестороннему познанию особенностей ассимиляционного аппарата плодовых. Улучшение светового режима кроны в результате формирования ее по типу косои итальянской пальметты способствует повышению интенсивности фотосинтеза листьев всех ярусов кроны, а следовательно, и увеличению продуктивности растений в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрищенко Д. П. Культура карликовой яблони и груши в Молдавии. Кишинев, Сельхозгиз, 1962.
2. Будаговский В. И. Сады на карликовых подвоях. М., 1966.
3. Гарнага К. С. и Кондратюк О. К. Украинский бот. ж., 20 № 1, 1963.
4. Гриненко В. В. Садоводство, 1966, № 1.
5. Голик К. М. Украинский бот. ж., 20, № 6, 32—38, 1963.
6. Иванов П. П. Агротехника плодового сада и ягодников в нечерноземной полосе. М., «Колос», 1965.
7. Каймакан И. В. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1964, № 1, стр. 17—20.
8. Казарян В. О. и Авунджян Э. С. Докл. АН АрмССР, 25, № 3, 155—160, 1957.
9. Кокни А. Я. Известия Гл. бот. сада, 27, 239—273, 1928.
10. Костычев С. П. и Берг В. А. Известия АН СССР, 1930, 611—630.
11. Костычев С. П. и Кардо-Сысоева Е. К. Известия АН СССР, 1930, стр. 467—498.
12. Курсанов А. Л. и Манская С. Бюлл. Моск. общества испытателей природы, отдел биол., 44, 1935, стр. 205—212.
13. Кушниренко М. Д. Бюлл. науч. информ. центр. генет. лабор. им. Мичурина, вып. 5—6, 1958.
14. Лукьянов В. М. Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, № 6, 1969.
15. Мещеряков Г. И. Вестник сельскохозяйственной науки, № 2, 1967.
16. Мяталу Х. И. Об особенностях работы фотосинтетического аппарата яблони в течение вегетации. Автореф. канд. диссерт., 1964.
17. Овсянников А. С. Дисс. канд. биол. наук. Мичуринск, 1967.
18. Питушкан С. Г. и Шишкану Г. В. Известия АН МССР, серия биологическая, № 6, 74—75, 1969.
19. Ромашко Я. Д. Украинский бот. ж., 16, № 4, 32—41, 1959.
20. Семихатова О. Л. Ботанический журнал, XX, № 5, 1960.
21. Чесноков В. А., Рахимов Г., Бушуева Т. М., Новиков Н. В. Вестник Ленинградского ун-та, № 15, 105—109, 1964.
22. Dickson A. G. and Samuels E. W. I. Arnold Arboretum, k. 37, N 3, 1956.
23. Mika A. Biol. plant. Acad. Scad. Sciens. bohemes., 11, N 2, 1969.
24. Heinicke A. J. and Childers N. F. Am. Soc. Hort. Sci. proc., 34, 142—144, 1936.
25. Čatsky J., Slavik B. Planta, Bd. 51, N 1, 63—69, 1958 b.
26. Hans Schmitz. Hübsch und Leo Fürst. Intensiv-obstbau in Heckenform, Stuttgart, 1959.

В. Г. КЛИМЕНКО

О БЕЛКАХ СЕМЯН ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО (*ONOBRYCHIS ARENARIA* L.)

Семена эспарцета, по сравнению с другими бобовыми растениями, содержат много полноценного в кормовом отношении белка, природа и состав которого до настоящего времени еще не достаточно изучены.

В настоящей работе изложены аналитические данные фракционного состава белков семян, электрофоретического поведения белков суммарного экстракта и его фракций, осажденных различными концентрациями сернистой аммонии, а также результаты разделения суммарных белковых экстрактов градиентной экстракцией на колонке и хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксилапатите.

Материал и методы

Семена эспарцета получены с опытной станции Кишиневского сельскохозяйственного института им. М. В. Фрунзе и репродуцированы на биологической станции Кишиневского госуниверситета им. В. И. Ленина в 1965—1967 гг. Семена полной спелости освобождали от кожуры, семенной оболочки и осевой части зародыша и превращали в тонкую муку, которую обезжиривали этиловым эфиром.

В обезжиренной муке было определено содержание форм азота и белковых фракций [4]. Суммарный солерастворимый белковый экстракт готовили так же, как описано раньше [5]. К суммарному белковому экстракту добавляли сухой сернистый аммоний до 30, 40, 50, 60, 70, 80 и 90% насыщения. Белок, переходящий при соответствующем насыщении в осадок, отделяли от надосадочной жидкости центрифугированием, перерастворили и подвергали электрофорезу на бумаге [3]. Полученные электрофореграммы оценивали количественно. Для количественной оценки данные трех — пяти электрофореграмм усредняли.

Разделение суммарных солерастворимых экстрактов проводили градиентной экстракцией на колонке [1], хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе [2, 7] и гидроксилапатите [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Данные содержания форм азота и белковых фракций приведены в табл. 1. Из них следует, что условия года вегетации оказывают весьма

Таблица 1
Содержание форм азота и белковых фракций в семядолях эспарцета
(% на сухой вес)

Год урожая	Общий азот	% форм азота от общего азота			Белковый азот	% азота белковых фракций		
		плотный остаток (строма)	экстракт- ивный небел- ковый	белковый		альбумины	глобулины	щелочно- донзалека- емый
1965	8,57	2,7	20,3	77,0	6,60	2,2	90,2	7,6
1966	8,10	3,6	21,5	74,9	6,07	3,3	90,1	6,6
1967	8,03	2,5	17,1	80,4	6,46	3,2	90,0	6,8

незначительное влияние на содержание общего азота семян, а также азота плотного остатка. Однако соотношение экстрактивного небелкового и белкового азота в значительной мере определяется условиями года вегетации. Основной белковой фракцией семян являются глобулины, на содержание которых условия года вегетации почти не оказывают влияния. Обращает внимание низкое содержание в семядолях альбуминов и щелочноизвлекаемого азота, который зачастую относят, без достаточного на то основания, к глютелинам, хотя он в действительности является также глобулиновым [5].

Степень извлечения из семядолей азота глобулинов и экстрактивного небелкового азота в какой-то степени зависит от условий года вегетации (табл. 2).

Таблица 2

Влияние растворителей на извлечение из семядолей азота глобулинов и экстрактивного небелкового азота (% на сухой вес)

Год урожая	Азот		Извлечение азота глобулинов		Извлечения экстрактивного небелкового азота	
	глобулинов	экстрактивный небелковый	водой	1 M NaCl	водой	1 M NaCl
1965	5,92	1,74	41,3	58,7	81,0	19,0
1966	5,50	1,74	37,8	62,2	82,8	17,2
1967	5,86	1,37	41,6	58,4	88,0	12,0

В связи с тем, что суммарный солеорастворимый белковый экстракт семядолей эспарцета представлен в основном глобулинами, нами было произведено их электрофоретическое разделение. Данные электрофореза белков этого экстракта и его фракций, осажденных при различных насыщениях сернокислым аммонием, а также количественная оценка электрофореграмм приведены в табл. 3.

Белки суммарного солевого экстракта семядолей при электрофорезе разделились не менее чем на три компонента, один из которых движется к аноду и два — к катоду. Основным по количеству электрофоретическим компонентом является анодный, за ним следует первый катодный, а второй катодный представлен минимальными величинами. На количественное содержание анодных и катодных компонентов условия года вегетации если и оказывают влияние, то крайне незначительное. Из полученных данных также следует, что условия года вегетации не оказывают влияния на качественный состав электрофоретических компонентов.

При 30%-ном насыщении исходного белкового экстракта сернокислым аммонием осаждаются белки, которые при электрофорезе разделились на четыре компонента, три из которых движутся к катоду. В этом белке обнаружено резкое уменьшение, по сравнению с исходным экстрактом, анодного компонента, количество первого катодного близко к таковому исходного белкового экстракта, но отмечается резкое увеличение, по сравнению с исходным экстрактом, второго катодного компонента. Третий катодный компонент представлен, как и следовало ожидать, незначительным количеством. На содержание первого и второго катодных компонентов условия года вегетации не оказывают влияния. Количество анодного компонента в какой-то степени зависит от условий вегетации растений. Однако условия вегетации оказывают зна-

чительное влияние на содержание второстепенных, которыми являются третьи катодные компоненты. И в данном случае условия вегетации не оказывают влияния на качественный электрофоретический состав белков этой фракции.

Иные данные получены по электрофоретическому поведению белков, осажденных при 40%-ном насыщении сернокислым аммонием. Они разделились на три компонента, один из которых движется к аноду. В отличие от предыдущей фракции наблюдается повышенное содержание анодного компонента, количество которого достигает его содержания в суммарном белковом экстракте. На количественное содержание отдельных электрофоретических компонентов условия года вегетации

Таблица 3

Содержание глобулиновых компонентов, составляющих суммарный белковый экстракт, и его фракций, осажденных различными концентрациями сернокислого аммония

Год урожая	% насыщения суммарного белкового экстракта сернокислым аммонием	% глобулиновых компонентов			
		Анодный	1-ый катодный	2-ой катодный	3-ий катодный
1965	Исходные белковые экстракты до насыщения	58,1	39,0	2,9	—
1966		63,7	33,4	2,9	—
1967		64,5	34,2	2,3	—
1965	30 %	37,9	30,0	23,0	9,1
1966		41,3	31,1	22,6	5,0
1967		40,8	31,8	22,6	4,8
1965	40 %	52,5	34,0	13,5	—
1966		66,4	28,9	4,7	—
1967		50,3	40,8	8,9	—
1965	50 %	54,7	34,8	10,5	—
1966		56,4	41,4	2,2	—
1967		58,4	35,7	5,9	—
1965	60 %	66,1	33,9	—	—
1966		91,3	8,7	—	—
1967		82,0	18,0	—	—
1965	70 %	84,4	15,6	—	—
1966		57,9	42,1	—	—
1967		75,6	24,4	—	—
1965	80 %	12,3	87,7	—	—
1966		22,8	77,2	—	—
1967		19,7	80,3	—	—
1965	90 %	26,6	73,7	—	—
1966		23,2	76,8	—	—
1967		11,4	88,6	—	—

хотя и не оказывают влияния, но отражаются на их содержании. Это прежде всего относится ко вторым катодным (второстепенным) компонентам.

Белки, осажденные при 50%-ном насыщении, при электрофорезе разделились также на три компонента, которые по подвижности соответствуют белкам предыдущей фракции. Количество анодного компонента почти не зависит от условий года вегетации, тогда как на содержание первого и второго катодных компонентов эти условия оказывают существенное влияние.

При 60%-ном насыщении в осадок переходят белки, которые при электрофорезе разделились только на два компонента — анодный и первый катодный. Эти белки обогащены анодным компонентом и на их содержание большое влияние оказывают условия вегетации растений. Аналогичные данные получены и по белкам фракции, осаждаемой при 70%-ном насыщении. Следовательно, при 60 и 70%-ных насыщениях в осадок переходят белки, состоящие в основном из легуминов с различным количеством примесей вицилинов. При более высоких концентрациях сернокислого аммония осаждаются белки, состоящие также из двух электрофоретических компонентов, но превалирующими являются катодные компоненты, т. е. вицилиноподобные белки. Условия года вегетации оказывают определенное влияние на содержание легумино- и вицилиноподобных белков.

Таким образом, при различных насыщениях суммарного белкового экстракта семядолей сернокислым аммонием осаждаются белки, обладающие различным качественным составом, подвижностью и содержанием электрофоретических компонентов.

Данные разделения суммарного белкового экстракта семядолей градиентной экстракцией на колонке приведены на рис. 1, а электрофо-

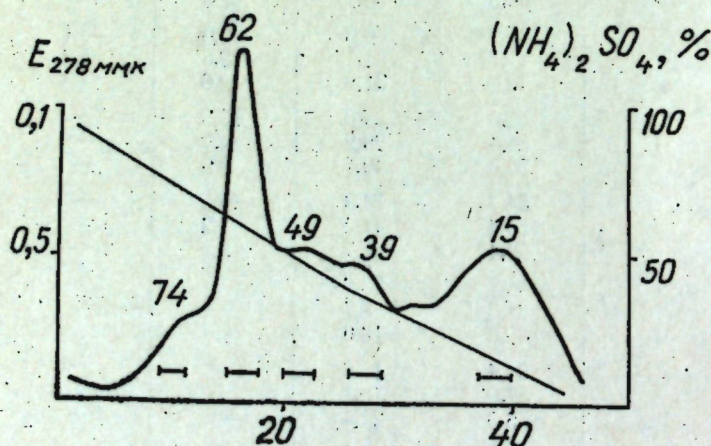


Рис. 1. Кривая растворимости белков суммарного солевого экстракта семядолей градиентной экстракцией на колонке. На ординате справа — концентрация сернокислого аммония, при которой элюируются пики. На абсциссе — объем элюата в мл

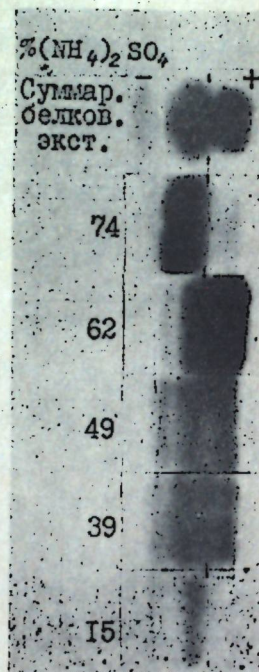


Рис. 2. Электрофореграммы белков пиков кривой растворимости. На электрофореграммах слева — концентрация сернокислого аммония, при которой элюируются белки пиков

реграммы белков, элюирующихся при различных концентрациях сернокислого аммония, — на рис. 2. Из них следует, что белковый экстракт разделился на пять пиков. Белки пика 74 представлены катодным компонентом с незначительной примесью анодного. Это указывает на то, что 74%-ным сернокислым аммонием экстрагируются в основном вицилиноподобные белки. Белки пиков 62, 49 и 39 представляют сложную смесь, в состав которой входит по одному анодному и по два катодных компонента. Судя по интенсивности окраски электрофореграмм,

содержание электрофоретических компонентов зависит от концентрации сернокислого аммония, которой элюируются пики.

Данные разделения суммарного белкового экстракта на ДЭАЭ-целлюлозе приведены на хроматограмме (рис. 3), а электрофореграммы белков пиков, элюирующихся при различных ионных силах, — на рис. 4. Из данных видно, что суммарный белковый экстракт разделился на семь пиков, два из которых элюируются до наложения градиента. Первый пик, элюирующийся исходным буфером (ионная сила 0,10), содержит белок, который при электрофорезе разделился на два компонента — катодный и остающийся по месту нанесения белка на элек-

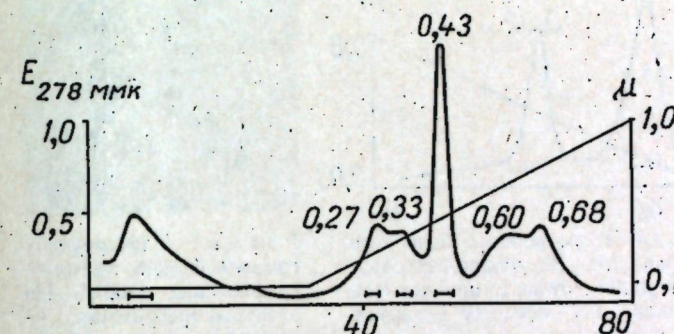


Рис. 3. Хроматограмма суммарного белкового экстракта на ДЭАЭ-целлюлозе. На ординате справа — ионная сила буфера, при которой элюируются белки пиков. На абсциссе — объем элюата в мл

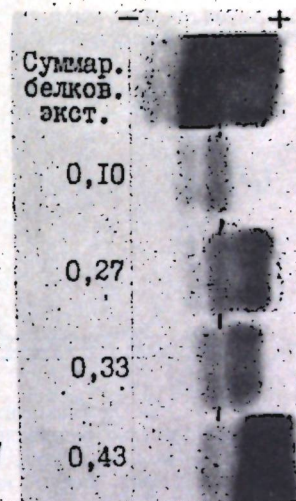


Рис. 4. Электрофореграммы белков хроматографических пиков. На электрофореграммах слева — ионная сила буфера, при которой элюируются белки пиков

трофореграмму. Белки пика, элюирующиеся при ионной силе 0,27, при электрофорезе дали три компонента — анодный и два катодных, а белки пика 0,33 разделились на два — катодный и плохо разделившийся анодный. Белок пика 0,43 состоит в основном из анодного с незначительной примесью катодного. Пики 0,60 и 0,66 являются небелковыми, так как при насыщении их растворов сернокислым аммонием и обработкой ТХУ осадков белка обнаружено не было. Судя по спектрам поглощения, эти пики представлены свободными нуклеиновыми кислотами.

Результаты разделения суммарного белкового экстракта на адсорбенте гидроксипатите приведены на хроматограмме (рис. 5), а электрофореграммы белков хроматографических пиков — на рис. 6. Из хроматограммы следует, что белковый экстракт разделился на три пика, один из которых элюируется исходным буфером (0,03 М). Белки пика до наложения градиента представлены одним, медленно движущимся к аноду и плохо разделившимся электрофоретическим компонентом. Аналогичные данные обнаружены и по электрофоретическому поведению белков пика 0,09. Белок пика 0,32 при электрофорезе разделился на три компонента — катодный и два анодных, из которых один по подвижности соответствует анодному компоненту суммарного белкового экстракта.

В результате разделения суммарных белковых экстрактов семядолей эспарцета градиентной экстракцией на колонке, хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксипатите обнаружено, что белки пиков,

элюирующихся при различных концентрациях сернокислого аммония, различных ионных силах буфера и молярных концентрациях буфера, оказались электрофоретически неоднородными, т. е. в их состав входит по несколько компонентов, обладающих различной подвижностью.

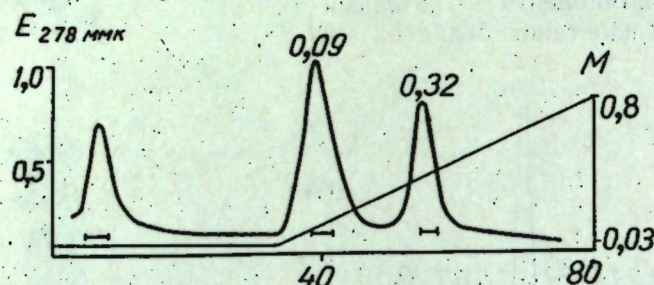


Рис. 5. Хроматограмма суммарного белкового экстракта на гидроксилапатите. На ординатах справа — молярная концентрация буфера, при которой элюируются белки пиков. На абсциссе — объем элюата в мл.

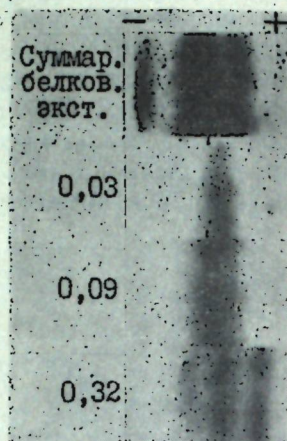


Рис. 6. Электрофореграмма белков хроматографических пиков. На электрофореграммах — молярная концентрация буфера, при которой элюируются белки пиков.

Выводы

В семядолях эспарцета было определено содержание форм азота, белковых фракций и степень извлечения глобулинов и экстрактивного небелкового азота водой и 1 М NaCl. Электрофорезом на бумаге изучены суммарные белки солевого экстракта и его фракций, осажденных при различных насыщениях суммарного белкового экстракта сернокислым аммонием.

Градиентной экстракцией на колонке, хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксилапатите были разделены суммарные солевые экстракты семядолей, а в полученных пиках белки изучены электрофорезом на бумаге.

Установлено, что условия года вегетации не оказывают существенного влияния на содержание общего и белкового азота, а также азота белковых фракций. Однако условия вегетации сказываются на количественном соотношении белкового и экстрактивного небелкового азота. Условия года вегетации не оказывают влияния и на качественный электрофоретический состав и подвижность белков суммарного солевого экстракта и белков фракций, осажденных при различных насыщениях белкового экстракта сернокислым аммонием.

Суммарный белковый экстракт при градиентной экстракции на колонке разделился на пять пиков, белки которых при электрофорезе оказались неоднородными. При хроматографии на ДЭАЭ-целлюлозе этот экстракт разделился на семь пиков, два из которых — небелковые и представлены нуклеиновыми кислотами. При хроматографии на гидроксилапатите белковый экстракт разделился на три пика. Белки хроматографических пиков являются электрофоретически неоднородными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева М. В. Биохимия, 30, 60, 1965.
2. Вайнтрауб И. А., Шутов А. Д. Биохимия, 29, 863, 1964.
3. Гофман Ю. Я., Вайнтрауб И. А. Биохимия, 25, 1040, 1960.
4. Клименко В. Г., Березовиков А. Д. Биохимия, 28, 238, 1963.
5. Клименко В. Г. Труды по химии природных соединений Кишиневского гос. ун-та, 7, 69, 1968.
6. Саянова В. В. Биохимия, 29, 590, 1964.
7. Саянова В. В. Труды по химии природных соединений Кишиневского гос. ун-та, 8, 13, 1969.
8. Шутов А. Д., Вайнтрауб И. А. Биохимия, 32, 1220, 1967.

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ

А. Д. КУЗЬМЕНКО, С. М. КОЛЕСНИКОВ

ПОВЕДЕНИЕ ПЫЛЬЦЫ КУКУРУЗЫ И ДРУГИХ КУЛЬТУР В НАЧАЛЕ ПРОРАСТАНИЯ

Пыльца растений, попадая на рыльце цветка, очень быстро вступает в сложное взаимодействие с тканями рыльца. Одним из проявлений такого взаимодействия является изменение формы пыльцы — сложный комплексный показатель, включающий в себя массу разного рода изменений во всех морфологических процессах и явлениях прорастающего пыльцевого зерна. Что касается других элементов взаимодействия, таких, как передвижение и превращение веществ в пыльце и в тканях рыльца, изменение их биопотенциалов, то о них уже неоднократно сообщалось [1, 3, 4, 7—9].

Довольно целесообразным методом наблюдения за изменением формы прорастающего пыльцевого зерна, как и вообще для изучения процессов опыления и оплодотворения, является микрокиносъемка [5].

Ранее мы уже обращали внимание на изменение поверхности пыльцевого зерна кукурузы, а также пыльцы сорго и подсолнечника [6] перед началом роста их пыльцевых трубок на стилоднии кукурузы. Это изменение заключается в появлении бугорчатости на поверхности пыльцы, в слиянии самих пыльцевых зерен, в «стекании» их жидкости на клетки рыльца. Впечатляющая картина упомянутого процесса получена нами последующим микрофильмированием. Через несколько минут после попадания пыльцы на рыльце (рис. 1, а) она начинает «вспучиваться», резко менять свою форму. При этом «вспучивание» происходит в виде мелкой зыби, распространяющейся вскоре по всей поверхности пыльцевых зерен или сразу в виде крупных волн (рис. 1, б). Этот процесс длится 0,5—1,5 минуты, после чего пыльца снова приобретает округлую форму поверхности (рис. 1, в. см. на вклейке, стр. 23).

Интересно было выяснить, изменяется ли объем пыльцевого зерна, наблюдаются ли в это время какие-либо закономерности периодизма и ритмизма (как и во многих физиологических процессах), какие особенности поведения чужих пыльцевых зерен в самые первые моменты их прорастания. Визуальное наблюдение на это ответа не дает. И даже обычный анализ кадров кинофрагментов здесь мало эффективен. Поэтому мы вынуждены были прибегнуть к графическому изображению и последующему анализу процесса «вспучивания» пыльцы. Так как методика этого опыта специфична, следует остановиться на ней более подробно.

Микрокиносъемка процессов на живом среди других достоинств выделяет такой важный фактор в исследовании, как время. Анализируя кинофрагменты и заранее зная скорость съемки, можно точно по кинокадрам (сосчитывая их) установить время того или иного процесса, его начала или конца, его длительность. Это свойство и было использовано нами в опыте. Строго отсчитывать кинокадры с одновре-

менным тщательным просмотром каждого кадра позволил специальный покадровый кинопроектор марки ППУ-3, имеющий непрерывный, прямой и обратный режимы работы, с остановкой кадра на длительное время для фотографирования, зарисовки и т. п.

При наблюдении за прорастающими пыльцевыми зернами под микроскопом, а особенно при анализе изображения через обычный проекционный аппарат (где смена кадров проходит со скоростью 24 кадра в секунду) было замечено, что изменение состояния пыльцевого зерна на волоске или теле рыльца связано с изменением величины его видимой поверхности. Поэтому в качестве второго параметра изучения была избрана площадь видимой поверхности пыльцы, находящаяся в прямой пропорциональной зависимости с объемом пыльцевого зерна.

Вначале на монтажном столике отбирались те кинофрагменты, где было изображено «вспучивание» пылинки, начало его и конец. Здесь определяли, через сколько кадров или секунд (съемка проводилась со скоростью 1 кадр в секунду) необходимо фиксировать изменения. Затем выбранный кинофрагмент пропускали через покадровый кинопроектор на выбранный экран. Здесь контуры пыльцевых зерен обводили на листах бумаги карандашом и делали вырезки по контурам. Затем мы пытались проводить замеры относительной площади пылинок по вырезанным их силуэтам полярным планиметром ПП-2К, но данный прибор требует тщательной регулировки, проверки и поэтому трудно зафиксировать им малейшие изменения площади. Мы прибегли к более простому и более точному способу — измерению площади взвешиванием [2]. Подсчеты проводили следующим образом:

1. Взвешивание на весах (весы аналитические, с точностью до 0,0001 г) вырезок по контуру — P_1 г.
2. Взвешивание вырезанных из них 1 дм² бумаги — P_2 г.
3. Определение веса бумаги площадью 1 см² для каждого случая.

$$P = \frac{P_2}{100} \text{ (г)}$$

4. Определение площади в см² каждого вырезанного по контуру участка бумаги

$$S = \frac{P_1}{P} = \frac{P_1}{\frac{P_2}{100}} = \frac{P_1 \cdot 100}{P_2}; S = \frac{P_1 \cdot 100}{P_2} \text{ (см}^2\text{)}.$$

(Взвешиванием 1 дм² бумаги мы, разумеется, достигаем большей точности в измерениях веса 1 см² той же бумаги, чем взвешиванием непосредственно 1 см² бумажек из того же участка). Затем строили графики, где на оси абсцисс откладывали время в сек., а на оси ординат — относительные площади вырезанных по контурам пыльцевых зерен в см².

Процесс «вспучивания» представлен на графиках (рис. 2) ломаными кривыми. Их анализ дает немало ценного, обычно скрытого материала. Видно, что от момента появления неровностей поверхности до возобновления гладкой формы (последняя на графиках выражена почти горизонтальной линией) проходит примерно 0,5—1,5 минуты.

При сравнении между собой графического изображения процесса и самих вырезок по контуру заметно, что увеличение объема пыльцы происходит несколько раньше появления неровностей поверхности. Это означает, что, попав на рыльце, пыльцевое зерно вступает с ним в тесные взаимоотношения, а усилившийся метаболизм пыльцы сопровождается, очевидно, усилением газообмена внутри пыльцы или другими фи-

зиологическими процессами. Это и вызывает «вспучивание» пыльцевого зерна. Возможно также, что в этот период или несколько позже пыльца начинает впитывать выделения рыльца. Все это приводит в конечном счете к увеличению объема пыльцы.

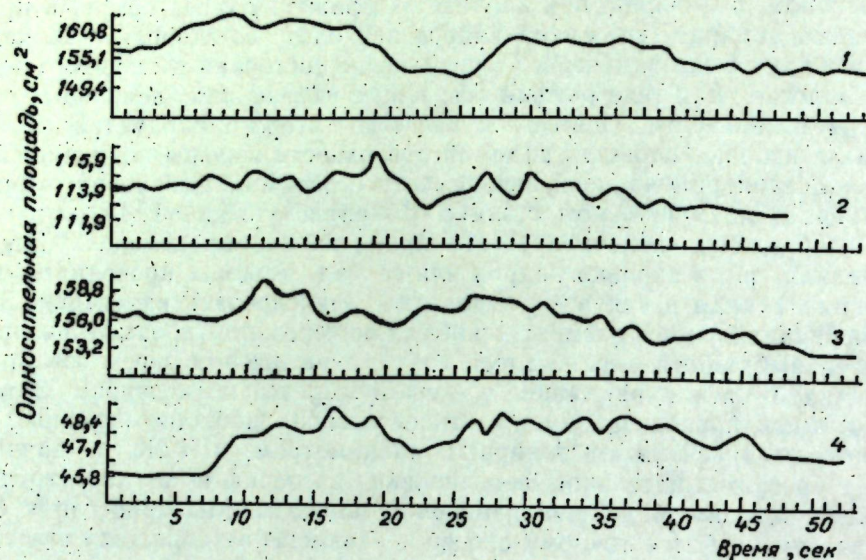


Рис. 2. Изменение относительной площади поверхности пыльцевого зерна кукурузы в процессе «вспучивания»

Характер изменения объема пыльцы в каждом случае неодинаков и зависит от многих факторов и объясняется, надо полагать, различными причинами, которые вообще оказывают существенное влияние на сам процесс прорастания пыльцы и рост его пыльцевой трубки: температура, влажность, давление, генотип и т. д. Нами отмечены индивидуальные мелкие ритмы для каждого пыльцевого зерна. График показывает, что изменение объема во время «вспучивания» происходит неправильными ритмами как в сторону их увеличения, так и в сторону уменьшения. Но во всех случаях первоначальное изменение наблюдается в сторону увеличения объема зерна. Объем пылинки после «вспучивания», когда ее поверхность обретает снова округлую и гладкую форму поверхности, несколько меньше первоначального объема. Исключение составляет кривая 4, где трудно было разграничить контуры пыльцевого зерна и его выделений на клетках волоска и, очевидно, выделений самих клеток. Поэтому они учитывались вместе.

Отношение максимальной величины изменения (разница между максимальной и минимальной площадью) к среднеарифметической величине значения площади вырезов до некоторой степени характеризует «глубину» или размах изменений и составляет соответственно $\frac{1}{11}$;

$\frac{1}{22}$, $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{23}$. Из этого следует также, что изменение объема пыльцы происходит с различной величиной изменений от первоначального состояния для каждого пыльцевого зерна. Характерно, что на половине всего времени «вспучивания» пыльца показывает как бы «спады» величины видимой площади, а следовательно, и уменьшение объема. Затем снова наблюдается возрастающая линия ритмов. Заметно, что про-

растающая пыльца подвержена также крупным, общим для всех исследованных пыльцевых зерен, ритмам.

Процесс прорастания пыльцевого зерна подсолнечника на волоске пестичной нити кукурузы характеризуется восходящей кривой, которая также подвержена ритмическим изменениям. Здесь через 14 минут после начала «вспучивания» появляется из поры трубка. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что прорастающая пыльца подсолнечника характеризуется весьма значительным набуханием перед началом роста трубки. Так же, как и в случае для пыльцы кукурузы, отмечается стекание на клетки волоска желтоокрашенных веществ, каротиноидов.

Пыльцевые зерна сорго обыкновенного, как это видно из анализа графиков, ведут себя на волосках нитей кукурузы собственно аналогично прорастающим пыльцевым зернам кукурузы, однако темпы всех протекающих здесь процессов значительно выше.

Полученные данные показывают, что выражение динамических процессов в статической форме позволило приоткрыть некоторые «новые» стороны самых начальных фаз поведения прорастающей пыльцы кукурузы и других культур на нитях пестичного цветка кукурузы, подчеркнуть сложность этого поведения и перспективность применения микрокино съемки для самых различных сторон исследований растительного организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бритиков Е. А. Физиология опыления и оплодотворения растений. М., «Знание», 1957.
2. Дьяконова Т. Л., Вепринцев Б. Н., Чапас А. Ф., Бродский В. Я. Биофизика, 10, вып. 5, 826—831, 1965.
3. Духовный А. И. В сб.: Материалы 4-й конференции молодых ученых Молдавии. Кишинев, изд-во «Карта Молдовеняскэ», 1966, стр. 46—48.
4. Кахидзе Н. Т. и Медведева Г. А. Физиология растений, 3, вып. 5, 1956.
5. Колесников С. М., Литвак А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, сер. биол. и хим. наук, № 10, 68—78, 1964.
6. Кузьменко А. Д. Сельское хозяйство Молдавии, 1967, № 7, 37—38.
7. Молчан И. М. Известия ТСХА, вып. 3, 1966.
8. Устинова Е. И. Сб.: Морфология кукурузы. М., Изд. МГУ, 1962.
9. Цингер Н. В. Труды ГБС, т. VIII, 1961.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Н. М. ТРОФИМЕНКО, И. А. ЧЕБАН, М. А. ЩЕРБАКОВ, Н. П. ТИХОНОВА

ПОЛУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГРИБА *BOTRYTIS CINEREA*

В пищевой промышленности все большее признание находят ферментные препараты, продуцируемые различными микроорганизмами. В частности, в винодельческой промышленности в Советском Союзе и за рубежом с успехом начали применяться пектолитические ферменты, продуцентами которых являются грибы *Asp. niger*, *Asp. awamori* и др.

Пектиновые вещества, содержащиеся в растительных клетках, затрудняют сокоотдачу при переработке плодово-ягодного сырья и являются причиной появления устойчивой мути. Пектолитические ферменты расщепляют пектин на более простые составные части, образующие истинный раствор и легко фильтрующиеся; частицы мути при этом теряют электрический заряд и лишаются возможности оставаться в суспензии [3]. Обработанная пектолитическими ферментами виноградная мезга легко прессуется, а выход сока увеличивается на 5—10%; полученный сок быстро осветляется, легко фильтруется и в последующем стоек к белковым и коллоидным помутнениям. Под действием ферментных препаратов изменяется и химический состав виноградных соков и вин. Происходит более полное экстрагирование ароматических, экстрактивных, дубильных и красящих веществ, а это все положительно сказывается на качестве готовой продукции. Кроме того, отмечается сокращение сроков созревания виноматериалов, что является также положительным фактором [1, 2, 7 и др.].

Из числа продуцентов ферментных препаратов пектолитического действия особое место занимает гриб *Botrytis cinerea*. Являясь постоянным спутником винограда, этот микроорганизм приобрел известность как возбудитель серой гнили, а в отдельные годы так называемой «благородной гнили» винограда*.

Воздействуя большим набором ферментов на кожицу и наружные слои мякоти виноградной ягоды, гриб вызывает при этом сложные биохимические изменения, которые обуславливают в дальнейшем особое качество и свойство получаемой продукции.

Гриб *Botrytis cinerea* давно привлекал внимание исследователей с точки зрения возможности культивирования его в искусственных условиях с последующей обработкой винограда или виноматериалов полученными препаратами [5, 6].

Первые результаты были обнадеживающие, но работа не получила должного размаха по причине использования мало производительного поверхностного метода выращивания гриба.

* Из пораженного «благородной гнилью» винограда получают высококачественные сорта вин (Рейнские, Шато-Икем), пользующиеся большим спросом на мировом рынке.

Целью настоящей работы явилось изучение возможностей получения пектолитического ферментного препарата из гриба *B. cinerea* при глубинном его выращивании в лабораторных и полупроизводственных условиях. Штаммы культуры *B. cinerea* были получены из Отдела защиты растений ВНИИВиВ «Магарач».

Выращивание гриба проводилось в колбах на качалке с 280 об/мин при температуре 28—30°C на минеральной среде Чапека, а затем на подобранной нами органо-минеральной среде следующего состава (в %): жом свекловичный — 2,0; отруби пшеничные — 1,0%; кукурузный экстракт — 0,5; сернокислый аммоний — 0,6; фосфорнокислый калий однозамещенный — 0,2, pH среды — 4,7. На указанной среде наблюдался хороший рост мицелия и высокая пектолитическая активность.

Определение пектолитической активности в культуральном фильтрате и в препарате проводили объемным медным методом и выражали в единицах по формуле, предложенной ВНИИФСП [8].

При определении целлюлолитической активности редуцирующие сахара определяли по методу Сомоджи и Нельсона [9, 10]. Протеолитическая активность устанавливалась по тирозину с использованием в качестве субстрата гамма-глобулина [4].

В результате анализов найдено, что максимальное количество пектолитических ферментов (30 ед/мл) накапливается в колбах с 72-часовой культурой при условии, если посевные косяки с грибом не старше двухнедельного возраста.

В 1967 г. нами был получен ферментный препарат при выращивании гриба *B. cinerea* в колбах и в ферментерах лабораторного типа. В 1969 г. на опытном заводе Всесоюзного научно-исследовательского института спиртовой и ликеро-водочной промышленности была получена первая полупромышленная партия препарата. Посевной материал выращивался в колбах 48 часов, а затем в 100-литровых ферментерах еще 24 часа и в количестве 5% задавался в 500-литровый ферментер, где процесс роста культуры продолжался в течение 72 часов. Во всех случаях выращивание гриба проводили при температуре 28°C на питательной среде упомянутого выше состава. Оптимальный режим аэрации 1:1 (объем на объем) при избыточном воздушном давлении в аппарате 0,3—0,5 атм. Полученную культуральную жидкость отделяли от мицелия на нуч-фильтре с последующим сепарированием. Культуральный фильтрат и осадитель — этиловый спирт — охлаждали до температуры 10—12° и смешивали в соотношениях 1:4 (крепость смеси 74—76°). В дальнейшем осадок отделяли на сепараторе АСГ-3М; промывали этиловым спиртом, пропускали через нуч-фильтр и сушили на открытом воздухе при комнатной температуре.

Кроме того, для осаждения фермента был использован также сульфат аммония (70% насыщения). В этом случае полученный после сепарирования осадок растворяли в дистиллированной воде (1:16), а затем снова осаждали спиртом при соблюдении тех же пропорций и осадок отделяли сепарированием.

Выход ферментного препарата составил 0,5% от культуральной жидкости. Препарат представляет собой порошок серого цвета с пектолитической активностью около 3000 ед/г. Протеолитическая активность препарата равна 13,2 ед/г (по гамма-глобулину), а целлюлолитическая (С_x-фермент) — 300 ед/г. Полученные препараты представляют собой комплекс ферментов, которые с успехом были испытаны в сезон виноделия 1968 и 1969 гг.

Выводы

1. Показана возможность выращивания гриба *B. cinerea* в глубинных условиях и получения ферментного препарата.
2. Установлено, что полученный ферментный препарат является комплексным и обладает пектолитической — 3000 ед/г; протеолитической — 13,2 ед/г, целлюлолитической (Сх-фермент) — 300 ед/г активностями.
3. Эффективность применения указанного ферментного комплекса характеризуется увеличением выхода виноградного сока на 4%, дубильных и красящих веществ — на 30% и глицерина — на 50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуразакова С. Х. Материалы II Всесоюзного биохимического съезда. Ташкент, 1969.
2. Датунашвили Е. Н. Материалы II Всесоюзного биохимического съезда. Ташкент, 1969.
3. Майер-Оберплан М. Осветление и стабилизация вина. М., «Пищепромиздат», 1960.
4. Павленко И. М. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, № 2. Краснодар, 1968.
5. Попова Е. М. Микробиология, 4, вып. 2, 247—249, 1955.
6. Попова Е. М. Биохимия виноделия. Сб. 3, 31—52, 1960.
7. Фомичева Г. Биохимическая характеристика красных вин, полученных с применением пектолитических ферментных препаратов. Ташкент, 1968.
8. Херсонова Л. А. Спиртовая промышленность, 7, 15, 1963.
9. Nelson N. J. Biol. Chem., 153, 2, 375, 1944.
10. Somogyi M. J. Biol. Chem., 160, 61, 1945.

Н. В. СЕРГЕЕВА, Г. А. БРУНЬ, И. В. ДРОЗДОВА

ИЗУЧЕНИЕ АТФ-азы В КЛУБЕНЬКАХ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

В последние годы многие исследователи уделяют большое внимание изучению механизма фиксации азота бесклеточными экстрактами азотфиксирующих бактерий и выяснению ферментных систем, участвующих в фиксации азота. Установлено, что процесс азотфиксации тесно связан с энергетическим обменом, где фосфор в форме АТФ играет очень важную роль.

При добавлении АТФ к бесклеточным экстрактам (*Cl. pasteurianum*, *Az. vinelandii*) активно протекает процесс фиксации азота из атмосферы [1, 6, 8, 15]. Учитывая важное значение АТФ в процессе фиксации атмосферного азота микроорганизмами, следует признать ферменты, высвобождающие заключенную в макроэргических фосфатных связях энергию.

Ферменты, способные гидролизовать АТФ, широко распространены в растительных и животных тканях [2—5, 7, 8, 11, 13, 18, 19, 20].

В задачу наших исследований входило изучение АТФ-азы в клубеньках бобовых растений, в связи с процессом азотфиксации в данных органах.

Методика

Была изучена АТФ-азная активность клубеньков различных видов бобовых растений: гороха, чины, вики, кормовых бобов, нута, сои, фасоли, которые выращивались в полевых условиях и анализировались в определенные фазы развития. Определение активности АТФ-азы проводилось по методу Б. Ф. Поглазова [10].

Для опытов использовали препарат фирмы «Реанал». Контрольные образцы получали путем кипячения экстракта перед инкубацией в течение 15—20 мин. Определение $P_{неорг.}$ проводилось в водном растворе АТФ, в экстракте клубеньков, в смеси экстракта + АТФ.

Действие pH на активность АТФ-азы изучалось в боратном буфере в диапазоне от 4 до 10.

Влияние ионов Ca^{++} , Mn^{++} , Mg^{++} (хлоридная форма) проверялось путем добавления к реакционной смеси перед инкубацией в количестве 0,1 мл в следующих концентрациях: $2 \cdot 10^{-2} M$ Mn^{++} ; $2,4 \cdot 10^{-3} M$ Ca^{++} ; $2,4 \cdot 10^{-3} M$ Mg^{++} .

Результаты исследований

АТФ-азная активность клубеньков. Результаты определений АТФ-азной активности приведены в табл. 1, из которой видно, что АТФ-аза обнаружена в клубеньках всех исследуемых растений.

Наибольшая активность АТФ-азы наблюдается у кормовых бобов, гороха, вики, которая в несколько раз превышает активность сои, люпина и нута. Особенно низкая АТФ-азная активность в клубеньках была у фасоли и нута. Продолжительность инкубации, использование различных экстрагирующих растворов не увеличили значительно активности АТФ-азы в клубеньках этих культур.

Исследования в различные фазы развития бобового растения АТФ-азной активности показали, что максимальная активность была в период интенсивной фиксации азота, а именно в двух фазах: образования бутонов и начала цветения. Так, активность

АТФ-азы у кормовых бобов, гороха, чины в период бутонизации была в 2—8 раза больше, чем в период образования бобиков. Сопоставляя АТФ-азную активность гороха и фасоли по фазам развития, можно отметить резкое различие между этими культурами. Максимальная активность АТФ-азы у фасоли наблюдается в стадии образования 3—4 листьев, а в период бутонизации, когда образуются крупные, розовые клубеньки на корнях фасоли, обнаруживается незначительная активность АТФ-азы. У гороха же в отличие от фасоли максимум АТФ-азы наблюдается в период бутонизации.

В начале плодоношения у большинства исследуемых растений активность АТФ-азы в клубеньках резко снижается; у фасоли и нута обнаруживаются только следы.

Таблица 1

Активность АТФ-азы в клубеньках бобовых растений ($P_{неорг.}$ в мг на 1 г сырой массы)

Растение	Фазы развития		
	3—4 листа	бутонизация	образование бобиков
Фасоль	0,5	0,19	0,01
Соя	0,9	2,0	1,0
Нут	0,4	0,02	0
Люпин	1,3	2,5	1,2
Горох	4,0	8,2	4,0
Чина	3,6	8,0	—
Кормовые бобы	3,2	23,0	6,9
Вика	4,1	7,0	—

На основании полученных данных можно отметить, что наибольшая активность АТФ-азы проявляется в клубеньках кормовых бобов, гороха, вики, чины и в меньшей степени — у люпина, сои, фасоли и особенно у нута.

Влияние pH на активность АТФ-азы

Для характеристики АТФ-азы клубеньков изучались некоторые ее свойства, в частности действие pH среды на активность АТФ-азы (табл. 2).

Таблица 2

Влияние pH на активность АТФ-азы клубеньков ($P_{неорг.}$ в мг на 1 г сырой массы)

Растение	pH							
	4,0	5,0	5,7	6,0	7,1	8,0	9,0	10,0
Горох	0,1	2,6	8,2	7,0	7,0	4,0	0,9	0,7
Чина	1,1	1,5	8,0	6,5	1,5	3,1	0,5	—
Кормовые бобы	1,3	8,1	20,0	22,6	12,2	13,2	13,4	8,3
Люпин	2,0	1,7	2,1	2,3	2,5	2,0	2,0	2,1
Фасоль	0,1	0,2	0,9	1,1	0,35	3,2	1,4	—
Вика	0,9	2,0	4,0	2,4	4,0	12,0	8,7	11,0
Нут	0	0	0,4	0,4	0,4	2,0	0,5	—
Соя	1,5	1,3	2,0	1,7	1,3	2,2	1,7	—

На основании этих данных можно отметить наличие двух максимумов действия АТФ-азы в клубеньках. Один максимум лежит в области pH 5,7—6,0, а другой — при pH 8,0—9,0. Максимум АТФ-азной активности в кислой области наблюдается в клубеньках гороха, чины, кормовых бобов. Начиная с pH 4,0—5,0, отмечается угнетение АТФ-азной активности у этих культур, а при дальнейшем увеличении значения pH она резко увеличивается, а затем медленно снижается, и в щелочной среде отмечается резкое падение.

Максимум АТФ-азной активности в щелочной области проявляется в клубеньках фасоли, нута, сои, у которых активность АТФ-азы в кислой среде невысокая.

В отличие от всех культур АТФ-аза клубеньков люпина гидролизует АТФ одинаково в диапазоне pH от 4,0 до 10,0. Необходимо отметить, что в клубеньках вики гидролиз АТФ активно протекает как в кислой, так и в щелочной средах.

Влияние ионов Ca^{++} , Mg^{++} , Mn^{++} на активность АТФ-азы

При изучении действия ионов двухвалентных металлов Ca^{++} , Mg^{++} , Mn^{++} на активность АТФ-азы клубеньков нами были получены данные, приведенные в табл. 3.

Как видно из данных таблицы, ионы двухвалентных металлов (Mn^{++} , Mg^{++} , Ca^{++}) могут активизировать гидролиз АТФ в присутствии экстрактов клубеньков с различной степенью эффективности.

Однако влияние на АТФ-азную активность наблюдалось только в присутствии Mn^{++} и в меньшей степени — Ca^{++} и Mg^{++} . По-видимому, в клубеньках Mn^{++} выполняет специфическую роль в активации АТФ-азной активности. Так, при добавлении Mn^{++} к экстрактам клубеньков чины, вики, гороха АТФ-азная активность увеличивалась в 2—3 раза, а у фасоли — несколько больше.

Полученные данные согласуются с результатами М. Н. Любимовой и др. [4, 5] в том, что ионы Mn^{++} активизируют в 2—3 раза действие АТФ-азы.

Действие ионов Mg^{++} на активность фермента было в меньшей степени. Так, у гороха, фасоли, кормовых бобов отмечается некоторое

Таблица 3

Влияние ионов Ca^{++} , Mg^{++} , Mn^{++} на АТФ-азную активность клубеньков ($P_{неорг.}$ в мг на 1 г сырой массы)

Растение	Без активатора	Mn^{++} $2 \cdot 10^{-2}$ М	Mg^{++} $2,4 \cdot 10^{-3}$	Ca^{++} $2,4 \cdot 10^{-3}$
Горох	7,0	11,4	9,7	7,0
Фасоль	0,5	2,0	1,3	2,0
Чина	9,7	20,0	9,7	13,0
Соя	1,3	4,3	1,5	1,4
Кормовые бобы	22,0	34,0	25,0	22,0
Вика	7,0	13,8	6,1	6,1
Нут	1,9	3,7	2,0	2,0

усиление активности АТФ-азы, а у вики наблюдалось даже некоторое угнетение. Ионы Ca^{++} почти не действовали на АТФ-азу клубеньков за исключением фасоли и чины, где Ca^{++} усиливает активность АТФ-азы в 1,3—4 раза.

Интересно было выяснить зависимость активности АТФ-азы от концентрации Mn^{++} . При увеличении концентрации данного металла АТФ-азная активность достигает максимальной величины при $2 \cdot 10^{-2}$ М Mn^{++} (табл. 4).

Таблица 4

Действие различных концентраций Mn^{++} на АТФ-азную активность клубеньков бобовых растений ($P_{неорг.}$ в мг на 1 г сырой массы)

Растение	Без активатора	Концентрация Mn^{++}			
		$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$
Фасоль	0,01	0,2	0,2	0,01	0,02
Чина	4,0	9,2	9,2	9,0	—
Кормовые бобы	20,0	20,0	24,0	24,0	24,0
Горох	8,9	22,0	24,0	18,0	20,0

При дальнейшем увеличении концентрации Mn^{++} происходит некоторое уменьшение АТФ-азной активности, поэтому в последующих опытах мы применяли концентрацию Mn^{++} , равную $2 \cdot 10^{-2}$ М.

Обсуждение результатов

Сравнительное изучение активности кислой АТФ-азы в клубеньках бобовых растений позволило выявить ряд общих закономерностей и некоторые видовые особенности. Полученные данные показали, что во всех клубеньках обнаруживается кислая АТФ-аза, но ее активность у различных растений неодинакова. Наиболее высокая активность на-

блюдается в клубеньках гороха, чины, вики, кормовых бобов. Наши данные согласуются с исследованиями других авторов, которые отмечают присутствие кислой АТФ-азы в корнях и листьях бобовых растений [4, 5, 7, 9].

Меньшая степень активности АТФ-азы обнаружены у фасоли, сои, нута. Слабое проявление действия фермента в клубеньках фасоли и нута позволяет полагать, что здесь действует щелочная фосфатаза.

Результаты наших опытов по влиянию рН на активность АТФ-азы показали, что АТФ-аза в клубеньках фасоли более активно действует в щелочной среде, чем в кислой. Но несмотря на это активность фермента все же остается намного ниже активности АТФ-азы в клубеньках других исследуемых культур.

Для более полной характеристики АТФ-азы клубеньков нами изучались некоторые ее свойства. Исследование зависимости активности этого фермента от рН выявило, что наибольшее действие АТФ-азы гороха, чины, кормовых бобов проявляется при рН 5,7—6,0 (в щелочной зоне намного ниже), в то время как у фасоли, нута, сои она достигает максимума при рН 8,0—9,0. В клубеньках люпина, вики активность фермента проявляется не только в кислой, но и щелочной среде и действие ее на АТФ зависит от рН среды.

Исследованиями установлено действие кислой АТФ-азы в листьях и корнях бобовых растений [5, 7]. В отличие от этого микроорганизмы содержат АТФ-азу, оптимум активности которой лежит в пределах рН 8,0 [2, 3, 12].

Данные наших опытов показали, что в клубеньках бобовых растений присутствуют как кислые, так и щелочные фосфатазы. Наличие двух фосфатаз, по-видимому, можно объяснить специфичностью клубенька, в тканях которого развиваются клубеньковые бактерии.

Очень четко выявляется зависимость АТФ-азной активности клубеньков от ионов Mn^{++} , которые активизируют АТФ-азу клубеньков в 2—3 раза. Добавление Ca^{++} , Mg^{++} приводит к увеличению действия фермента только у некоторых культур.

Выводы

1. В клубеньках всех бобовых растений обнаруживается АТФ-аза, но активность ее у разных культур неодинакова. Наибольшая активность ее отмечается в клубеньках кормовых бобов, гороха, чины и наименьшая — фасоли, нута, сои.

2. Максимальная активность АТФ-азы наблюдается в период бутонизации или начала цветения, а к моменту плодоношения она снижается в 2—3 раза.

3. Установлено, что в клубеньках бобовых растений обнаружено действие как кислой, так и щелочной фосфатазы.

4. Действие ионами Ca^{++} , Mg^{++} , Mn^{++} на активность АТФ-азы показало, что ионы Mn^{++} активизируют АТФ-азу в клубеньках в 2—3 раза, а ионы Ca^{++} и Mg^{++} влияют на фермент в меньшей степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кретович В. Л., Евстигнеева З. Г., Асеева К. А., Заргарян О. Н., Мочалкина И. А. Доклады АН СССР, 190, № 5, 1235—1238, 1970.
2. Котельникова А. В. и Звягильская Р. А. Биохимия, 28, 879, 1963.
3. Котельникова А. В. и Звягильская Р. А. Биохимия, 29, вып. 4, 662—672, 1964.

4. Любимова М. Н., Демьяновская Н. С., Федорович И. Б. Биохимия, 29, 774, 1964.
5. Любимова М. Н., Фанн Ф. С., Демьяновская Н. С. Биохимия, 31, вып. 5, 805—814, 1966.
6. Любимов В. И., Львов Н. П. Прикладная биохимия и микробиология, 4, 592, 1968.
7. Можасва Л. В., Боева Т. Г. Известия ТСХА, вып. 3, 16—24, 1970.
8. Ратнер Е. И., Самойлова С. А. Физиология растений, 13, вып. 6, 1041—1054, 1966.
9. Саламатова Т. С., Балаян Е. Н. Физиология растений, 13, вып. 1, 76—85, 1966.
10. Поглазов Б. Ф. Доклады АН СССР, 109, 597, 1956.
11. Поглазов Б. Ф. Успехи современной биологии, 51, 6, 1961.
12. Тихоненко А. С., Поглазов Б. Ф. Доклады АН СССР, 145, № 1, 218—221, 1962.
13. Яска В. Известия АН ЭССР, биология, XVI, № 3, 284—297, 1967.
14. Delviche C. C. Nitrogen fixation Science, 151, n 3717, 1966.
15. Bergersen F. J., Furmer G. L. J. Gen. Microb., 53, 205, 1968.
16. Frey G. Aktivität und Lokalisation von saure Phosphate in den Vegetativen Teilen einiger Angiospermen und in einigen Samen. Ber. Schweiz. bot. Ges. 64, 390—452, 1954.
17. Koch B., Evans H. J., Russel S. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 58, 1343 (1967).
18. Koch B., Evans H. J., Russel S. Plant Physiologi, 42, 466, 1967.
19. Torijama H., Sata S. Prac. Japan Acad., 44, 1968.
20. Jaffe M., Galston A. Plant Physiology, 42, N 6, 1967.

В. И. СМЕРНОВ, М. В. МЕЛЬНИК

РАСЩЕПЛЕНИЕ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ФЕРМЕНТНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ — ПЕКТАВАМОРИНОМ И ПЕКТОЦИНЕРИНОМ

Известно [2, 6, 7, 8, 10], что между ферментативным изменением вязкости пектиновых веществ и степенью их гидролиза различными пектолитическими ферментными препаратами нет определенной закономерности. В литературе [3, 11] имеются противоречивые данные в отношении действия пектинметилэстераз.

Настоящее сообщение посвящено изучению каталитического свойства полигалактуроназ (ПГ) и пектинметилэстераз (ПМЭ) ферментных препаратов — пектаваморина и пектоцинерина.

Объект и методы исследования

Работу проводили с пектолитическими ферментными препаратами, полученными из поверхностной культуры *Aspergillus awamory* — пектаваморин (завод ферментных препаратов, г. Вышний Волочек Калининской области) и глубинной культуры *Botrytis cinerea* — пектоцинерином (опытный завод ВНИИСЛ).

Пектовую кислоту приготавливали по методу Ньюболда и др. [9]; полиметилловый эфир пектовой кислоты (ПМЭПК) получали по методу Кертца [4].

Определение активности ферментов

Активность полигалактуроназ

Активность ПГ определяли следующими методами:

По альдегидным группам. Принцип метода состоит в определении альдегидных групп, образующихся в процессе гидролиза пектиновых

веществ, с помощью йодометрического титрования [2, 5]. Метод использован в нашей модификации.

Для определения активности ферментов растворы пектиновых веществ готовили следующим образом: субстраты этих веществ смачивали несколькими каплями этилового спирта, добавляли 0,005 М ацетатный буфер с известным рН [1], так чтобы конечная концентрация раствора по субстрату равнялась 2%.

Субстраты хранили при 5°C под слоем толуола. Растворы субстратов применяли для приготовления реакционной смеси: к 2,5 объемам 2%-ного раствора пектиновых субстратов прибавляли определенное количество раствора пектолитических ферментов (в зависимости от их концентрации) и объем доводили 0,005 М ацетатным буфером до 5 объемов. Опыты проводили в термостате при рН — 4,6 и 30°C для ПГ пектоцинерина и при рН — 4,6 и 40°C для ПГ пектаваморина [1].

В качестве контроля брали пробу, в которой фермент предварительно инактивировали кипячением.

По изменению вязкости. Определение вели с помощью вискозиметра Оствальда. Приготовление реакционной смеси и ход определения активности ПГ аналогичен определению активности ПГ по альдегидным группам.

Вязкость контрольного образца принимали за 100%. Изменение вязкости в процентах определяли по Робозу и др. [10] по формуле:

$$A = \frac{B_0 - B_T}{B_0 - B_C} \cdot 100\%,$$

где B_0 — время течения реакционной смеси с инактивированным ферментом в сек.;

B_T — время течения реакционной смеси с активным ферментом в сек.;

B_C — время течения растворителя с инактивированным ферментом в сек.

Активность пектинметилэстеразы

Активность пектинметилэстеразы определяли потенциометрическим способом по методу, описанному Василеску [12] в нашей модификации.

Для изучения характера действия ПМЭ через определенные интервалы времени отбирались пробы по 20 мл 1% раствора ПМЭПК. Активность фермента определяли при рН — 4,6 и 40°C для пектаваморина и при рН — 5,6 и 40°C для пектоцинерина [1].

Для проведения опытов брали равные количества единиц активности ПГ (активность определялась по альдегидным группам) пектаваморина и пектоцинерина. При исследовании ПМЭ также соблюдалось это условие.

Результаты и их обсуждение

Полигалактуроназы. Результаты сравнительного изучения полигалактуроназ показали (рис. 1) разнообразное их действие на гидролиз пектовой кислоты.

Скорость расщепления пектовой кислоты (до 18%) при определении активности ПГ по альдегидным группам одинакова, затем наблюдается резкое расхождение, тогда как эти же ПГ в начальной стадии гидролиза изменяют вязкость субстрата по-разному.

Полигалактуроназа пектаваморина изменяет вязкость пектовой кислоты на 50% при 4%-ном расщеплении субстрата (за 3 часа инкубации), а при изменении вязкости на 95% степень гидролиза достигает 38%.

Полигалактуроназа пектоцинерина изменяет вязкость пектовой кислоты на 50% при 8%-ном расщеплении субстрата (за 5,5 часа инкубации), а при изменении вязкости на 88% степень гидролиза достигает 27%.

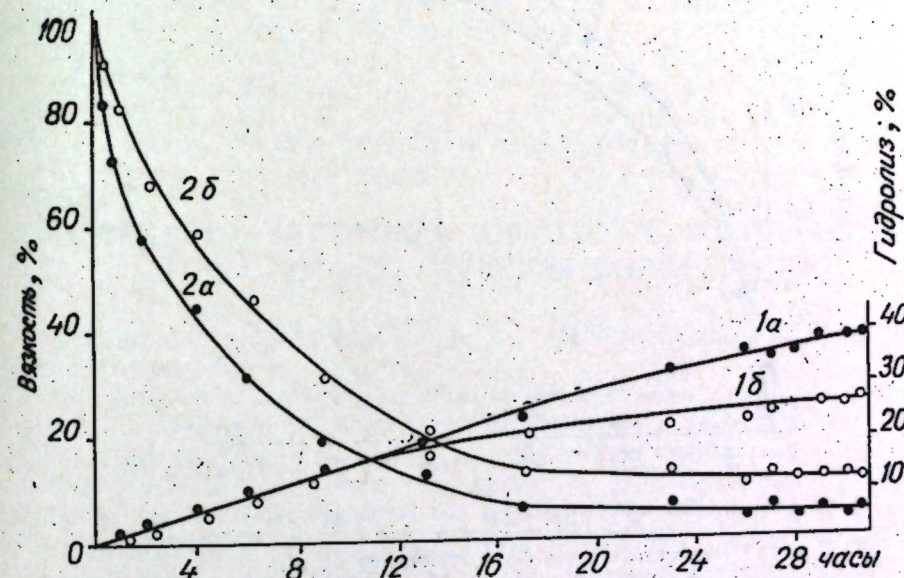


Рис. 1. Динамика гидролиза пектовой кислоты полигалактуроназами ферментных препаратов пектаваморина (а) и пектоцинерина (б): 1 — определение по альдегидным группам; 2 — определение вискозиметрическим методом

Таким образом, при изменении вязкости пектовой кислоты на 50%, ПГ пектоцинерина в два раза быстрее гидролизует субстрат, чем ПГ пектаваморина. Однако в динамике ПГ пектаваморина быстрее, чем ПГ пектоцинерина, изменяет вязкость раствора пектовой кислоты.

Одинаковая скорость расщепления пектовой кислоты и резкое расхождение в изменении вязкости субстрата в начальной стадии гидролиза говорит о том, что ферментные препараты пектаваморина и пектоцинерина качественно отличаются.

Пектинметилэстеразы. Ход ферментативного гидролиза полиметилового эфира пектовой кислоты пектинметилэстеразами пектаваморина и пектоцинерина представлен на рис. 2.

Скорость деэтерификации полиметилового эфира пектовой кислоты под действием пектинметилэстераз пектаваморина и пектоцинерина в начальной стадии гидролиза (до 34%) одинакова, затем действие ПМЭ пектоцинерина заметно замедляется. Тот факт, что после 34% расщепления ПМЭПК скорость действия пектинметилэстераз различна, объясняется также разнообразным содержанием полигалактуроназа в исследуемых ферментных препаратах. Однако, несмотря на это, пектинметилэстеразы ферментных препаратов пектаваморина и пектоцинерина полностью деэтерифицируют полиметилэфир пектовой кислоты.

Такое разнообразие в действии препаратов ферментов различных микроорганизмов на субстраты пектиновых веществ объясняется их отличием не только в качественном составе, но и в количественном соотношении отдельных компонентов в комплексе пектолитических ферментов.

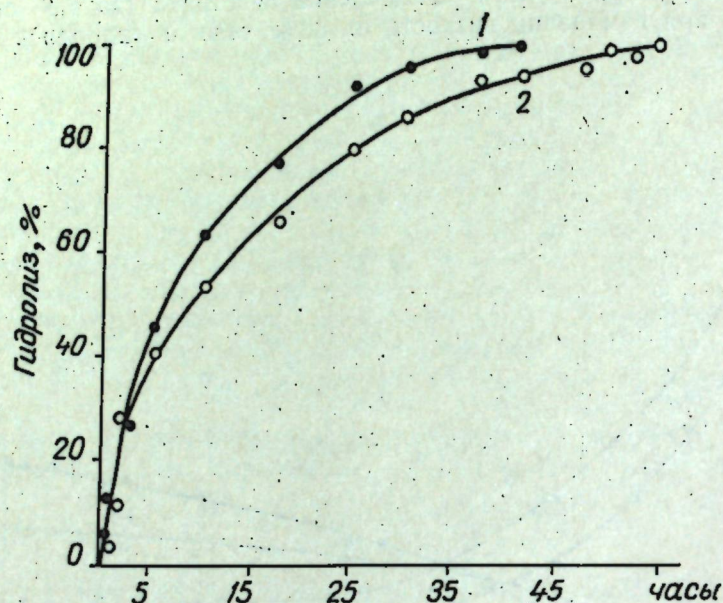


Рис. 2. Динамика гидролиза полиметилового эфира пектовой кислоты пектинметилэстеразами ферментных препаратов пектаваморина (1) и пектоцинерина (2)

Ввиду того, что препараты разных микроорганизмов обладают неодинаковым набором пектолитических ферментов и их действием, в дальнейшем целесообразно разработать рациональное использование препаратов разного происхождения.

Выводы

1. Изучена динамика гидролиза пектиновых веществ ферментными препаратами — пектавамоорином и пектоцинерином.
2. Показано, что при изменении вязкости пектовой кислоты на 50% под действием полигалактуроназы пектаваморина степень гидролиза того же субстрата достигает 4%, в то время как под действием полигалактуроназы пектоцинерина то же изменение вязкости приводит к 8%-ному расщеплению пектовой кислоты.
3. Установлено, что пектинметилэстеразы препаратов пектаваморина и пектоцинерина полностью деэтерифицируют полиметилловый эфир пектовой кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В. И., Трофименко Н. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1971 (в печати).
2. Jansen E. F. and Mac Donnell L. R. Arch. Biochem., 8, N 1, 97, 1945.
3. Jansen E. F., Mac Donnell L. R. and Jang R. Arch. Biochem., 8, N 1, 113, 1945.

4. Keresz Z. I. The pectic substances, Interscience, New-York, 1951.
5. Keresz Z. I. Methods in enzymology, N 1, 158, 1955.
6. Matus J., Ber. Schweiz. Bot. Ges., 58, 319, 1948.
7. Nagel C. W. and Vaughn R. H. Arch. Biochem. and Biophys., 94, N 2, 328, 1961.
8. Nagel C. W. and Vaughn R. H. Arch. Biochem. and Biophys., 93, N 2, 344, 1961.
9. Newbold R. P. and Joslyn M. A. J. Assoc. Offic. Agric. Chemists, 35, N 4, 872, 1952.
10. Roboz E., Barratt R. W. and Tatum E. L. J. Biol. Chem., 195, N 2, 459, 1952.
11. Solms J. und Deuel H. Helv. chim. acta, 38, N 1, 1955.
12. Vasilescu I., Enzimele, 223, Bucuresti, 1961.

М. А. НЕГРУ, В. И. САБЕЛЬНИКОВА

СИНЕЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ НЕКОТОРЫХ ПОЧВ МОЛДАВИИ И ИХ АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Особое место среди фиксаторов молекулярного азота атмосферы занимают синезеленые водоросли.

Первые наблюдения над способностью синезеленых водорослей усваивать молекулярный азот сделаны Франком в 1889 г.* Этот вывод был затем подтвержден целым рядом экспериментальных работ [1, 2, 3, 5, 8, 10, 11 и др.]. В последнее время это доказано с помощью тяжелого азота N_2^{15} [10, 12].

По данным М. М. Голлербаха и Э. А. Штиной [1], в почвах СССР обнаружено 34 вида азотфиксирующих синезеленых водорослей. Большинство из них встречается во всех почвенных зонах СССР, начиная от тундры и кончая пустынями, но с определенной приуроченностью их к месту обитания.

Существенное значение имеет вопрос о размерах азотонакопления синезелеными водорослями. По данному вопросу в литературе имеются весьма разноречивые сведения [5, 9, 13 и др.]. Причины противоречий объясняются условиями проведения опытов, которые не всегда одинаковы у разных экспериментаторов.

Целью нашей работы было выделение альгологически чистых культур азотфиксирующих синезеленых водорослей, обитающих в разных почвах Молдавии, определение видового состава и изучение их способности фиксировать азот атмосферы.

Материалы и методы исследования

Для выделения азотфиксирующих синезеленых водорослей в альгологически чистые культуры использовали метод агаровых пластинок [6]. Агаризованная безазотистая среда «М» [7] разливалась в чашки Петри, на поверхности которой равномерно рассыпалась слегка растертая почва. Разросшиеся вокруг почвенных частиц колонии водорослей микроскопировали. Обнаруженные азотфиксирующие синезеленые водоросли кончиком бактериальной иглы пересевали на агаризованную безазотистую среду «М». Пересевы проводили до тех пор, пока не получали альгологически чистую монокультуру. Иногда уже второй пе-

* Цитировано по Е. Н. Мишустину [4].

ресев давал чистую культуру, так как развитие других водорослей — спутников синезеленых азотфиксаторов — на безазотистой среде было слабым или подавлялось совсем.

Выделение альгологически чистых культур синезеленых водорослей производилось также из культур, выращенных на жидкой безазотистой среде «М», преимущество которых в том, что мы могли выделить из них заранее намеченный вид.

Чистые культуры водорослей выращивались в конических колбах на 250 мл, содержащих 100 мл автоклавированной среды «М». Колбы инокулировались небольшими одинаковыми кусочками водорослевой пленки и инкубировались в люминестате при 27°C и при круглосуточном освещении лампами дневного света. Начальную биомассу принимали за ноль. Продолжительность опытов 30 дней, повторность — пятикратная.

В конце опытов производился учет накопления биомассы (по абсолютно сухому весу) и азота — микрометодом Кьельдаля.

Результаты исследования

Из разнообразных почв Молдавии было отобрано 100 проб, из которых были получены альгологически чистые культуры и определены азотфиксирующие синезеленые водоросли.

Широко распространены в различных почвах республики (табл. 1) синезеленые водоросли родов *Anabaena*, *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Calothrix*. Среди них часто встречались следующие виды: *Anabaena oscillarioides*, *A. sphaerica* f. *conoidea*, *A. cylindrica* f. *hollerbachiana*, *Nostoc muscorum*, *N. paludosum*, *N. commune*, *N. punctiforme*, *Cylindrospermum majus*, *Calothrix elenkinii*. Значительно реже обнаруживаются водоросли, относящиеся к родам *Rivularia*, *Gloeotrichia*.

Как видно из табл. 1, наибольшее разнообразие водорослей характерно для пойменных почв. Так, из 25 выделенных штаммов водорослей 13 было из пойменных почв. Богат азотфиксирующими синезелеными водорослями чернозем ксерофитнолесной, из которого было выделено 3 штамма. Из остальных почв было выделено по 1—2 штамма.

В табл. 2 приведены данные о накоплении биомассы и азотфиксирующей активности синезеленых водорослей. Результаты показывают, что наиболее активными азотфиксаторами в почвах Молдавии оказались штаммы рода *Anabaena*. Так, *A. sphaerica* фиксирует от 2,96 до 6,5 мг азота в 100 мл среды, *A. oscillarioides* от 4,01 до 4,34 мг и *A. cylindrica* — 2,59 мг, тогда как *Calothrix elenkinii* фиксирует от 1,29 до 1,64 мг азота и *Cylindrospermum majus* — от 1,22 до 2,68 мг.

Определенное влияние на способность водорослей фиксировать молекулярный азот оказывают условия их обитания. Так, *Nostoc paludosum* штамм 21, выделенный из ксерофитнолесного чернозема, фиксирует 3,87 мг азота, тогда как тот же вид, но штамм 15, выделенный из темно-серой лесной почвы, фиксирует в 3 раза меньше (1,3 мг азота). *Cylindrospermum majus* штамм 13, выделенный из ксерофитнолесного чернозема фиксирует 1,22 мг азота, а штамм 14, выделенный из бурой лесной почвы, фиксирует 1,82 мг.

Наибольшее накопление биомассы (до 60 мг абсолютно сухого вещества на 100 мл среды) наблюдалось у *Nostoc muscorum*. У водорослей рода *Anabaena* — от 24 до 58 мг, а *Cylindrospermum majus* — от 15 до 40 мг.

У большинства штаммов азотфиксирующих синезеленых водорослей наблюдается определенная зависимость между азотфиксирующей

Таблица 1
Распространение азотфиксирующих синезеленых водорослей в почвах Молдавии

Вид	№ штамма	Почва, место отбора образцов
<i>Nostoc punctiforme</i> (Kuetz.) Hariot	17	Чернозем карбонатный (орошаемый), НИИ орошаемого земледелия и овощеводства МСХ МССР, г. Тирасполь
	18	Чернозем ксерофитнолесной (лес). Кагульский район, Ларговский лесхоз
<i>N. muscorum</i> Ag.	4	Центральная пойма р. Реута, наилок, окрестность г. Оргеева
<i>N. paludosum</i> Kuetz.	15	Темно-серая лесная тяжелосуглинистая (лес), Бричанский район, с. Трибисэуцы
	19	Бурая лесная (лес), Ниспоренский район, с. Лозово
	20	Темно-серая лесная тяжелосуглинистая (пашня), к-з им. Ленина, Бричанский район, с. Трибисэуцы
	21	Чернозем ксерофитнолесной (пашня), Кагульский район, с. Старая Ларга
	22	Серая лесная (лес), оп. хоз. НИИ агрохимии и почвоведения им. Димо МСХ МССР, Оргеевский район, с. Иванча
<i>N. commune</i> Vauch.	11	Черноземовидная сильно смытая оползневая почва, окрестность г. Кишинева (Рышкановка)
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory	1	Пойма лесолуговая слоистая примитивная супесчаная, Бульбокский район, с. Шарпени, р. Днестр
	2	Наилок, приустье р. Реута, к-з «Вяца Ноуэ», Оргеевский район
<i>A. sphaerica</i> f. <i>conoidea</i> Elenk.	3	Наилок, центральная пойма р. Днестр, окрестность г. Бендеры
	6	Наилок, притеррасье р. Ботна, окрестность г. Каушаны
	7	Наилок, притеррасье р. Реут, окрестность г. Оргеева
	8	Лугово-черноземная почва, НИИ орошаемого земледелия и овощеводства МСХ МССР, г. Тирасполь
	23	Чернозем обыкновенный (пашня), к-з им. Ленина, Кагульский район, с. Рошу
<i>A. cylindrica</i> f. <i>hollerbachiana</i> Elenk.	5	Пойма, луговая темноцветная зернистая глинистая, р. Днестр, Суворовский район, с. Пуркары
	12	Серая лесная (пашня), оп. хоз. НИИ агрохимии и почвоведения им. Димо МСХ МССР, Оргеевский район, с. Иванча

Вид	№ штамма	Почва, место отбора образцов
<i>Cylindrospermum majus</i> Kuetz.	13	Чернозем ксерофитнолесной (лес), Кагульский район, с. Старая Ларга
	14	Буряя лесная (пашня), к-з им. Мичурина, Ниспоренский район, с. Лозово
	16	Пойма, иловатолугоболотная тяжелосуглинистая, Суворовский район, с. Паланка, р. Днестр
	24	Центральная пойма р. Реут, нанлок, окрестность г. Оргеева
<i>Calothrix elenkinii</i> Kossinsk.	10	Пойма, алювиально лесолуговая, слоистая, мелко-суглинистая, Суворовский район, с. Пуркары
	26	Пойма, лесолуговая, слоистая, примитивная супесчаная, Бульбокский район, с. Шарпены, р. Днестр
	27	Нанлок, прирусье р. Реута, к-з „Вяца Ноуэ“, Оргеевский район

активностью и интенсивностью роста. *Anabaena sphaerica* f. *conoidea* штамм № 6 характеризуется активным ростом и значительным накоплением биомассы (58 мг сухого вещества), что соответствует наибольшему накоплению азота (6,05 мг).

Анализ всех проведенных исследований показывает, что азотфиксирующие синезеленые водоросли широко распространены в почвах

Таблица 2

Интенсивность роста и накопление азота синезелеными водорослями (за 30 дней)

Вид	Объем питат. среды, мл	Накопление сухого вещества, мг	Количество фиксированного азота, мг			Накопление азота, мг/г сухого веса
			в среде	в биомассе	общее	
<i>Nostoc punctiforme</i> (Kuetz.) Hariot	100	30—38	0,15—0,17	2,4—2,55	2,55—2,72	80—85
<i>N. muscorum</i> Ag.	.	60	0,25	3,2	3,45	58
<i>N. paludosum</i> Kuetz.	.	20—60	0,10—0,27	1,2—3,6	1,3—3,88	64—65
<i>N. commune</i> Vauch.	.	20	0,17	1,8	1,97	98
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory	.	50—55	0,11—0,14	3,9—4,2	4,01—4,34	79—80
<i>A. sphaerica</i> f. <i>conoidea</i> Elenk.	.	28—58	0,16—0,25	2,8—5,8	2,96—6,05	104—106
<i>A. cylindrica</i> f. <i>hollerbachiana</i> Elenk.	.	30	0,19	2,5	2,59	86
<i>Cylindrospermum majus</i> Kuetz.	.	15—40	0,15—0,28	1,07—2,4	1,22—2,68	70—80
<i>Calothrix elenkinii</i> Kossinsk.	.	15—20	0,09—0,14	1,2—1,5	1,29—1,4	82—86

Молдавии, особенно пойменных, и многие виды из них активно фиксируют азот атмосферы.

Авторы выражают благодарность Э. А. Штиной и В. М. Шаларю за консультацию и помощь, оказанную при определении изучаемых водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л., 39—40, 1969.
2. Горюнова С. В., Одоевская Н. С., Орлеанский В. К., Ржанова Г. Н., Пущева М. А. Известия АН СССР, сер. биол., № 1, 88—102, 1965.
3. Мишустин Е. Н. Биологический азот и его роль в земледелии. М., 125—150, 1967.
3. Мишустин Е. Н., Шильникова В. К. Биологическая фиксация атмосферного азота, М., 250—300, 1968.
5. Музафаров А. М. Тр. Инст. бот. АН УзССР, вып. 2, 1953, стр. 3—11.
6. Перминова Г. Н. Роль синезеленых водорослей в азотном балансе дерново-подзолистой почвы. Автореф. канд. дисс. Киров, 1964.
7. Таха М. С. Изучение синезеленых водорослей в связи с азотфиксацией. Автореф. канд. дисс. М., 1963.
8. Штина Э. А. Азотфиксация у синезеленых водорослей. Успехи современной биологии, 56, в. 2/5, 284—299, 1963.
9. Allen M. B. Trans. Intern. Conf. Use Solar Energy-Scient Basis, 4, p. 27, 1958.
10. Burris R. H. and Wilson P. W. Bot. Gaz., 108, N 2, p. 108, 1946.
11. Fogg G. E. Journ. Exp. Biol., 19, N 1, 78—87, 1942.
12. Mayland H. F., McIntosh T. H. and Fuller W. H. Sol. Sci. Soc. Amer. Proc., 50, N 1, 56—60, 1966.
13. Venkataraman G. S. Proc. Nat. Acad. Sci. India, sect. A, 31, N 1, 213—215, 1961.

М. Ф. ЯКИМОВА

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ
НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

Ежегодно в условиях Молдавии озимая пшеница после уборки урожая оставляет в почве примерно 40—60 ц/га растительных остатков, познание процессов разложения которых представляет значительный интерес.

Целью настоящей работы было изучение влияния растительных остатков озимой пшеницы на микробиологическую активность карбонатного чернозема. Ее оценка проводилась по данным интенсивности роста микроорганизмов, степени разложения растительных остатков и накопления свободных аминокислот в почве.

Были использованы варианты внесения растительных остатков совместно с минеральными удобрениями (NPK) и без них. Глубина заделки растительных остатков и минеральных удобрений была 0—10, 10—20, 20—30 см. Численность микроорганизмов учитывалась по общепринятым методикам, определение аминокислот проводилось по Мишустину и Петровой [3].

В настоящей статье приведены результаты микробиологических исследований только растительных остатков.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что в оптимальных условиях влажности и температуры в карбонатном черноземе растительные остатки значительно активизировали микробиологические процессы по

всем вариантам опыта и на всех глубинах. При этом наиболее интенсивное развитие микроорганизмов на растительных остатках наблюдали в слое 0—10 и 10—20 см.

Еще в большей степени активизировало развитие бактерий, грибов и актиномицетов совместное внесение растительных остатков озимой пшеницы и таких удобрений, как азот, фосфор и калий. В этом варианте их численность в течение всего опыта была значительно выше, чем в других.

Таблица 1

Количество микроорганизмов на растительных остатках при их разложении на разных глубинах почвы (средние данные)

Вариант опыта	Глубина заделки, см	Общее количество аммонифицирующих бактерий на МПА	Споровые бактерии на МПА + СА	Актиномицеты на КАА	Грибы на СА	Целлюлозоразрушающие	
		В млн. на 1 г абс. сухой растит. массы и почвы	В млн. на 1 г абс. сухой растит. массы и почвы	В млн. на 1 г абс. сухой растит. массы и почвы	В млн. на 1 г абс. сухой растит. массы и почвы	бактерии	грибы
						В единицах	В единицах
Контроль (почва)	0—10	3,0	1,9	1,1	0,02	84,2	70,7
	10—20	2,8	1,6	1,0	0,02	71,7	55,0
	20—30	2,5	1,5	0,9	0,01	69,0	18,5
Почва + растительные остатки	0—10	43,7	13,2	9,2	0,28	121,7	128,0
	10—20	32,3	9,8	9,1	0,15	90,0	101,0
	20—30	30,1	8,5	4,9	0,13	100,2	86,5
Почва + растительные остатки + NPK	0—10	52,0	16,5	15,0	0,66	160,0	157,2
	10—20	51,2	12,7	11,7	0,28	152,2	118,0
	20—30	29,6	9,8	7,5	0,24	149,0	99,0

Активность микроорганизмов была наибольшая в слое 0—10 см, что видно по проценту разложившихся растительных остатков (табл. 2).

Таблица 2

Влияние глубины заделки растительных остатков на активность их разложения

Вариант опыта	Глубина заделки, см	Вес растительных остатков, г		Процент разложившихся растительных остатков
		В начале опыта	В конце опыта	
Почва + растительные остатки	0—10	10	1,83	81,7
	10—20	10	3,80	62,0
	20—30	10	4,20	58,0
Почва + растительные остатки + NPK	0—10	10	1,81	81,9
	10—20	10	1,95	80,5
	20—30	10	2,61	73,9

В вариантах с одними растительными остатками и при их совместном использовании с минеральными удобрениями в слое 0—10 см, процент разложившихся растительных остатков был около 82%, тогда как в слое 10—20 см и особенно 20—30 см он был ниже (соответственно 62,0—80,0% и 58,0—73,9%).

В процессе разложения растительных остатков отмечались не только изменения в количественном составе микроорганизмов, но наблюдалась и перегруппировка их качественного состава.

В течение первых 10—60 дней с момента закладки опыта усиленно развивались аспорогенные бактерии рода *Pseudomonas*, особенно *Ps. fluorescens*, количество которых к 150-му дню компостирования уменьшилось. К этому времени интенсивнее начинали развиваться спороносные, целлюлозные бактерии, а также актиномицеты.

Группа микроскопических грибов (СА) хорошо развивалась на протяжении всего периода исследования и была богата представителями рода *Trichoderma*, *Mucor* и *Penicillium*. В слое 0—10 см грибы из рода *Trichoderma* составляли 52%, рода *Penicillium* — 45%, рода *Mucor* — 3% от общего количества грибов.

Среди целлюлозоразрушающих грибов чаще всего присутствовали представители рода *Trichoderma*, *Penicillium* и *Dematium* (табл. 3).

Таблица 3

Качественный состав основных представителей целлюлозоразрушающих грибов на растительных остатках (среда Частухина)

Вариант опыта	Глубина, см	Процент обрастания комочков грибами рода		
		<i>Trichoderma</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Dematium</i>
Почва + растительные остатки	0—10	83	63	19
	10—20	60	49	22
	20—30	54	36	16
Почва + растительные остатки + NPK	0—10	98	78	28
	10—20	74	57	25
	20—30	62	54	29

Немаловажная роль в разрушении растительных остатков в почве принадлежит спорообразующим бактериям. В наших исследованиях на растительных остатках отмечено интенсивное развитие спороносных бактерий, среди которых преобладающими были *Bac. mesentericus* и *Bac. megaterium*.

Интенсивное развитие грибов рода *Trichoderma*, *Penicillium* а также споровых бактерий *Bac. mesentericus* на растительных остатках можно рассматривать как положительный факт. Проведенные нами исследования [4], а также литературные данные [1, 5, 6, 7] указывают на то, что они являются антагонистами многих фитопатогенных микроорганизмов, вызывающих различные заболевания сельскохозяйственных растений.

Среди различных групп почвенных микроорганизмов широко распространены активные продуценты аминокислот [2].

Проведенные анализы определения синтеза свободных аминокислот показали, что активнее аминокислоты накапливаются в слое 0—15 см, значительно меньше — в слое 15—30 см во всех вариантах опыта.

В слое почвы 0—15 см в контроле было обнаружено шесть аминокислот: глутаминовая, аспарагиновая, валин, метионин, тирозин и серин. В слое 15—30 см найдены те же аминокислоты, но в меньших количествах.

В слое 0—15 см в вариантах с растительными остатками было выявлено восемь аминокислот: лейцин, валин, метионин, тирозин, аргинин, гистидин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты.

В вариантах с минеральными удобрениями обнаружены, кроме того, следы лизина и аланина, не найденные в других вариантах. Здесь основными по количеству были аспарагиновая и глутаминовая кислоты. В слое 15—30 см обнаружены в основном те же аминокислоты, но в меньшем количестве.

Проведенные исследования показали, что разлагающиеся растительные остатки озимой пшеницы в карбонатном черноземе приводят к обогащению почвы бактериями, грибами и актиномицетами на всех глубинах и по всем вариантам опыта. Более энергично развиваются микроорганизмы при добавлении минеральных удобрений.

Наибольшая численность учитываемых нами физиологических групп микроорганизмов отмечается в слое 0—10 и 10—20 см, меньше — на глубине 20—30 см. Здесь же наблюдается и наибольший процент разложившихся растительных остатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Африкан Э. К. Сб.: Применение антибиотиков в растениеводстве. Ереван, Изд. АН АрмССР, 1962, стр. 166—172.
2. Красильников Н. А., Асеева И. В., Широков Д. Г., Бабьева И. П., Коптерева Ю. В., Коршунов И. С. Докл. АН СССР, 141, № 6, 1480—1482, 1961.
3. Мишустин Е. Н., Петрова А. Н. Микробиология, XXXII, вып. 3, 479—483, 1963.
4. Сабельникова В. И., Якимова М. Ф., Терская И. А. Ж. «Охрана природы Молдавии» (в печати), 1971.
5. Федоринчик С. Н. Защита растений, 1967, 12, стр. 20—23.
6. Федоринчик С. Н. Труды Всесоюзного НИИ защиты растений, вып. 31, Биологический метод защиты растений. 1968, стр. 344—350.
7. Gorrard E. a Lochead A. A. rev. Sci. Agr., 18, 1938.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

В. С. СТРАТАН

METEORUS VERSICOLOR WESM. — ПАРАЗИТ ДУБОВОГО ПОХОДНОГО ШЕЛКОПРЯДА

Дубовый походный шелкопряд (*Thaumetopoea processionea* L.) является одним из основных вредителей дуба в Молдавии. Он приносит вред в стадии гусеницы. При благоприятных условиях шелкопряд размножается в массе, а его гусеницы объедают листья дуба почти целиком, вследствие чего снижаются прирост и плодоношение деревьев.

В процессе регуляции численности этого вредителя и подавления его очагов участвует целый комплекс естественных врагов — энтомофагов.

Одним из энтомофагов дубового походного шелкопряда является браконид *Meteorus versicolor* Wesm. Наряду с другими паразитами этот браконид активно участвует в снижении численности вредителя. Так, например, в 1969 г. в урочище Калфа (Бендерский лесхоз) этим браконидом было заражено в среднем 2,7% общего количества гусениц дубового походного шелкопряда, а в урочище Дурлешты (Страшенский лесхоз) — 5,4%.

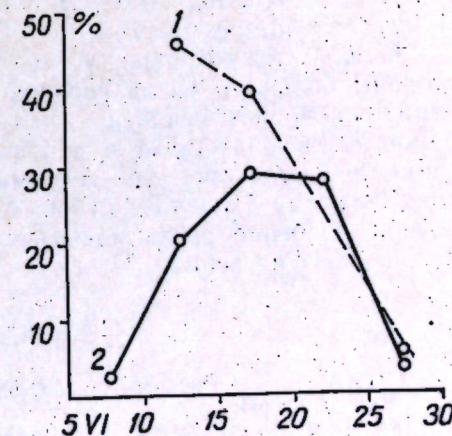
Коконы метеоруса встречаются как на опушках леса, так и внутри насаждений. Они висят на тонких паутинных нитях, на стволах дуба на расстоянии 5—10 см от зараженных гусениц. При этом гусеницы шелкопряда находятся в четвертом возрасте (вероятно, метеорус откладывает яйца в гусеницах второго и третьего возрастов).

Выход личинки паразитов происходит между 2-м и 3-м грудными сегментами по бокам или в хвостовой части тела гусеницы. После выхода личинки паразита гусеница обычно живет два — три дня, не питаясь, после чего погибает.

Развитие куколки с момента образования кокона и до вылета имаго продолжается 7—11 дней.

Как показано на рисунке, самый большой процент вылета имаго в урочище Дурлешты наблюдается в четвертой и пятой пятидневках июня (29,6 и 29,2%), а в урочище Калфа — в третьей и четвертой пятидневках (46,4 и 39,4%).

В опубликованных материалах [3, 5] *Meteorus versicolor* отмечен как паразит ряда видов листогрызущих бабочек: *Lymantria dispar* L., *Stilpnotia salicis* L., *Thaumetopoea processionea* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Malacosoma neustria* L., *Hyphantria cunea* Drury.



Динамика вылета имаго *Meteorus versicolor* Wesm.
1 — урочище Калфа; 2 — урочище Дурлешты

Фанкхенель [3] указывает, что эффективность паразита возрастает в том случае, если в одних и тех же насаждениях, кроме дубового шелкопряда, встречается и златогузка. Паразитируя на златогузке, метеорус дает в течение мая и июня две генерации, впоследствии он переходит на дубовый походный шелкопряд, где развивается также в двух поколениях.

В условиях Молдавии в урочищах Калфа (Бендерский лесхоз), Дурлешты (Страшенский лесхоз) и Нижние Единцы (Единецкий лесхоз) метеорус развивается на гусеницах дубового походного шелкопряда только в одном поколении.

Вышедшие самки метеоруса в конце июля откладывают яйца в молодые гусеницы златогузки, и в этом хозяине паразит зимует.

В условиях долины Эльбы [3] средняя продолжительность развития метеоруса составляет 25—28 дней.

Численность паразита ограничивается, с одной стороны, условиями зимовки (зимуют личинки 1-го возраста в гусеницах златогузки), с другой стороны — из-за заражения коконов сверхпаразитами.

Фанкхенелем [3] в ретроградационной фазе размножения златогузки в ГДР был установлен высокий процент зараженности метеоруса сверхпаразитами — 60%. С. Г. Плугару [1] указывает, что зараженность коконов метеоруса, собранных с гусениц дубового походного шелкопряда, в Молдавии составляла 41,5%; по данным Пропера [4] зараженность метеоруса гиперпаразитами в 1921—1922 гг. равнялась 23,3%, а в 1929—1932 гг. — 30%. Исследования Диссеску и Чейяну [2] показали, что в Румынии коконы метеоруса были заражены сверхпаразитами на 84,6%.

По нашим подсчетам, в урочище Калфа в 1969 г. коконы метеоруса, собранные в гнездах дубового походного шелкопряда, были заражены на 14,8%, а в урочище Дурлешты — на 21,4%.

Из собранных нами коконов метеоруса были выведены следующие виды гиперпаразитов: *Dibrachys cavus* Walk., *Eurytoma appendigaster* Swed., *Brachymeria secundaria* Rusch., *Bathytrix* (= *Leptocryptus*) sp., *Hemiteles areator* Panz., *Anastatus bifasciatus* Fonsc., *Gelis* sp., из которых наиболее агрессивными оказались *Eurytoma appendigaster*, *Hemiteles areator*, *Gelis* sp. и *Dibrachys cavus*.

На метеорусе, кроме вышеуказанных сверхпаразитов [1], отмечены *Hemiteles pulchellus* Grav., *H. melanogaster* Thoms., *Hemiteles* sp. и *Astomaspis fulvipes* Grav.

Однако несмотря на то, что метеорус подвергается нападению со стороны большого числа гиперпаразитов, его внутриареальное переселение можно рекомендовать, как отмечает Фанкхенель [3], для таких районов, где златогузка и дубовый походный шелкопряд встречаются совместно и где проведенные химические обработки нанесли серьезный вред богатому биоценозу дубовых насаждений и вызвали значительные потери, особенно среди полезных энтомофагов. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плугару С. Г. Вредная и полезная фауна беспозвоночных Молдавии, вып. 2. Кишинев, 1965.
2. Dissescu G., Ceianu J. Cercetări asupra bioecologiei omizii procesionare a stejarului (*Thaumetopoea processionea* L.). București, 1968.
3. Fankhanel H. Pathology and Biological Control. Praha, 1958.
4. Proper A. B. J. Agr. Res., 1934.
5. Thompson W. R. Catalog parasites and predators insect. 1943—1958.

ХИМИЯ

Н. Н. ПРОСКИНА, ЧАН ТХИ ТАМ ДАН

ТЕРМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СМЕШАННЫХ ТРАНС-ДИОКСИМИНОВ КОБАЛЬТА(III)

Ранее [1] при изучении термической устойчивости и процесса разложения транс-диоксиминов кобальта(III) с тиомочевинной и селеномочевинной типа $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{L}_2]\text{X}$ (L-Seu или Thio) было показано, что термическое разложение комплексных соединений протекает ступенчато через образование наиболее устойчивого промежуточного соединения $[\text{CoGal}(\text{DH})_2\text{L}]$.

В настоящей работе изучалось поведение смешанных транс-диоксиминов кобальта(III) с одновременным присутствием тиомочевинной и селеномочевинной в твердом состоянии при нагревании.

Запись термограмм проводилась на дериватографе системы Ф. Паулик, Ж. Паулик, Л. Эрдей в атмосфере воздуха. В качестве эталона использовали окись алюминия, которая, как и исследуемый образец, помещалась в кварцевый тигель. Для всех образцов применяли скорость нагрева ~ 5 град/мин, навеска — 100 мг.

По аналогии с предыдущим исследованием [1] можно было предположить, что при нагревании соединений типа $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{X}$ произойдет замещение галогеном одного из лигандов на координате Seu—Co—Thio. Поскольку селеномочевина, согласно изучению смешанных соединений в растворе [2], обладает по сравнению с тиомочевинной повышенным трансвлиянием, то можно было предположить, что в первую очередь будет отрываться тиомочевина и образовываться $[\text{CoGal}(\text{DH})_2\text{Seu}]$, а затем поведение соединений при нагревании будет такое же, как у $[\text{CoGal}(\text{DH})_2\text{Seu}]$.

Не исключено также, что при нагревании смешанных соединений произойдет одновременный отрыв тиомочевинной и селеномочевинной.

Среди исследуемых соединений нитрат и хлорид смешанной соли кристаллизуются с молекулой воды. При нагревании $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ (рис. 1) кривые ДТА показывают эндоэффект при 143° (начало эффекта 50°) и при 130° (начало эффекта 45°) с соответствующей потерей в весе на ТГ кривой 3,5 и 3,0% (вычислено для потери молекулы воды 3,17 для нитрата и 3,33 для хлорида). Нагревание в изотермических условиях (сушильном шкафу) при 140° или длительное высушивание над P_2O_5 приводит к той же потере в весе. Однако при снятии кривых нагревания высушенных таким образом продуктов эндоэффект и небольшая потеря в весе сохраняется. Тем самым в случае исследуемых соединений этот эффект можно было бы отнести как к внутрисферной перегруппировке, например, реакции замещения во внутренней сфере, так и к удалению дегидратированной воды, которая, по всей вероятности, легко присоединяется вновь к дегидратированному продукту. Для выяснения этого был проведен следующий опыт:

навеска вещества $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$, помещенная в кварцевый тигль, подвергалась нагреванию до 140° (рис. 2, кривая 1), затем тигелек с навеской оставляли в печи медленно охлаждаться до $\sim 70^\circ$ и после этого снова повторяли съемку до 140° (рис. 2, кривая 2). Как

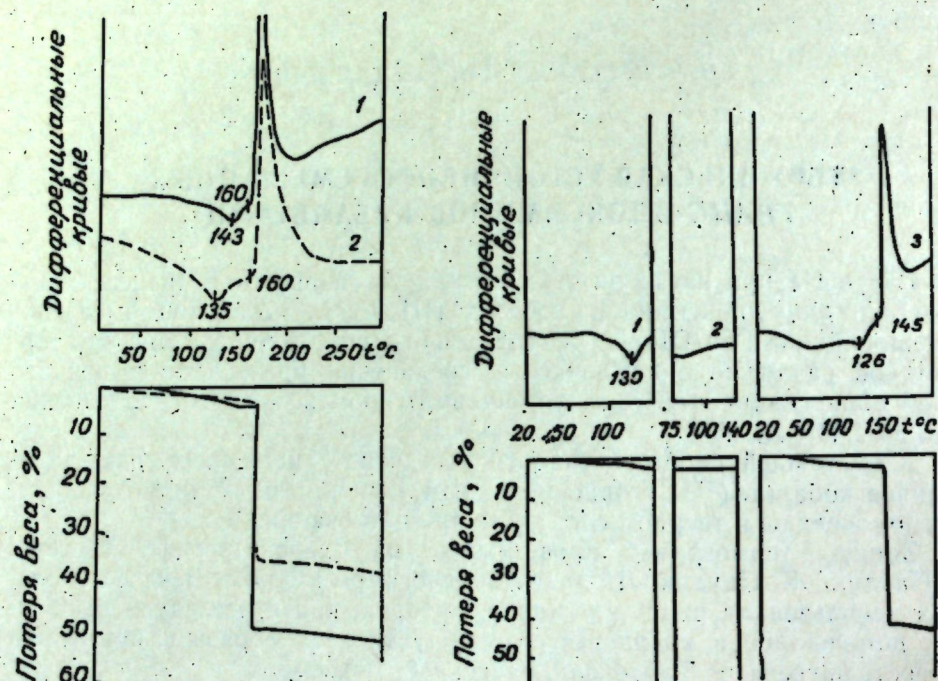


Рис. 1. Дериватограммы:
1 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
2 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$

Рис. 2. Дериватограммы:
1 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$;
2 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl}$ (после охлаждения в печи);
3 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl}$ (после регидратации)

видно из рисунка, на ДТА кривой отсутствует ранее наблюдаемый эффект при 130° и какая-либо потеря в весе на ТГ кривой. С целью регидратации этот же тигелек с веществом оставляли на несколько минут под колпаком, где в маленьком стаканчике находилась вода и вновь проводили съемку до 250° (рис. 2, кривая 3). На полученной термограмме зафиксирован эндоэффект и непрерывная потеря в весе, начиная с 30 до 130°C . Это указывает на то, что первый эффект связан только с удалением воды, а не с реакциями замещения во внутренней координационной сфере.

Термическая устойчивость смешанных диоксиминов кобальта(III)

Соединения	$t^\circ\text{C}$ начала эффекта разложения	$t^\circ\text{C}$ максимума эффекта
$[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{NO}_3$	160	175
$[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl}$	165	175
$[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Br}$	162	175
$[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{I}$	140	155

У всех исследуемых продуктов состава $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Гал}$ в интервале температур 140 — 300°C наблюдается экзоэффект при $\sim 150^\circ$ (табл. и рис. 1) с резкой потерей в весе на ТГ кривой, сопровождаю-

щейся выделением запаха, характерного для продукта разложения селеномочевины, и налетом аморфного селена. Можно было предположить, что при нагревании смешанных соединений на координате $\text{Seu}-\text{Co}-\text{Thio}$ в первую очередь замещается селеномочевина с образованием $\text{Cl}-\text{Co}-\text{Thio}$. Согласно [1], разложение $[\text{CoCl}(\text{DH})_2\text{Thio}]$ начинается при 225°C . В случае смешанных соединений отсутствуют какие-либо эффекты в интервале температур 160 — 300° . Это прежде всего дает основание предположить, что образования $[\text{CoCl}(\text{DH})_2\text{Thio}]$ не происходит. Дифрактограмма отобранной пробы при 180° (рис. 3) также не указывает на присутствие $[\text{CoCl}(\text{DH})_2\text{Thio}]$.

Очевидно, у смешанных транс-диоксиминов кобальта(III) с тиомочевинной и селеномочевинной $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{X}$ при 140 — 160° осуществляется одновременный отрыв тиомочевины и селеномочевины без образования промежуточного соединения $[\text{CoГал}(\text{DH})_2\text{L}]$, как это имело место у ранее изученных $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Thio}_2]\text{X}$, $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu}_2]\text{X}$ и смешанных $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{ThioАмин}]\text{X}$, $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Амин}]\text{X}$.

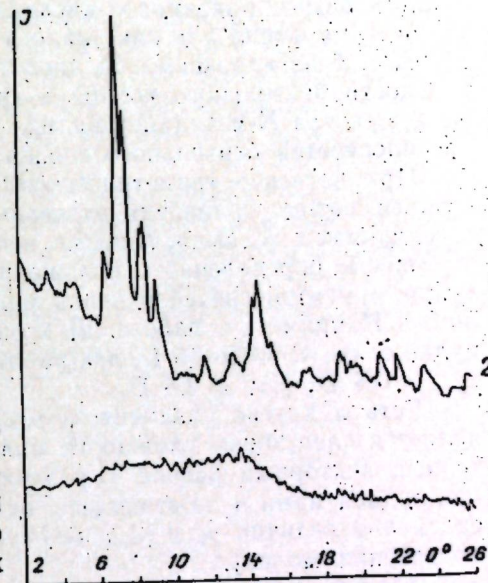


Рис. 3. Дифрактограммы:
1 — $[\text{Co}(\text{DH})_2\text{Seu Thio}]\text{Cl}$ (после нагревания до 180°C);
2 — $[\text{CoCl}(\text{DH})_2\text{Thio}]$

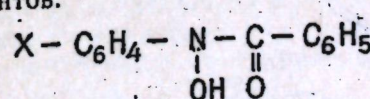
ЛИТЕРАТУРА

- Н. Н. Проскина, В. Н. Шафранский, А. В. Аблов. Изв. АН Молд. ССР, серия биол. и хим. наук, 6, 7 (1968).
- А. В. Аблов, Н. Н. Проскина, Чан Тхи Там Дан. Ж. неорган. химии (в печати).

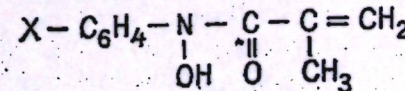
В. А. ГРАНЖАН, С. Ф. МАНОЛЕ, Н. А. БАРБА, С. К. ЛАКТИОНОВА

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ НЕКОТОРЫХ N-ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРОКСАМОВЫХ КИСЛОТ МЕТОДОМ ДИПОЛЬНЫХ МОМЕНТОВ

В настоящей работе предпринято исследование конформации и конфигурации некоторых производных N-бензоилфенилгидроксиламина(I) и N-метакрилфенилгидроксиламина(II) методом дипольных моментов.



I



II

Измерения проведены в бензоле и диоксане при 25°C. Методика измерения и расчета μ описана ранее [1]. Результаты измерений приведены в таблице.

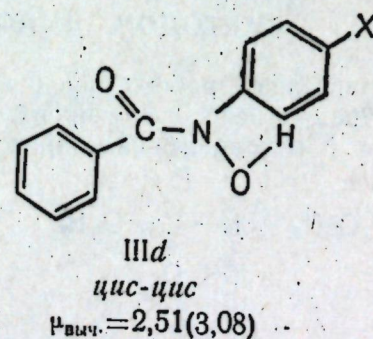
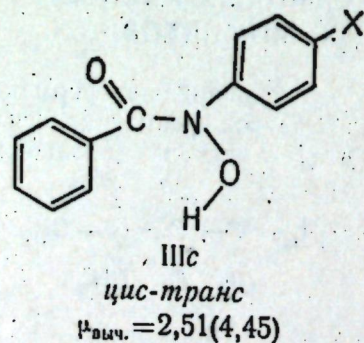
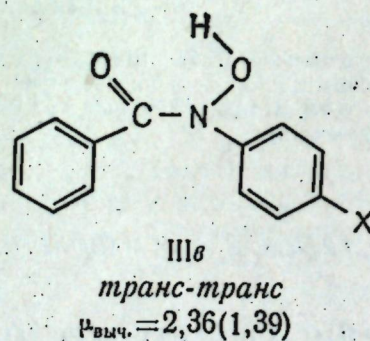
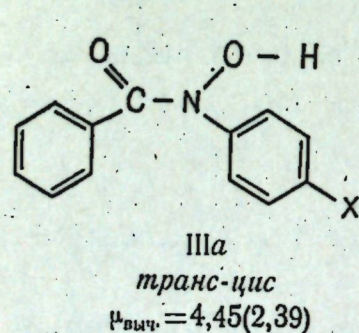
Вопрос о строении изучаемых соединений, в частности 1, представляется очень интересным. Эти соединения можно рассматривать как аналоги бензгидроксамовой кислоты, в которой водород аминогруппы замещен на фенил или как аналоги анилидов с OH вместо H при азоте.

Для бензгидроксамовой кислоты Экснер [2] предположил, что плоскости бензольного кольца и группы CO—N—OH совпадают, в то же время для N-метилацетанилида доказано ортогональное расположение плоскостей бензольного кольца и N-метилацетамидной группы [3].

При изучении геометрического строения молекул широко распространен метод сравнения экспериментально наблюдаемых величин μ_z с величинами μ , вычисленными векторно из моментов связей в предположение определенного положения их в пространстве. В выборе величин моментов связей и углов между ними существует большое различие. Например, в работе [2] момент связи C_{ph}—N принят равным нулю, связи C=O 2,5 D, а в работе [4] при расчете μ бензанилида $\mu_{C-N} = 0,4$ D, $\mu_{C=O} = 2,4$ D.

Есть и другие различия, в том числе и в валентных углах. Это является следствием сложности молекул и свидетельствует о том, что точный векторный расчет μ различных конформеров невозможен. Такая задача нами и не ставилась, однако можно было надеяться, что сравнение величин μ_z и $\mu_{\text{выч.}}$ позволит сделать определенные выводы о строении молекул.

Плоские молекулы N-бензоилфенилгидроксиламинов могут существовать принципиально в виде четырех конформеров, различающихся взаимным положением связей C=O и N—C_{ph}, а также связей O—H и N—C_{ph} (IIIa—d):

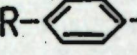


На схемах приведены величины μ , рассчитанные векторным сложением моментов связей для незамещенного соединения (X=H) и для X=Cl (в скобках). Моменты связей и углы приняты по работе [4].

Для молекул с ортогональным расположением плоскостей фенильного кольца при азоте и группы OH—N—CO, которое можно предположить по аналогии с N-метилацетанилидом [3], $\mu_{\text{выч.}}$ различных конформеров не отличаются от $\mu_{\text{выч.}}$ для конформации III плоских молекул. Следовательно, из измерений дипольных моментов этих соединений нельзя решить вопрос, в одной или разных плоскостях расположены бензольные кольца в изученных молекулах, т. е. являются ли молекулы плоскими или неплоскими.

В то же время при ортогональном расположении групп Ph—C=O и Ph—N—OH моменты различных конформеров отличаются от приведенных на схемах и не согласуются с наблюдаемыми экспериментально. Это может служить подтверждением копланарного строения группы OC—N—OH, предположенного ранее [2]. Однако необходимо ука-

Результаты измерений дипольных моментов

№ п/п	R-  -N-C-R		Растворимость	α	β	$\mu_{\text{гр.}}^{\infty}$	μ
	R	R'					
1	H	C ₆ H ₅	Б	18,91	1,741	297,12	3,36
			Д	16,91	0,498	291,80	3,32
2	CH ₃	C ₆ H ₅	Б	21,12	0,889	360,64	3,76
			Д	21,28	0,968	347,32	3,67
3	Cl	C ₆ H ₅	Б	8,97	1,157	169,12	2,26
			Д	13,73	2,125	206,59	2,63
4	Br	C ₆ H ₅	Б	8,38	0,714	200,95	2,50
			Д	14,23	1,546	250,06	2,93
5	CH ₂ =CH	C ₆ H ₅	Д*	19,20	1,139	316,62	3,43
6	H	(CH ₃)C=CH ₂	Б	15,40	0,370	275,38	3,28
			Д	16,80	0,725	274,54	3,28
7	CH ₃	(CH ₃)C=CH ₂	Б	20,13	0,298	351,83	3,77
			Д	20,47	0,413	338,94	3,69
8	Cl	(CH ₃)C=CH ₂	Б	9,64	0,550	197,02	2,60
			Д	15,41	1,252	251,48	3,06
9	Br	(CH ₃)C=CH ₂	Б	11,57	0,923	229,15	2,85
			Д	19,11	2,750	269,95	3,18
10	CH ₂ =CH	(CH ₃)C=CH ₂	Б	11,30	0,506	219,88	2,82
			Д	13,92	0,476	246,42	3,04
11	CH ₂ =CH	CH ₂ Cl	Д*	26,71	1,819	400,57	4,07
12	CH ₂ =CH	C ₆ H ₅ O	Б	20,30	0,973	346,67	3,68
		(фурил)	Д	24,08	2,141	359,85	3,77
13	H	CH=CH ₂	Б	16,07	1,225	254,37	3,16
			Д	15,53	0,870	248,77	3,19

* Соединение недостаточно растворимо в бензоле.

зять, что изменение угла между плоскостями Ph—C=O и Ph—N—OH можно добиться удовлетворительного согласия $\mu_{\text{выч.}}$ с μ_z . Следовательно, и здесь одни величины μ недостаточны для строгого решения вопроса о плоском или неплоском строении молекул. Для ацетанилида и замещенных ацетанилидов [5, 6, 7] угол между плоскостями C_{ph}—N—C_{карб.} и N—C_{карб.}—O определен в 30, 50 и 80° разными авторами. Это противоречит многочисленным заключениям о плоском строении тех же или аналогичных соединений [4, 8, 9, 10, 11] и значительно

двоесвязному характеру связи C—N вследствие sp^2 -гибридизации атома азота. Поэтому вслед за Экснером [2] нами было предположено плоское строение группы $OC-N-OH$.

Из сравнения $\mu_{\text{вмч.}}$ и μ_z можно видеть, что молекулы N-бензоил-фенилгидроксиламинов, по всей вероятности, находятся в растворе в конформациях IIIa или в виде смеси конформеров IIIa и IIIв. (Для хлорзамещенного получается точное совпадение μ_z и $\mu_{\text{вмч.}}$ для конформера IIIa, для незамещенного и *n*-CH₃ — замещенного соединений — точное совпадение μ_z с μ , вычисленными для смеси конформеров IIIa и IIIв в соотношении 1:1, однако этим совпадениям нельзя придавать решающего значения). Учитывая неизбежные неточности расчета, можно лишь утверждать, что конформации с *цис*-расположением связи C=O и фенильной группы при азоте не реализуются, а в *транс*-конформерах наиболее вероятны *транс-цис*-конфигурации (типа IIIa), но возможны и *транс-транс*-изомеры.

Исходя из близости дипольных моментов аналогичных соединений ряда N-бензоил- и N-метакрилфенилгидроксиламинов, можно считать, что молекулы последних соединений имеют аналогичное с первыми строение. Такое же строение, по-видимому, имеют и молекулы N-акрилфенилгидроксиламинов, представленные исходным соединением (№ 13).

Для молекул бензгидроксамовой кислоты (и *n*-нитробензгидроксамовой кислоты) преобладающей является структура типа IIIa, в небольших количествах может присутствовать структура типа IIIв, а *цис*-структуры полностью отсутствуют [2]. Для N-метилацетанилида также стабильной является конформация типа IIIa (в) [9].

В то же время для ацетанилида и бензанилида [4, 8, 9] установлены структуры типа IIIc (d) с *цис*-расположением фенила при азоте и C=O.

Ранее причиной такого строения считалось стерическое отталкивание между фенольной группой при углероде и гидроксильной (или фенильной) группой при азоте [2, 8]. Однако в нашем случае замена водорода при азоте на фенил не вызывает изменения строения по сравнению с бензгидроксамовой кислотой. Кроме того, замена фенила при углероде на винил и изопропенил также не вызывает изменения геометрии молекул, поэтому можно предположить, что главным фактором, определяющим конформацию, является наличие гидроксильных групп в молекулах изучаемых соединений.

Стабилизация конформеров типа IIIa, в в растворе позволяет полагать, что или стерические отталкивания между двумя фенильными кольцами меньше, чем между фенилом и OH-группой, или что возможна дополнительная стабилизация конформеров IIIa, в за счет электростатического взаимодействия OH- и C=O-групп в *цис*-положении. Стерические отталкивания между фенильными кольцами, а также между фенилом при азоте и метильной группой при углероде в N-метилацетанилиде могут быть уменьшены поворотом фенила при азоте в плоскость, перпендикулярную плоскости остальной молекулы. Таким образом, можно предположить, что молекулы в конформациях IIIc (d) (ацет- и бензанилиды) являются полностью плоскими, а в конформациях IIIa, в (бензгидроксамовая кислота, N-метилацетанилид, и изученные нами соединения) плоскость фенильного кольца при азоте перпендикулярна плоскости остальной части молекулы. Однако, как уже указывалось, из величин μ нельзя получить доказательств этому предположению.

Величины диоксановых эффектов для большинства изученных соединений невелики, указывая на слабую протондонорную способность N—OH групп. Лишь для галогензамещенных эти величины значительны — достигают 0,4 D. Такое же поведение $\Delta\mu = \mu_z - \mu_{\text{т}}$ отмечено для незамещенного и галогензамещенных ацетанилидов [5].

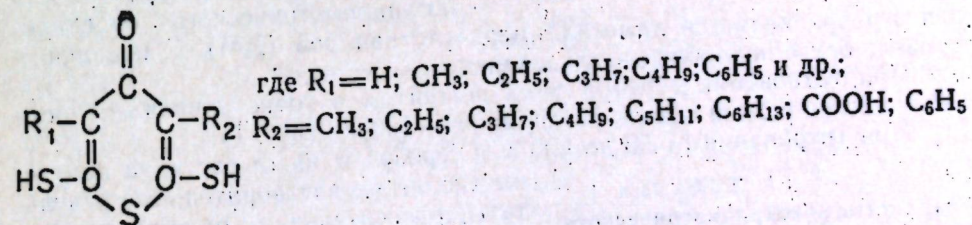
ЛИТЕРАТУРА

1. А. Е. Луцкий, В. А. Гранжан. Ж. Структ. химии, 8, 490 (1967).
2. O. Exner. Coll. Czech. chem. commun, 30, 652 (1965).
3. B. F. Pedersen, B. Pedersen. Tetrahedron Letters, 1965, 2995.
4. J. E. Woisham, M. E. Hobbs. J. Amer. chem. Soc., 76, 206 (1954).
5. M. Gomel, H. Lumbroso, D. Peltier. Compt. rendus, 254, 3857 (1962).
6. J. W. Smith. J. chem. Soc., 1961, 4700.
7. M. J. Aroney, R. J. W. Le Fevre, A. N. Singh. J. chem. Soc., 1963, 5111.
8. A. Kotera, S. Shibata, K. Sone. J. amer. chem. Soc., 77, 6183 (1955).
9. H. B. Thompson, K. M. Hallberg. J. phys. chem., 67, 2486 (1963).
10. H. S. Gutowsky, C. H. Holm. J. chem. phys., 25, 1228 (1956).
11. R. A. Russel, H. W. Thompson. Spectrochim. acta, 8, 138 (1956).

А. М. АРИШКЕВИЧ, Ю. И. УСАТЕНКО, А. А. КРОИК, Ю. Д. СИСТЕР

ДИМЕРКАПТОТИАПИРОНЫ — НОВЫЕ ТИТРАНТЫ ДЛЯ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЕБРА

Потенциометрический метод анализа, отличающийся быстротой и достаточной точностью, приобретает новые преимущества при использовании органических реагентов. Настоящая работа предпринята с целью установления возможности применения новых реагентов — димеркаптотиапиронов — в качестве титрантов для потенциометрического определения серебра. Димеркаптотиапироны общей формулы:

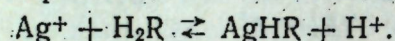


образуют с ионами серебра малорастворимые окрашенные соединения. Найденные нами величины произведений растворимости тиопириондимеркаптитов серебра равны 10^{-17} — 10^{-20} [1], что свидетельствует о высокой прочности образующихся соединений.

Потенциометрическое титрование серебра димеркаптотиапиронами проводили по компенсационной схеме с высокоомным потенциометром ППТВ-1, используя в качестве нуль-инструмента гальванометр с чувствительностью $4 \cdot 10^{-8}$ А. Индикатором служил серебряный электрод, электродом сравнения — насыщенный каломельный полуэлемент, а промежуточным электролитом — насыщенный раствор нитрата калия. Для работы готовили 0,01 М раствор реагента путем растворения навески соответствующего димеркаптотиапирона в 0,3 М

растворе щелочи. Титр раствора димеркаптотиапирона устанавливали амперометрически по чистой соли висмута [2]. Объем испытуемого раствора составлял 30 мл; каждую последующую порцию реагента добавляли после установления постоянного значения потенциала. Для ускорения установления потенциала в раствор добавляли 3 мл 2,5 М KNO_3 .

Для сравнительной оценки исследуемых соединений и выбора наилучшего титранта провели потенциометрическое титрование серебра десятью производными димеркаптотиапирона, содержащими в положении 3 и 5 ядра молекулы реагента алкильные, ароматические и другие заместители. Титровали серебро в серной кислоте различной нормальности и в ацетатных буферных растворах (рН 2—4). В качестве примера на рис. 1 приведены кривые потенциометрического титрования различных количеств серебра диметилдимеркаптотиапином; точка эквивалентности фиксируется при молярном соотношении $\text{Ag}^+:\text{DM}=1:1$. Такое же соотношение было получено нами спектрофотометрически (при $\lambda=508 \text{ нм}$) методом изомолярных серий и насыщения. Реакцию образования тиапириондимеркапотида серебра можно представить следующим образом:



При выборе наилучшего реагента на серебро мы учитывали чувствительность и избирательность реакции, форму кривых титрования и выход реагента при синтезе. С этих точек зрения из 10 исследованных димеркаптотиапиринов лучшим титрантом для потенциометрического определения

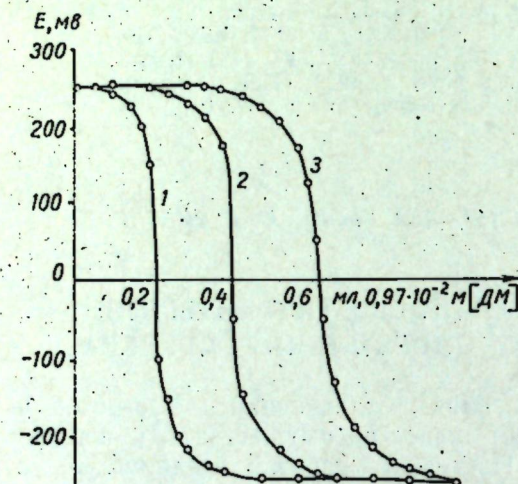


Рис. 1. Кривые потенциометрического титрования серебра диметилдимеркаптотиапином (ДМ) на фоне 0,5 н. H_2SO_4 :
1 — 214; 2 — 428; 3 — 642 мкг Ag

серебра является диметилдимеркаптотиапирином (ДМ). С последним провели более подробные исследования.

При титровании серебра этим реагентом в точке эквивалентности наблюдается резкий скачок потенциала $\sim 500 \text{ мВ}$ (рис. 1).

При титровании от 50 до 800 мкг серебра в 30 мл раствора полученные вполне удовлетворительные результаты; относительная ошибка не превышает 5% (табл. 1). Минимально определяемое количество серебра составляет 1,7 мкг/мл. Для характеристики разработанного метода мы оттитровали 214 мкг серебра на фоне 0,5 М раствора серной кислоты. Результаты обработаны методом математической статистики с доверительной вероятностью 0,95 и представлены в табл. 2.

Таблица 1
Результаты потенциометрического определения серебра диметилдимеркаптотиапином (среда — 0,5 н. H_2SO_4)

Взято Ag , мкг	Найдено Ag , мкг	Относительная погрешность, %
53,5	56,0	4,7
107,0	111,0	3,7
214,0	214,0	0,0
321,0	318,0	0,9
535,0	527,0	1,5
749,0	722,0	3,6

Как видим, предлагаемый метод отличается достаточной точностью и хорошей воспроизводимостью.

Таблица 2

Характеристика потенциометрического метода определения серебра диметилдимеркаптотиапином (Взято 0,214 мкг Ag ; среда — 0,5 н. H_2SO_4 ; $n=10$; $\alpha=0,95$)

Среднее, мкг Ag	Дисперсия, мкг	Стандартное отклонение		Точность, мкг	Относительная погрешность, %
		отдельного результата, мкг	среднего результата, мкг		
0,209	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1,57 \cdot 10^{-3}$	$3,58 \cdot 10^{-3}$	1,7

Потенциометрическое титрование серебра диметилдимеркаптотиапином можно проводить как в кислой среде (0,1—1,0 н. H_2SO_4), так и в ацетатном или боратном (янтарная кислота + бора) буферных растворах (рН 2—4). Большинство катионов и анионов не мешает определению; некоторые из них титруются с серебром последовательно (табл. 3). Поскольку образующийся диметилтиапириондимеркаптитид се-

Таблица 3

Потенциометрическое титрование 214 мкг серебра диметилдимеркаптотиапином в присутствии посторонних ионов (среда — 0,5 н. H_2SO_4)

Ион	Весовое соотношение ион: Ag	Найдено Ag , мкг	Относительная погрешность, %
Cu (II)	Титруется последовательно		
Cd (II)	1	Мешает	0,0
Zn (II)	500	214	0,0
Ni (II)	1000	214	0,0
Co (II)	1000	214	0,0
In (III)	200	214	
Fe (III)	1	Мешает	1,9
Pb (II)	75	218	
Pd (II)	1	Мешает	0,0
Mn (II)	500	214	3,7
As (V)	10	206	1,9
As (III)	10	218	
Sb (V)	1	Мешает	
Au (III)	1	Мешает	
Hg (II)	Титруется последовательно		
Bi (III)	500	214	0,0
Se (IV)	Титруется последовательно		
Te (IV)	Титруется последовательно		
Al (III)	1000	214	0,0
Mg (II)	250	214	
V (V)	1	Мешает	4,8
Cr (III)	10	224	5,6
Cl^-	450	226	
NO_3^-	1000	224	0,0

серебра (AgDM) менее растворим ($\text{PR}_{\text{AgDM}} = 2,1 \cdot 10^{-19}$), чем хлорид ($\text{PR}_{\text{AgCl}} = 1,6 \cdot 10^{-10}$), то с помощью реактива ДМ серебро можно потенциометрически оттитровать на фоне 0,5 н. раствора H_2SO_4 даже в присутствии 450-кратного избытка хлоридов. В 0,5 н. растворе H_2SO_4 серебро титруется последовательно с медью, висмутом, селеном, теллуром и ртутью при молярных соотношениях реагирующих компонентов: $\text{Ag(I)}:\text{Bi(III)}$ = от 1:8 до 8:1; $\text{Ag(I)}:\text{Cu(II)}$ = от 1:10 до 5:1; $\text{Ag(I)}:\text{Te(IV)}$ = от 1:3 до 3:1; $\text{Ag(I)}:\text{Se(IV)}$ = от 1:5 до 5:1.

: Hg(II) = от 1:2 до 3:1. При этом медь, висмут, селен и теллур образуют с реагентом ДМ менее прочные соединения, чем с серебром, и поэтому эти элементы титруются последовательно после серебра. Ртуть(II) образует с ДМ более прочные соединения, чем с серебром, вследствие этого она титруется вначале.

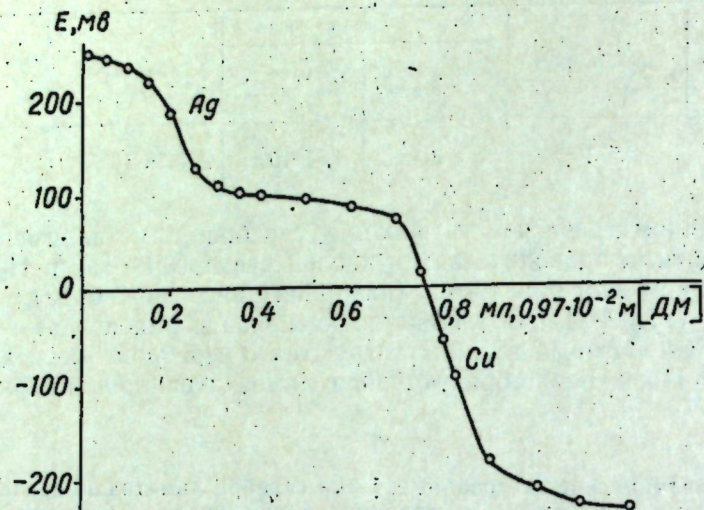


Рис. 2. Кривая последовательного потенциометрического титрования 214 мкг серебра и 64 мкг меди реактивом ДМ (среда — 0,5 н. H_2SO_4)

В качестве примера на рис. 2 приведен ход кривой последовательного титрования меди и серебра. На кривой титрования наблюдаются два четко выраженных скачка потенциала. Поскольку медь образует с реагентом ДМ более растворимое соединение ($\text{IP}_{\text{Cu}(\text{HR})_2} = 4,5 \cdot 10^{-17}$ и растворимость $S_{\text{Cu}(\text{HR})_2} = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{м/л}$), чем серебро ($\text{IP}_{\text{AgHR}} = 2,1 \cdot 10^{-19}$ и $S_{\text{AgHR}} = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{м/л}$), медь титруется после серебра и потому даже 500-кратный избыток меди не мешает его определению.

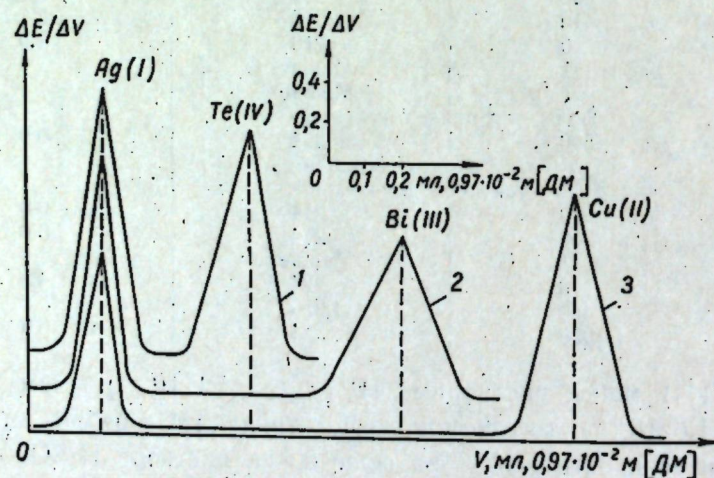


Рис. 3. Дифференциальные кривые последовательного потенциометрического титрования элементов реактивом ДМ (среда 0,5 н. H_2SO_4):

- 1 — 214 мкг Ag и 127 мкг Te (IV);
- 2 — 214 мкг Ag и 418 мкг Bi (III);
- 3 — 214 мкг Ag и 256 мкг Cu (II)

Аналогично титруются селен(IV), теллур(IV) и висмут (рис. 3); на рис. 3 приведены в дифференциальной форме кривые последовательного титрования серебра, теллура, висмута и меди.

Разработанный метод последовательного потенциометрического определения серебра и меди из одной аликвоты проверен на образцах медно-серебряного сплава.

Таблица 4

Результаты последовательного потенциометрического определения серебра и меди в медно-серебряном сплаве

% элемента (n=10)	Дисперсия, %	Стандартное отклонение, %		Точность, %	Относительная погрешность, %
		отдельного результата	среднего результата		
Ag 50,10	0,232	0,481	0,152	0,390	0,7
Cu 49,06	0,221	0,469	0,149	0,391	0,8

Ход анализа. Навеску сплава 0,2—0,5 г растворяют при нагревании в 2—5 мл HNO_3 (1:1). Затем к охлажденному раствору добавляют немного воды и кипятят для удаления окислов азота. Раствор переносят в мерную колбу емкостью 100 (250) мл и доливают до метки водой. Отбирают аликвоту в стакан на 50 мл, добавляют 3 мл 2,5 М раствора KNO_3 , доливают примерно до 30 мл 0,5 н. раствором H_2SO_4 и титруют потенциометрически (с серебряным индикаторным электродом) 0,01М раствором диметилдимеркаптопиапирона.

Результаты последовательного определения серебра и меди в медно-серебряном сплаве обработаны методом математической статистики с доверительной вероятностью 0,95 и представлены в табл. 4.

Выводы

Изучено потенциометрическое титрование ионов серебра десятию производными димеркаптопиапирона. Наилучшим реагентом является диметилдимеркаптопиапирон. Предложен ускоренный метод последовательного потенциометрического определения серебра и меди в медно-серебряном сплаве.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Аришкевич, А. А. Кроик, Ю. Д. Систер, Ю. И. Усатенко. Сб.: Исследование по химии координационных соединений и физико-химическим методам анализа. Кишинев, РИО АН МССР, 1969, стр. 64.
2. А. Г. Ахметшин, Ю. И. Усатенко, А. М. Аришкевич. Ускоренные методы анализа металлов и сплавов, МДНТП, М., сб. 2, 1965, стр. 103.

Н. И. НАУМЕНКО, Б. Л. ТОЛСТЫХ, К. Е. КОЛЧИНА, А. В. СКУТНЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АДОРБИРОВАННЫХ ПРИМЕСЕЙ НА КАЧЕСТВО ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

При изготовлении полупроводниковых приборов в процессе промывания кислотами адсорбированные из этих кислот ионы оказывают вредное влияние на их качество.

Нами предлагается методика определения степени адсорбции и десорбции германиевых диодов по величине обратных токов. Исследуемые диоды выдерживали 10–20 мин. в растворах солей In^{+3} , Al^{+3} , Fe^{+3} и Cu^{+2} , концентрация которых изменялась от 0,0001% до 5%, промывали водой, сушили 1,5 часа при $T=120^\circ\text{C}$ и затем проводили замер обратных токов — $I_{\text{адс}}$. Эти же диоды впоследствии помещали в десорбент (морин, трилон), промывали, высушивали и снова измеряли их обратный ток $I_{\text{дес}}$.

При адсорбции из сравнительно концентрированных растворов (1% и выше) наиболее характерным показателем является процент брака $\bar{a}$ ($i > 300$ мка). В табл. 1 приведены данные $\bar{a}$ для растворов $\text{In}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ различных концентраций и различной выдержки (a_{10} — 10 минут и a_{20} — 20 минут).

Процент брака после выдержки в растворах различных солей

Концентрации	5%	1%	0,1%
$\text{In}(\text{NO}_3)_3$ a_{10}	72	42	4
$\text{In}(\text{NO}_3)_3$ a_{20}	72	28	2
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a_{10}	76	72	2
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ a_{20}	56	74	20
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ a_{10}	—	—	62
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ a_{20}	—	—	64

Данные таблицы свидетельствуют о том, что время выдержки почти не влияет на процент брака, по-видимому, оно находится в области адсорбционного насыщения. С уменьшением концентрации загрязняющего раствора уменьшается процент брака. Раствор $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ оказывает более вредное действие, чем другие растворы.

При загрязнении диодов более разбавленными растворами $I_{\text{адс}}$ не выходит за пределы 300 мка. Обработка экспериментальных данных проводилась статистическим методом, так как начальные обратные токи отличаются друг от друга. На рис. 1 приведены кривые распределения Гаусса для четырех опытов. На графике по оси абсцисс отложены относительные значения обратных токов (величина начального обратного тока принималась равной 100% по группам: I — 100–119, II — 120–139, III — 140–159 мка и т. д.). По оси ординат отложено число образцов n в данной группе. Из рисунка видно, что кривые распределения очень близки между собой (принимается во внимание сравнительно небольшое число опытов в каждой серии — 25). Это показывает, что обратный ток как показатель качества диода изменяется в сравнительно небольших пределах. Максимум кривой распределения лежит в области 150–170 мка, за пределы 120 и 200 мка выходят единичные результаты.

На рис. 2. приведена кривая распределения раствора In^{+3} для разных концентраций. Заметен явный сдвиг кривых распределения в сторону повышенного процента обратного тока, однако в пределах указанных концентраций заметить зависимость сдвига от концентрации трудно. Для последней кривой максимум сдвинут в область больших процентов. Такая же картина наблюдалась при использовании растворов Al^{+3} .

Описанным методом проводилось изучение процессов десорбции диодов.

Распределение абсолютных значений обратных токов до загрязнения, после загрязнения и после десорбции моринном и трилоном для 0,001%-ного Al^{+3} показано на рис. 3. Кривая распределения после адсорбции резко сдвинута в сторону больших обратных токов.

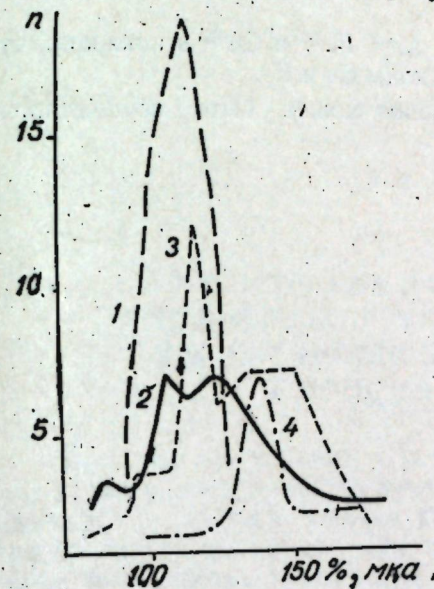


Рис. 1. Кривые распределения Гаусса для начальных обратных токов

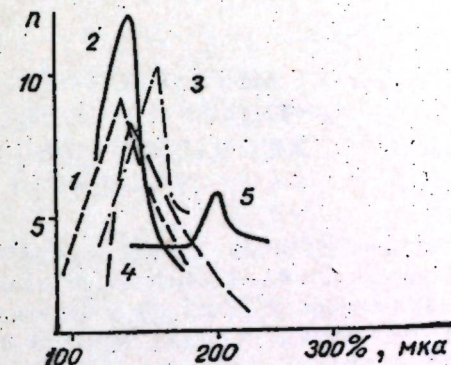


Рис. 2. Кривые распределения Гаусса для обратных токов после адсорбции растворами солей индия: 1 — 0,1%; 2 — 0,01%; 3 — 0,001%; 4 — 0,0001%; 5 — 1%

Процессы десорбции как моринном, так и трилоном возвращают кривую распределения в начальное положение, причем кривая десорбции моринном сдвинута более резко в сторону меньших значений обратного тока, чем для трилона. Процесс брака диодов, загрязненных солями, после десорбции моринном и трилоном уменьшается. Удаление

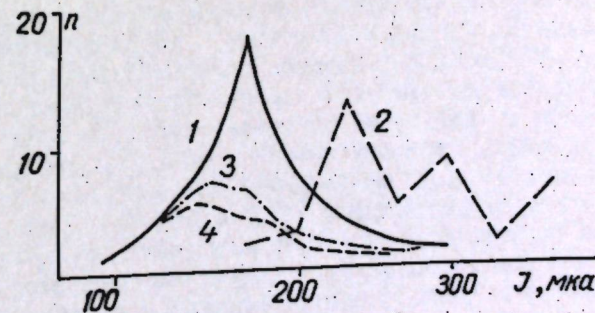


Рис. 3. Кривые распределения Гаусса для обратных токов до загрязнения (1) и после (2) 0,001%-ным раствором алюминия, после десорбции моринном (3) и трилоном (4)

адсорбированных ионов и приведение диода в нормальное состояние лучше производится моринном, чем трилоном.

В отличие от солей индия десорбция солей алюминия идет слабее при одинаковом действии десорбентов. Десорбция солей Fe^{+3} и Cu^{+2} как моринном, так и трилоном мало эффективна.

Выводы

1. Предложен метод изучения процессов адсорбции и десорбции ионов на полупроводниковых приборах, позволяющий статистически оценивать эти процессы.

2. Изучена адсорбция ионов In^{+3} , Al^{+3} , Fe^{+3} и Cu^{+2} и показано, что наиболее вредное действие оказывают ионы Cu и Fe .

3. Десорбция адсорбированных ионов может быть осуществлена трилоном и морином.

НАУКА — НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В. И. БОЛОКАН

РЕГИСТРАЦИЯ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ РАЗВИТИЯ
И ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ
С ПОМОЩЬЮ ПЕРФОКАРТ

Выращивание высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур немыслимо без повышения эффективности методов защиты растений от наиболее опасных вредителей и болезней и прогнозирования сроков их появления. При этом большое значение имеют способы сбора и обработки данных для составления прогнозов развития, распространения, численности и вредности вредных насекомых. Собираемая информация на основе существующего текстового способа регистрации данных объемиста, не однородна и недостаточно упорядочена, чем затрудняет выборку и обработку данных.

Для составления прогнозов требуется большая оперативность, полнота, точность и объективность сведений, так как всякая субъективная оценка может привести к искажению данных [1]. Существующая же система сбора, регистрации и обработки данных (текстовые отчеты) не отвечает этим требованиям. Без точного учета фактического материала о распространении, численности, вредоносности и эффективности мероприятий по защите растений прогнозы беспочвенны [2].

Усовершенствование методов обработки требует одновременно и изменения методов сбора и регистрации данных. В лаборатории зоологии беспозвоночных Института зоологии АН МССР разрабатывается специальная информационно-поисковая система для прогноза вредных насекомых. Она предусматривает регистрацию и обработку собранной информации на основе политомического принципа, распределения и поиска биологической информации. Для этих целей использованы цифровой и перфокартный методы регистрации и обработки собранных данных. Программа поисковой системы включает 39 дескрипторов-показателей учета, которые широко раскрывают все стороны жизнедеятельности вредителя, растения-хозяина, методы борьбы и их эффективность.

В 1969 г. начали переносить информацию на перфокарты. Результаты этой работы показывают, что перфокарты позволяют не только регистрировать и обрабатывать, но также хранить и быстро передавать информацию при первой необходимости.

Разрабатываемая поисковая система прогноза предусматривает четыре этапа: 1) регистрацию данных на основе цифрового способа; 2) кодирование собранной информации; 3) перенос закодированной информации на перфокарты; 4) поиск и обработку выбранных данных.

Например, запись по Южному серому долгоносику означает, что на пункте Н.-Анены Ряды I II III XV XVI XVIII XXXI XXXVIII (аспекты) куку-
Данные Н.-Анены 1969 руза 39% 100% 9—11/м² хим. 73%
Индекс 18 2 05 3 9 9 1 7

(ряд I, индекс 18), в 1969 г. (II-2) на кукурузе III-05, было обследовано 39% от общей площади (XV-3), заселено 100% обследованной площади (XVI-9), численность при весенних обследованиях составляла 9—11 жуков на кв. метре (XVIII-9), против данного вредителя применялся химический метод борьбы (XXXI-1), эффективность составила 73% (XXXVIII-7). В таком виде информация готова для переноса на перфокарты. Одновременно с кодированием происходит формализация и унификация данных, что очень важно для Службы прогноза в целом по всей стране.

Перфокартный способ регистрации данных намного повышает количество и полноту собираемой информации, в то же время не увеличивая ее объема. Результаты наших исследований показывают, что полнота собираемой информации на основе цифрового и перфокартного способа регистрации данных повысилась в 2—3 раза по сравнению с текстовым способом.

Таблица 1

Полнота данных для шести вредителей по 20 показателям на четырех пунктах

Вредитель	Культура	По текстовым отчетам				По программе поисковой системы			
		1968 г.		1969 г.		1968 г.		1969 г.	
		К-во данных	%	К-во данных	%	К-во данных	%	К-во данных	%
Вредная черепаха	Озимая пшеница	7,0	35,0	8,3	41,5	13,3	66,5	18,0	90,0
Жужелица хлебная	Озимая пшеница	7,8	38,8	8,5	42,5	14,7	73,5	17,5	87,5
Муха капустная	Капуста	6,5	32,3	7,5	37,5	11,2	56,0	14,0	70,0
Совка капустная	Капуста	8,5	55,0	11,0	55,0	16,7	83,5	19	95,0
Моль яблонная	Яблоня	7,5	37,5	7,0	35,0	10,8	54,0	13,5	67,5
Плодожорка яблонная	Яблоня	9,8	49,0	10,0	50,0	18,8	90,0	17,8	89,0

Таблица 2

Полнота данных по 7 показателям для трех культур на четырех пунктах

Культура	Вредитель	По текстовым отчетам				По программе поисковой системы			
		1968 г.		1969 г.		1968 г.		1969 г.	
		К-во данных	%	К-во данных	%	К-во данных	%	К-во данных	%
Озимая пшеница	Вредная черепаха	32	57,1	32	57,1	55	98,2	56	100
Капуста	Жужелица хлебная	34	60,7	33	58,9	49	87,5	49	87,5
Яблоня	Муха капустная	29	51,8	30	53,3	35	73,0	47	83,9
	Совка капустная								
	Моль яблонная								
	Плодожорка яблонная								

Из данных табл. 1 видно, как увеличивалась полнота данных для 6 вредителей только по 20 показателям программы. Если на основе текстового способа регистрации данных полнота колеблется от 32,3 до 55% в 1968 г. и от 35 до 55% в 1969 г., то на основе цифрового способа — от 54 до 90% в 1968 г. и от 67,5 до 90% в 1969 г. Кроме того, если по текстовому способу преобладает полнота ниже 50%, то по данным цифрового способа выше 70%.

По показателям, отведенным для жизнедеятельности растений, полнота также увеличилась почти в два раза.

Если по текстовому способу за два года для озимой пшеницы полнота равна 57,1%, для капусты — 58,9—60,7% и яблони — 51,8—53,3%,

Таблица 3

Анализ выбранных данных при поиске с помощью перфокарт (по капустной совке)

Показатель	К-во возможных запросов	К-во операций при поиске	Пункты				Время, затраченное на поиск и запись
			Донлю-шанский	Комрат-ский	Ново-Аненский	Тирасполь-ский	
Процент обследованной площади от общей по 4-см пунктам	10	8	20	100	100	100	1 мин. 25 сек.
Процент заселенной площади от обследованной	10	1	100	100	100	100	30 сек.
Численность вредителя при весеннем обследовании	9	5	0,5/раст.	0,3/раст.	0,4/раст.	7/раст.	1 мин.
Численность при летнем обследовании	9	6	1,3/раст.	0,4/раст.	2/раст.	5/раст.	1 мин.
Численность при осеннем обследовании	9	5	1,2/м ²	1,2/м ²	5,3/м ²	5/м ²	1 мин.
Процент поврежденных растений при весеннем обследовании	10	2	6	3	7	4,2	1 мин.
Численность до обработки	9	4	2,1/раст.	1,2/раст.	1,4/раст.	7/раст.	1 мин.
Численность после обработки	9	4	0,3/раст.	0,3/раст.	0,2/раст.	0,1/раст.	1 мин. 10 сек.
Применявшиеся методы защитных мероприятий	4	1	хим.	хим.	хим.	хим.	25 сек.
Способ химических обработок	6	3	опыл.	опрыск.	опрыск.	опрыск.	30 сек.
Эффективность защитных мероприятий, %	10	3	90,5	75	86	90	1 мин. 10 сек.
Сроки появления вредящих стадий	3	6	25.V 26.VII	20.V 20.VII	22.V 23.VII	21.V 24.VII	2 мин. 30 сек.

то по цифровому способу для озимой пшеницы — 98,2—100%, капусты — 87,5% и яблони — 73—83,9%.

Одним из основных преимуществ программы такой поисковой системы является способ обработки собранной информации при помощи перфокарт.

Из данных табл. 3 по капустной совке видно, что за 12 мин. 40 сек. проведен поиск, выборка и регистрация необходимых данных по 12 показателям на четырех пунктах. Выбранные данные, расположенные в виде таблицы, позволяют проследить, какая была численность вредителя на протяжении всего сезона, процент заселенной площади, процент вредоносности и результаты химических обработок. Кроме того, такая система дает возможность выявить и другие важные показатели, необходимые для прогноза, как, например, сроки появления вредных стадий и фазы развития растения, как действовал тот или иной препарат на различные стадии развития вредителя и др. Только на основе таких полных данных можно строить достоверные научно обоснованные прогнозы распространения численности и вредоносности вредных видов, а также определять точные сроки сигнализации.

Исследования показали, что для поиска необходимой информации по 8 аспектам (патоген, повреждаемая культура, процент обследованной площади от общей, процент заселенной площади от обследованной, численность вредителя при весенних обследованиях, применявшиеся методы защитных мероприятий, способы химических обработок, эффективность защитных мероприятий) для 12 вредителей по четырем пунктам Службы сигнализации и прогноза за 1969 г. потребовалось всего 30 мин. При этом получен ответ на 162 вопроса, в то время как для выборки такой же по объему информации по годовым отчетам требуется не менее шести часов.

Таким образом, перенесенная на перфокарты информация становится доступной для дальнейшей оперативной обработки. В то же время перфокарты позволяют провести быстрый многоаспектный поиск и сопоставление по любому интересующему вопросу.

Выводы

В результате изучения и анализа работы по применению перфокарт для прогноза вредных насекомых установлено, что они не только упорядочивают систему сбора, регистрации и обработки информации, но также увеличивают количество и полноту данных. Одновременно открывается путь для оперативной обработки данных при помощи математических и механических средств.

Время, затраченное на поиск информации по перфокартам, сокращается почти в 10 раз. Полученные результаты позволяют проследить, как развивались вредитель и растение-хозяин, численность, вредоносность, эффективность защитных мероприятий и др., что очень важно знать для прогнозирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кискин П. Х. Защита растений, 1967, № 11, стр. 45—46.
2. Поляков И. Я. В кн.: Материалы о методах работы, организации и рентабельности Службы прогнозов. Л., 1960, стр. 1—48.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

П. Н. РАЗУМОВСКИЙ, Г. И. БАЛК, Г. С. СЕМАНИН

О СПОСОБНОСТИ ГРИБА *BLAKESLEA TRISPORA* СИНТЕЗИРОВАТЬ АНТИОКСИДАНТ

Известные в настоящее время антиоксиданты, применяемые для стабилизации β -каротина и витамина А, получают либо из естественных продуктов растительного происхождения (токоферолы и др.), либо путем химического синтеза (сантохин, бутилоксанизол, пропилгаллат и др.). Микроорганизмы способны синтезировать такие биологически активные вещества как витамины, антибиотики, ферменты, аминокислоты и др., однако способность микроорганизмов синтезировать антиоксиданты β -каротина и витамина А до настоящего времени не изучена.

При работе с биомассой гриба *Blakeslea trispora* (продуцент β -каротина) нами обнаружено, что наряду с синтезом β -каротина настоящий гриб синтезирует вещество, препятствующее окислению β -каротина, т. е. антиоксидант. Исследованиями установлено, что это вещество содержится в липидной фракции мицелия гриба *Blakeslea trispora* — продуцента β -каротина, т. е. синтезируется совместно с ним. При экстрагировании β -каротина из мицелия гриба петролевым эфиром с последующей отгонкой экстракта под вакуумом получается маслянистый экстракт, содержащий, кроме β -каротина, липиды и растворенные в них вещества.

Опыты показали, что сохранность β -каротина в таком экстракте несравнимо выше, чем в обычных маслах. Через 3 месяца хранения потери β -каротина составили всего лишь 6%, а через 8 месяцев — 39%.

При условии хранения размолотого мицелия без добавления антиоксидантов через 12—15 дней потеря β -каротина составляет 90%.

Установление факта синтеза веществ, обладающих свойством антиоксидантов грибом *Blakeslea trispora*, имеет большое теоретическое и практическое значение.

По предварительным данным, синтезирующие грибом вещества по антиокислительным свойствам не уступают применяемым антиоксидантам, получаемым химическим синтезом.

Важной работой в этом направлении является выделение вещества, препятствующего окислению β -каротина, и его идентификация.

А. Ф. АИЗИНА, Д. И. АТАМАНЮК

ВЛИЯНИЕ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ № 6 ИЗ МИЦЕЛИЯ *ACT. GRISEUS* 15 НА КАРОТИНОГЕНЕЗ *RHODOTORULA GRACILIS*

Предварительными исследованиями [1, 2] было установлено, что *Act. griseus* 15, выделенный в Институте микробиологии АН СССР, синтезирует вещества высокой биологической активности, ускоряет рост и развитие микро- и макроорганизмов. Эти вещества липидной природы могут быть экстрагированы из мицелия некоторыми органическими растворителями.

Химическое разделение препарата, полученного экстрагированием петролевым эфиром или ацетоном из мицелия актиномицета, показало, что активные вещества в основном переходят в неомыляемую фракцию.

При градиентном элюировании неомыляемой фракции из петролейно-эфирного экстракта мицелия *Act. griseus* 15 различными растворителями с колонки с окисью алюминия было получено 7 фракций, отличающихся друг от друга как по физиче-

скому состоянию, R_f и цвету на хроматограммах, так и по биологической активности [3].

Так, смесь бензола с 20% этилацетата вымывает фракцию № 6, дающую на хроматограмме при опрыскивании треххлористой сурьмой интенсивно голубое окрашивание при значении R_f 0,03—0,05. Выход ее очень незначителен: 2,8% по отношению к неомыляемой фракции.

При дальнейшей очистке ее, в частности хроматографировании на колонке с окисью алюминия (соотношение 1:40), было обнаружено, что имеются примеси вещества, дающего красно-фиолетовое окрашивание (№ 5) и немного стартового (№ 7).

С этой колонки фракция № 6 начала вымываться растворителем бензол +10% этилацетата и продолжалась еще смесью бензол +20% этилацетата. Всего получено 0,0208 г этой фракции.

Фракция № 6 оказалась биологически активной на каротиногенез дрожжей. Так, в очищенном виде она стимулирует каротинообразование *Rhodotorula gracilis* на 40—90% и рост дрожжей — на 20—90%. В некоторых концентрациях стимулирующее действие этой фракции на биомассу дрожжей выше, чем на каротинообразование.

Под влиянием фракции № 6 изменяется состав и содержание каротиноидных пигментов. Так, если в контроле каротиноидов было 28% (определено без предварительного хроматографического разделения, [4]), то в опытах с фракцией № 6 их содержалось 45,7%. Это самый высокий процент каротиноидов в клетках *Rhodotorula gracilis*. Процентное содержание торулина при действии фракции № 6 остается без изменения, процент торулародина снижается в 1,5 раза. В количественном выражении содержание отдельных каротиноидных пигментов в этом опыте следующее. Каротиноид в контроле синтезировано 50,8 мкг на 100 мл среды, в опытах с фракцией № 6 количество их возросло до 134,9 мкг. Торулародина в контроле было 78,8 мкг, в опыте — 77,6 мкг (см. рисунок). В условиях данного опыта общий прирост каротиноидных пигментов осуществляется главным образом за счет каротиноидов и отчасти торулина.

Результаты этих исследований могут быть использованы для избирательного выращивания микроорганизмов с заданным составом каротиноидных пигментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семанин Г. С., Зорькин А. А., Курцер Б. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биол. и хим. наук, № 10, 9, 1965.
2. Богуславский В. М., Разумовский П. Н., Семанин Г. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биол. и хим. наук, № 5, 89, 1968.
3. Разумовский П. Н., Айзина А. Ф., Перепелица Э. М., Семанин Г. С., Филиппова Т. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биол. и хим. наук, № 1, 1971.
4. Вечер А. С., Куликова А. Н. Физиолого-биохимические исследования растений. Минск, «Наука и техника», 46, 1967.

А. Ф. РУСНАК

БИОХИМИЧЕСКИЕ МУТАНТЫ ДРОЖЖЕЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ВИНОДЕЛИЯ

Проводимые нами селекционно-генетические исследования гомоталлических рас винных дрожжей потребовали вовлечения в работу биохимических и морфологических маркеров, которые были получены нами на основе инбредных линий рас Ленинградская (*Saccharomyces oviformis*) и С-23 (*Saccharomyces vini*). В качестве мутагенного

фактора при получении данных маркеров были использованы ультрафиолетовые лучи в дозе 1000 эрг/мм². Суспензию аскоспор для облучения готовили согласно методике, описанной И. А. Захаровым и С. Г. Инге-Вечтомовым [1].

Выделение биохимических мутантов и последующая проверка способности их роста на минимальной среде проводилась методом отпечатков [2]. Примененная схема ауксаногамии [3] дает возможность идентифицировать потребности в 36 наиболее важных метаболитах: аминокислотах, витаминах, нуклеиновых основаниях.

В общей сложности было выделено 103 биохимических мутанта с полным или частичным блоком, что отражено в таблице.

Данные позволяют говорить о весьма индивидуальной реакции двух линий дрожжей на воздействие УФ-лучами. В то время как для линии Ленинградская-2 спектр мутаций распределяется сравнительно равномерно между группами метаболитов, у линии С-23-1 подавляющее большинство мутантов идентифицируется по группе витаминов. Наиболее часто возникают мутации в локусах, связанных с синтезом биотина и инозита (соответственно 20 и 6 ауксотрофов, что составляет 35% от числа возникших мутантов). По группе аминокислот были идентифицированы мутанты, утратившие способность к синтезу гистидина, метионина, Л-цистеина, лизина, лейцина и т. д.

Выделение биохимических мутантов, индуцированных УФ-лучами

Инбредные линии	Опыт	Учено колоний	Выделено мутантов		
			с полным блоком	с частичным блоком	всего
С-23-1	I	3500	12	3	15
	II	4920	8	3	11
	III	7810	36	12	48
	Σ	16230	56	18	74
Ленинградская-2	I	1510	6	2	8
	II	5136	10	11	21
	Σ	6646	16	13	29
Итого	5	22876	72	31	103

Биохимические исследования последних лет позволяют сделать вывод о роли отдельных аминокислот в сложном процессе становления вкуса и букета вина [4, 5]. Н. Н. Глонина приходит к выводу о том, что цистеин, метионин, гистидин и аргинин придают вину при выдержке неприятные посторонние тона. Поскольку желательным оказывается уменьшение содержания данных аминокислот в виноматериалах, мы полагаем, что для выбраживания сусел с избыточным содержанием аминокислот могут быть использованы мутанты с соответствующими биохимическими потребностями. Лишенные способности синтезировать данные аминокислоты, дрожжи будут усваивать их извне, тем самым уменьшая содержание их в виноматериалах.

Таким образом, нами получены биохимические мутанты на основе двух инбредных линий винных дрожжей, представляющие интерес для селекционно-генетических и биохимических исследований.

Работа была выполнена в лаборатории физиологической генетики Биологического НИИ Ленинградского государственного университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров И. А., Инге-Вечтомов С. Г. В сб.: Исследования по генетике, II, Изд. ЛГУ, 1964, стр. 134—139.
2. Lederberg J., Lederberg E. J. of. Bacter., 63, № 3, 399, 1952.
3. Мурашко Л. Н. Получение и генетическое изучение коллекции ауксотрофных мутантов у дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Дипломная работа. Кафедра генетики и селекции ЛГУ, 1969.
4. Глонина Н. Н. Изучение превращений аминокислот и их влияние на качество вина. Автореферат диссертации. Москва, 1967.
5. Нилов В. И., Датунашвили Е. Н., Зинченко В. И., Огородник С. Г. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, № 1, 35—38, 1969.

РЕФЕРАТЫ

УДК 634.8:581.17

Классификация окраски ягод винограда. *Коадэ В. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 7—14.

В результате изучения окраски ягод более 2000 сортов винограда, произрастающих в ампелографической коллекции Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия, выявлено 16 типов окраски. Автор предлагает использовать их в качестве стандартных при ампелографическом описании сортов винограда. Приведена классификация окраски ягод 89 сортов винограда, районированных в Молдавской и Украинской ССР.

Таблиц 5, библиографий 21.

УДК 634.8

О партенокарпии у винограда. *Лудникова Л. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 14—18.

Исследована партенокарпия у пяти бессемянных сортов винограда. Выяснено, что сорта Аскерия, Коринка белая и Коринка черная способны образовывать ягоды без опыления (автономная партенокарпия). Свойство партенокарпии сильнее проявляется у сорта Аскерия.

Таблиц 4, библиографий 6.

УДК 581.44

Формирование куста у омелы белой — *Viscum album* L. *Жунгелу И. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 18—22.

Описывается подробно и иллюстрируется рисунками процесс формирования куста у омелы белой в онтогенезе, с момента прорастания семян до старых, многолетних кустов. Дано определение жизненной формы омелы белой. В онтогенезе ее кустов выделено три этапа.

Рисунков 5, библиографий 5.

УДК 576.3:581.84

О структурных связях между плазмалеммой и клеточной стенкой. *Бужоряну В. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 22—24.

Приводятся данные о некоторых структурных связях между плазмалеммой и клеточной стенкой. Отмечено, что при данном способе фиксации возможно отхождение плазмалеммы от клеточной стенки с образованием электроннопрозрачного пространства, в котором обнаружены кольцевидные мембранные структуры, по-видимому, плазмалемматомы. Это пространство имеет примерно одинаковую ширину вдоль оболочки, однако плазмалемма образует не ровную линию, а волнистую с выростами.

Рисунков 3, библиографий 7.

УДК 638.23

Влияние качества листа шелковицы на продуктивность тутового шелкопряда. *Мыйня Р. И., Плугару И. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 24—28.

Приводятся результаты испытания в 1967 г. 5 интродуцированных в Молдавию сортов шелковицы и описано их влияние на биологические и технологические показатели тутового шелкопряда. Листья этих сортов шелковицы были исследованы с помощью химического и биологического методов.

Авторы пришли к заключению, что наилучшими по биохимическому составу листьев являются сорта Тетраплондная 3-10-33, Армянская, ГрузНИИШ-4, которые имели почти такие же показатели, как и местный сорт Парканская, взятый в качестве контроля. Наблюдается следующая закономерность: сорта шелковицы, в листьях которых содержится больше воды, белков и углеводов, оказывают наибольшее положительное влияние на биологические показатели тутового шелкопряда и технологические свойства его коконов.

Таблиц 3, библиографий 14.

УДК 581.132

Дневная и сезонная динамика интенсивности фотосинтеза у яблони с кроной типа пальметты. *Шатковский Т. А., Дорохов Б. Л., Шишкану Г. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 29—36.

Исследования по изучению дневной и сезонной динамики интенсивности фотосинтеза проводились в совхозе «Прут» Унгенского района с сортами яблони Джонатан и Ренет Симиренко. Опыты показали, что листья верхнего яруса кроны дерева, сформированного по типу итальянской пальметты, обладали более высоким уровнем фотосинтеза по сравнению с листьями, произраставшими в среднем и нижнем ярусах. Дневная и сезонная динамика интенсивности фотосинтеза у обоих сортов характеризуется двумя максимумами.

Наблюдались и сортовые особенности в интенсивности фотосинтеза. Так, у сорта Джонатан на протяжении всего периода вегетации она была выше, чем у сорта Ренет Симиренко, что, по-видимому, связано с их биологическими особенностями.

Рисунков 4, библиографий 26.

УДК 547.962

О белках семян эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria* L.). *Клименко В. Г.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 37—43.

В обезжиренной муке семян эспарцета было определено содержание форм азота и белковых фракций, а также электрофоретическое поведение белков суммарного солевого экстракта и отдельных его фракций, осажденных при различном насыщении сернистым аммонием. Суммарный белковый экстракт семян эспарцета был разделен градиентной экстракцией на колонке, хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксилапатите. Установлено, что условия года вегетации не оказывают влияния на качественный электрофоретический состав белков, но влияют на количественное соотношение электрофоретических компонентов. Белки пиков, элюирующихся при различных концентрациях сернистого аммония, различных ионных силах и молярных концентрациях буфера, являются электрофоретически неоднородными и представляют сложные смеси.

Таблиц 3, рисунков 6, библиографий 8.

УДК 581.16

Поведение пыльцы кукурузы и других культур в начале прорастания. *Кузьменко А. Д., Колесников С. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 44—47.

Методом микрокино съемки *in situ* с последующим анализом кинофрагментов посредством графиков изучали процесс «вспучивания» (резкое изменение формы) пыльцевых зерен кукурузы, подсолнечника и сорго при прорастании их на пестичной нити кукурузы.

В процессе «вспучивания» наблюдались относительно глубокие изменения объема пылевых зерен. Наблюдалась как индивидуальная, так и общие для исследованных пылевых зерен неправильные ритмы. Пылинки увеличивались в объеме; причем увеличение несколько предшествовало визуально наблюдаемому изменению их формы. Предполагается, что причиной увеличения объема пыли вначале являются физиологические факторы.

Подчеркивается перспективность микроинъекции в изучении растительного организма.

Рисунков 2, библиографий 9.

УДК 577.150.6

Получение ферментного препарата при глубинном культивировании гриба *Botrytis cinerea*. Трофименко Н. М., Чебан И. А., Шербаков М. А., Тихонова Н. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 48—50.

Изучалась возможность получения пектолитического ферментного препарата из гриба *Botrytis cinerea* при глубинном его выращивании в лабораторных и полупроизводственных условиях. Посевной материал гриба выращивался в колбах на качалках, затем в инокуляторах и в определенных количествах задался в ферментеры, где процесс роста культуры продолжался в течение трех суток. Для осаждения фермента были использованы этиловый спирт и сульфат аммония. Выход ферментного препарата составляет 0,5% и представляет собой порошок серого цвета, обладающий пектолитической, протеолитической и целлюлолитической активностями.

Библиографий 10.

УДК 631.811.633.16

Изучение АТФ-азы в клубеньках бобовых растений. Сергеева Н. В., Брунь Г. А., Дроздова И. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 50—55.

Исследовалась активность АТФ-азы в клубеньках различных бобовых растений. Результаты опытов показали, что наибольшая активность фермента — в клубеньках гороха и чины; значительно меньше — у фасоли и люпина. Установлено, что в клубеньках бобовых растений действует как кислая, так и щелочная фосфатаза. Действие АТФ-азы активизируется ионами Mn^{+2} в 2—3 раза и в меньшей степени ионами Mg^{+2} и Ca^{+2} .

Таблиц 4, библиографий 20.

УДК 541.128

Расщепление пектиновых веществ ферментными препаратами — пектавамоорином и пектоцинерином. Смирнов В. И., Мельник М. В. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 55—59.

Изучена динамика гидролиза пектиновых веществ ферментными препаратами — пектавамоорином и пектоцинерином. Показано, что при изменении вязкости пектовой кислоты на 50% под действием полигалактуроназы пектавамоорина степень гидролиза того же субстрата достигает 4%, в то время как под действием полигалактуроназы пектоцинерина то же изменение вязкости приводит к 8%-ному расщеплению пектовой кислоты.

Пектинметилэстеразы препаратов — пектавамоорина и пектоцинерина дезэтерифицируют полиметилловый эфир пектовой кислоты.

Рисунков 2, библиографий 12.

УДК 582.26

Синезеленые водоросли некоторых почв Молдавии и их азотфиксирующая способность. Негру М. А., Сабельникова В. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 59—63.

Изучена широта распространения азотфиксирующих синезеленых водорослей в почвах Молдавии. Выделено 25 штаммов альгологически чистых культур, определен их видовой состав и изучена способность фиксировать молекулярный азот.

Таблиц 2, библиографий 13.

УДК 631.46

Влияние растительных остатков на микробиологическую активность почвы. Якимов М. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 63—66.

В статье приведены данные по изучению влияния растительных остатков озимой пшеницы на микробиологическую активность в карбонатном черноземе. Изучалось развитие микроорганизмов, интенсивность разложения растительных остатков и накопление свободных аминокислот в зависимости от глубины заделки одних растительных остатков и совместного с минеральным комплексом ($N_{90}P_{60}K_{60}$).

Выявлено, что внесение органических остатков в карбонатном черноземе приводит к обогащению почвы бактериями, грибами и актиномицетами. Наиболее энергично микроорганизмы разлагают растительные остатки в слое 0—10 и 10—20 см. В слое 0—15 см отмечено и наиболее активное накопление аминокислот. Еще более усиливаются процессы разложения при внесении минеральных удобрений (азот, фосфор, калий).

Таблиц 3, библиографий 7.

УДК 632.937.12

Meteorus versicolor Wesm. — паразит дубового походного шелкопряда. Стратан В. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 67—68.

В статье приводятся данные по биологии одного из энтомофагов дубового походного шелкопряда — *Meteorus versicolor*, который наряду с другими паразитами играет важную роль в снижении численности вредителя.

Кроме того, даны сведения о видовом составе и о значении так называемых гиперпаразитов. При этом некоторые из них отмечены впервые как паразиты метеоруса в Молдавии.

Рисунков 1, библиографий 5.

УДК 546.733 + 541.49

Термическая устойчивость смешанных транс-диоксиминов кобальта(III). Проскина Н. Н., Чан Тхи Там Дан. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 69—71.

Изучена термическая устойчивость смешанных транс-диоксиминов кобальта(III), содержащих во внутренней сфере тиомочевину и селеномочевину, методами термографического и термогравиметрического анализа в твердом состоянии. Термическое разложение комплексных соединений типа $[Co(DH)_2SeuThio]X$ протекает с одновременным отрывом тиомочевины и селеномочевины.

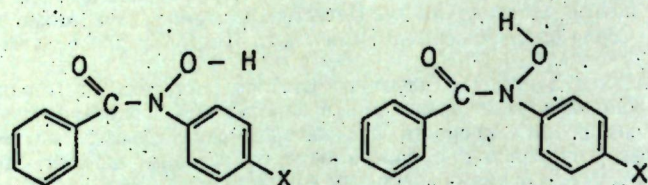
Таблиц 1, рисунков 3, библиографий 2.

УДК 546.6

Изучение геометрического строения некоторых N-производных гидроксамовых кислот методом дипольных моментов. Гранжан В. А., Маноле С. Ф., Барба Н. А., Лактионова С. К. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 71—75.

В работе предпринято исследование конформации и конфигурации некоторых производных N-бензоилфенилгидроксиламина и N-метакрилфенилгидроксиламина методом дипольных моментов. Измерения проведены в бензоле и диоксане при 25°C.

Из сравнения μ_z и $\mu_{\text{выг.}}$ можно видеть, что молекулы N-бензоилфенилгидроксиламина, по всей вероятности, находятся в растворе в конформациях I или в виде смеси конформеров I и II. Такое же строение, как можно полагать, имеют и молекулы N-метакрилфенилгидроксиламина.



Таблиц 1, библиографий 11.

УДК 543.257.1:543.80

Димеркаптопирионы — новые титранты для потенциометрического определения серебра. *Аришкевич А. М., Усатенко Ю. И., Крошк А. А., Систер Ю. Д.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 75—79.

Проведено потенциометрическое титрование ионов серебра десятию производными димеркаптопириона. Наилучшим реагентом является диметилдимеркаптопирион. На фоне 0,5 н. раствора H_2SO_4 серебро титруется последовательно с медью, висмутом, селеном, теллуром и ртутью при определенных соотношениях реагирующих компонентов.

Разработан ускоренный метод последовательного потенциометрического определения серебра и меди, который проверен на образцах медно-серебряного сплава.

Таблиц 4, рисунков 3, библиографий 2.

УДК 541.183.5:621.382.2

Исследование влияния адсорбированных примесей на качество полупроводниковых приборов. *Науменко Н. И., Толстых Б. Л., Колчина К. Е., Скунев А. В.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 79—82.

Предложена методика определения степени адсорбции и десорбции германиевых диодов по величинам обратных токов.

Изучение адсорбции производилось на растворах солей Al, In, Cu, Fe.

Показано, что наиболее вредное действие на диоды оказывают ионы Cu и Fe.

Десорбция адсорбированных ионов может быть осуществлена трилоном и моринном, для Cu и Fe эти десорбенты мало эффективны.

Таблиц 1, рисунков 3.

УДК 532.914:681.1772

Регистрация и обработка данных для прогнозирования сроков развития и численности вредных насекомых с помощью перфокарт. *Болкан В. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 1, 1971 г., с. 83—86.

Указаны пути усовершенствования методов регистрации данных для прогноза вредной энтомофауны. Способ кодирования и перенос собранной информации на перфокарты. Приводится также анализ выбранной информации с помощью перфокарт, ее пригодности для прогноза.

Таблиц 3, библиографий 2.

УДК 576.8

О способности гриба *Blakeslea trispora* синтезировать антиоксидант. *Разумовский П. Н., Балк Г. И., Семанин Г. С.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 87.

При работе с биомассой гриба *Blakeslea trispora* (продуцент β -каротина) обнаружено, что наряду с синтезом β -каротина, этот гриб синтезирует вещество, препятствующее окислению β -каротина, т. е. антиоксидант.

Установлено, что оно содержится в липидной фракции мицелия гриба и синтезируется вместе с β -каротином.

Так при экстрагировании β -каротина из мицелия гриба петролейным эфиром с последующей отгонкой экстрагента под вакуумом получается маслянистый экстракт, содержащий, кроме каротина, липиды, а также растворенные в них вещества и в том числе антиоксидант.

Опыты показали, что сохранность β -каротина в таком экстракте несравнимо выше, чем в обычных маслах. Через 3 месяца хранения потери β -каротина составили всего лишь 6%, а через 8 месяцев — 39%.

При условии хранения размолотого мицелия без добавления антиоксидантов через 12—15 дней потеря β -каротина составляет 90%.

Установление факта синтеза веществ, обладающих свойствами антиоксидантов, грибом *Blakeslea trispora*, имеет большое практическое и теоретическое значение.

УДК 576.8

Влияние липидной фракции № 6 из мицелия *Act. griseus* 15 на каротиногенез *Rhodotorula gracilis*. *Айзина А. Ф., Атаманюк Д. И.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 87—88.

При градиентном элюировании неомыляемой фракции из петролейно-эфирного экстракта мицелия *Act. griseus* 15 различными растворителями (колонка с окисью алюминия) получено 7 фракций, отличающихся по биологической активности. В статье рассматривается влияние липидной фракции № 6 на образование каротиноидных пигментов *Rhodotorula gracilis*. Установлено, что под влиянием этой фракции изменяется состав и содержание этих пигментов.

Рисунков 1, библиографий 4.

УДК 575.24

Биохимические мутанты дрожжей и перспективы их использования в технологии виноделия. *Руснак А. Ф.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, № 2, 1971 г., с. 88—89.

На основе производственных рас Ленинградская (*Saccharomyces*) и С-23 (*Saccharomyces vini*) было получено 103 биохимических мутанта с полным и частичным блоком в синтезе ряда веществ. Проведена их ауксаногрфия по схеме, включающей 36 веществ. Маркеры с идентифицированными потребностями используются в селекционной-генетической работе. Учитывая отрицательное влияние на качество вина таких аминокислот, как цистин, метионин, гистидин и аргинин, считаем правомочным рекомендовать испытание мутантов с соответствующими биохимическими потребностями для сбраживания сусел.

Таблиц 1, библиографий 5.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Ф. Ярошенко, Ф. И. Фурдуй. Фридрих Энгельс и современное естествознание	3
Ботаника	
В. С. Коадэ. Классификация окраски ягод винограда	7
Л. А. Лудникова. О партенокарпии у винограда	14
И. И. Жунгнету. Формирование куста у омелы белой — <i>Viscum album</i> L.	18
В. В. Бужоряну. О структурных связях между плазмалеммой и клеточной стенкой	22
Р. И. Мыйня, И. Г. Плугару. Влияние качества листа шелковицы на продуктивность тутового шелкопряда	24
Физиология и биохимия растений	
Т. А. Шатковский, Б. Л. Дорохов, Г. В. Шишкану. Дневная и сезонная динамика интенсивности фотосинтеза у яблони с кроной типа пальметты	29
В. Г. Клименко. О белках семян эспарцета песчаного (<i>Onobrychis arena-ria</i> L.)	37
Генетика растений	
А. Д. Кузьменко, С. М. Колесников. Поведение пыльцы кукурузы и других культур в начале прорастания	44
Микробиология	
Н. М. Трофименко, И. А. Чебан, М. А. Щербаков, Н. П. Тихонова. Получение ферментного препарата при глубинном культивировании гриба <i>Botrytis cinerea</i>	48
Н. В. Сергеева, Г. А. Брунь, И. В. Дроздова. Изучение АТФ-азы в клубеньках бобовых растений	50
В. И. Смирнов, М. В. Мельник. Расщепление пектиновых веществ ферментными препаратами — пектавамоорином и пектоцинерином	55
М. А. Негру, В. И. Сабельникова. Синезеленые водоросли некоторых почв Молдавии и их азотфиксирующая способность	59
М. Ф. Якимова. Влияние растительных остатков на микробиологическую активность почв	63
Паразитология	
В. С. Стратан. <i>Meteorus versicolor</i> Wesm. — паразит дубового походного шелкопряда	67
Химия	
Н. Н. Проскина, Чан Тхи Там Дан. Термическая устойчивость смешанных транс-диоксиминов кобальта (III)	69
В. А. Гранжан, С. Ф. Маноле, Н. А. Барба, С. К. Лактионова. Изучение геометрического строения некоторых N-производных гидроксамовых кислот методом дипольных моментов	71
А. М. Аришкевич, Ю. И. Усатенко, А. А. Кроик, Ю. Д. Систер. Димеркаптопиапироны — новые титранты для потенциометрического определения серебра	75
Н. И. Науменко, Б. Л. Толстых, К. Е. Колчина, А. В. Скутнев. Исследование влияния адсорбированных примесей на качество полупроводниковых приборов	79
Наука — народному хозяйству	
В. И. Болокан. Регистрация и обработка данных для прогнозирования сроков развития и численности вредных насекомых с помощью перфокарт	83
Краткие сообщения	
П. Н. Разумовский, Г. И. Балк, Г. С. Семанин. О способности гриба <i>Blakeslea trispora</i> синтезировать антиоксидант	87
А. Ф. Айзина, Д. И. Атаманюк. Влияние липидной фракции № 6 из мицелия <i>Act. griseus</i> 15 на каротиногенез <i>Rhodotorula gracilis</i>	87
А. Ф. Руснак. Биохимические мутанты дрожжей и перспективы их использования в технологии виноделия	88
Рефераты	90

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА
«ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР»
(СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК)

1. Рукописи сдаются в двух экземплярах, каждый из которых подписывается автором. Страница текста должна иметь четкие поля: слева — 3,5—4 см, справа — 1 см.

2. Иллюстрации прилагаются в конвертах в двух экземплярах. На обороте каждого рисунка указывается его порядковый номер и фамилия автора статьи; на микрофото отмечается: «верх»—«низ». Если на фотографии необходимы обозначения (буквы, цифры, стрелки), то их следует нанести на одном экземпляре, а второй остается чистым. Подрисовочные подписи должны быть напечатаны на машинке и приложены к рукописи.

3. В тексте указываются ссылки на рисунки, а в полях — места расположения иллюстраций.

4. Математические и химические формулы вписываются четко в текст темными чернилами или тушью. Заглавные буквы подчеркиваются снизу двумя черточками (B), строчные сверху (v). Латинские буквы обводит синим карандашом, греческие — красным. Индексы и степени помечают дугами: (A^2) дуга сверху — индекс, снизу — степень (A^2).

5. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок, а в тексте должна быть ссылка на нее.

6. Проиндексированный список литературы, прилагаемый в конце статьи, составляется по алфавиту. В тексте, давая ссылку, указывают в скобках только ее порядковый номер и не приводят фамилию автора, труда и год издания.

В библиографическом списке ссылки на книги даются с указанием полных данных (автор, название, № тома, вып., издание, город, издательство, год), при ссылке на журнал указывается только его название (без заголовка статьи), том, вып., №, стр., год.

7. К каждой статье прилагается реферат с УДК (см. Указания по составлению рефератов).

УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

В периодических изданиях рефераты публикуются под специальной рубрикой в конце журнала.

Тексту каждого реферата на статью предшествует индекс УДК, проставленный в его левом верхнем углу, затем с красной строки указывается заглавие статьи; фамилия и инициалы автора (авторов); название журнала, в котором публикуется данная статья; серия; номер, год выпуска; а также номера страниц начала и конца статьи (проставляется при I корректуре).

Реферат начинается непосредственно с существа статьи и содержит данные о характере освещенной работы, методики проведения исследований и основных ее результатов.

В конце текста реферата помещаются данные о количестве содержащихся в статье таблиц, иллюстраций, библиографических ссылок. Например, таблиц 2, иллюстраций 10, библиографий 25.