

³
БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

3 1980

ISSN 0568-5192



Серия
биологических
и химических наук

БУЛЕТИНУЛ

АКАДЕМИЕЙ ДЕ ШТИИНЦЕ А РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

ИЗВЕСТИЯ

АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

3 1980

Журнал основан в 1951 году. Выходит 6 раз в год



Серия
биологических
и химических наук

Кишинев «Штиинца» 1980

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Физиология и биохимия растений

- С. М. Иванов. Явление сходства неспецифических реакций растений на различные условия произрастания и использование его в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур 5
 Б. Л. Дорохов, Д. П. Забриян. Дневной ход интенсивности фотосинтеза у подсолнечника при различном минеральном питании 13

Ботаника

- А. Ф. Райлян. Обзор видов рода *Erysimum* L. (Brassicaceae), произрастающих в Молдавской ССР 19
 М. И. Гордиенко, Г. А. Порицкий. О влиянии метеорологических факторов на состояние дубовых лесов в Молдавии 23

Генетика

- В. Р. Челак. Ген-экологическое изучение адаптации диких пшениц 30
 Д. С. Велисар. Аллелотипическая структура генных систем полиморфизма биополимеров в популяции кур кросса Shaver-292. 37

Микология и вирусология

- Э. Д. Коган. Состав грибов, обитающих на растениях томата в Молдавии 41
 О. О. Тимина. Фитопатологическая характеристика перца (*Capsicum* L.) 45

Микробиология

- А. Ф. Серединская, Р. А. Осипова. Влияние влажности и температуры на выживаемость *Rhizobium meliloti* Dangeard в лигнине 51

Палеонтология

- А. И. Давид. Малаештское местонахождение раннеантропогенной фауны 55

Химия

- Г. И. Жунгвету, В. И. Горгос, М. А. Рехтер, А. И. Корпань. Общий способ получения 2-ацелиндол-3-карбоновых кислот рециклизацией α -(N-изатинил) кетонов 61
 Д. Г. Батыр, Г. Н. Марченко, В. В. Нургатин, А. Г. Корсаков, В. Ф. Никольская, Г. С. Баранова, В. Е. Зубарева. Влияние структурных факторов на термическую стабильность аддуктов нитроимидазола и нитробензимидазола к бис- β -дикетонатам кобальта (II) и никеля (II). 68

Наука — производству

- И. П. Гринберг, Р. П. Силантьева, Е. Л. Зуйкова. Химический состав сортов табака, выращенного в Молдавии 73
 А. Т. Руссу, И. И. Ватаман, Б. Я. Оргиян. Метод полярографического анализа промышленных сплавов Sn—Pb—Ag с высоким содержанием олова 79

Краткие сообщения

А. Д. Шутов, Р. Бассюнер, И. А. Вайнтрауб. Лабораторные шприцевые дозаторы жидкости	81
Н. С. Окопный, Я. Е. Гуцу, Н. А. Барба. Нематоцидная активность некоторых изотиоцианатов и их производных, содержащих тиоамидные группы	84
А. М. Лозан. Пределы внутривидовых группировок дикого кабана и факторы, определяющие их целостность	85
И. С. Руденко. Памяти Владимира Алексеевича Рыбина	88

Рефераты

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК МОЛДАВСКОЙ ССР

Серия биологических и химических наук
1980, № 3

Редактор С. А. Фридман
Обложка художника Н. А. Абрамова
Художественный редактор Э. Б. Мухина
Технический редактор Н. В. Попеску
Корректоры А. Л. Меламед, В. Т. Татуйко

Сдано в набор 1.04.80. Подписано к печати 20.06.80. АБ07694. Формат 70x108^{1/16}.
Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,40.
Уч.-изд. л. 8,08. Тираж 705. Заказ 269. Цена 45 коп.
Издательство «Штиница», 277028, Кишинев, ул. Академическая, 3.

Типография издательства «Штиница», 277004, Кишинев, ул. Берзарина, 8.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

С. М. ИВАНОВ

ЯВЛЕНИЕ СХОДСТВА НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ
РАСТЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕГО В ПОВЫШЕНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Для успешного совершенствования управления продуктивностью сельскохозяйственных растений, в особенности при интенсивной культуре, необходимо познание закономерностей их взаимодействия с окружающей средой.

Высшие растения с внешней средой связаны посредством своих основных ассимилирующих и метаболических органов — листьев и корней — и получают из нее все необходимое для роста и развития.

В процессе исторического развития у различных видов и сортов растений сложились различные генетически обусловленные, специфические требования к условиям произрастания, к определенному сочетанию необходимых факторов роста, к ритму количественных и качественных изменений комплекса этих факторов в годичном цикле развития растений. При этом у растений сложилась и способность адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям произрастания.

Реакция растений на условия внешней среды обусловлена особенностями их физиологически активных белков—многочисленных ферментных систем, а также физиологически активных нативных метаболитов.

Ферменты, как известно, обладают высокой специфичностью. Обменные процессы в растении в целом осуществляются сложной полиферментной системой [1]. Ферменты под влиянием внешней среды проявляют и неспецифические реакции, как, например, изменяют активность при повышении температуры, по одновершинной кривой, с оптимумом для большинства ферментов в пределах 45—55°. Подобное же действие на ферменты оказывают изменение рН среды и другие факторы.

Изменение активности и направленности действия ферментов под влиянием внешних воздействий позволяет растениям осуществлять процессы жизнедеятельности, приспосабливаясь к изменяющимся условиям среды. Но способности приспосабливаться к изменению условий произрастания у растений ограничены возможностями их генотипа. Поэтому при резко выраженном несоответствии условий роста потребностям растений, вследствие недостаточности их адаптивности, возникают значительные отклонения от нормы в ходе и направленности процессов обмена, роста и развития, что ведет к снижению продуктивности и жизнеспособности растений.

Возникающие под влиянием внешних условий изменения в обмене веществ и в физиологическом состоянии растений вначале имеют приспособительный характер. С этими приспособительными реакциями растений связаны процессы их филогенетического развития и изменения, возникающие в онтогенезе. В случаях обострения несоответствия условий произрастания потребностям растений у них возникают

патологические нарушения процессов обмена и глубокое расстройство функций ассимилирующих органов.

У культивируемых растений в зависимости от степени соответствия условий произрастания их потребностям изменяются процессы роста и развития, урожайность и качество получаемой продукции. В случаях же резкого ослабления адаптивности и необратимых изменений в процессах обмена возникают функциональные заболевания [3].

Проявления функциональных заболеваний отмечались у дикорастущих растений при введении их в культуру и особенно часто при интродукции растений в новые для них районы. Особенно многообразны и широко распространены функциональные заболевания у плодовых деревьев и винограда.

С такими заболеваниями, как хлороз, розеточность или мелколистность, некроз тех или иных тканей и органов растений, гоммоз, и другими, связано ослабление продуктивности деревьев и преждевременное их отмирание. Эти явления обычно объясняют нарушением питания, дефицитом того или иного элемента питания, что основано на проявлении характерных специфических симптомов на недостаточность отдельных из них. Например, при дефиците железа или магния возникает хлороз; при недостатке цинка или бора — розеточная болезнь. С недостаточностью отдельных элементов питания связывается также возникновение некоторых проявлений некроза тканей вегетативных органов и плодов.

Однако снабжение растений недостающими элементами питания не всегда или лишь временно ослабляет функциональные заболевания. Такое же широко распространенное явление, как некроз древесины и коры, вызывающий преждевременное отмирание косточковых плодовых деревьев, объясняется поражением патогенными грибами, бактериями или же недостаточностью тех или иных условий роста [16]. Но и в этих случаях применение мер борьбы с патогенными микроорганизмами не устраняет явления внезапного отмирания молодых деревьев.

Все это свидетельствует о трудности практического преодоления этих явлений, так как они обусловлены сложными причинами и недостаточной их изученностью. Поэтому нами было проведено выяснение причин возникновения известкового хлороза, розеточной болезни и некрозов, в частности некрозов, ведущих к преждевременному отмиранию деревьев косточковых пород.

В результате выяснения внутренних причин возникновения внешних симптомов этих заболеваний было установлено, что еще до их проявления у растений наблюдается изменение активности ферментов, повышение гидрофильности коллоидов протоплазмы и изменение ее проницаемости. При этом окислительно-восстановительный режим изменяется в сторону замедления окислительных процессов; повышается интенсивность дыхания; изменяется направленность превращения углеводов и замедляется отток сахаров из листьев и осевых органов в корни; замедляется первичный синтез органических азотистых веществ и синтез белков, что способствует повышению уровня содержания аммиачного азота в растении. Отмечено, что расстройство процессов обмена имеет двухфазный характер.

Установлено, что наблюдаемые изменения в обмене имеют в значительной мере общий характер при возникновении различных функциональных заболеваний — хлороза, розеточной болезни, непаразитарных некрозов, и отмечается это у деревьев различных плодовых пород (косточковых и семечковых), а также и у других растений.

Следовательно, наблюдаемая закономерность свидетельствует о неспецифичности отмеченных реакций растений на недостаточное соответствие их потребностям условий произрастания.

В дальнейших исследованиях некоторые из выявленных неспецифических показателей расстройства процессов обмена были нами использованы в качестве диагностических показателей при установлении внешних причин, вызывающих эти явления, и для выяснения зависимости возникновения функциональных заболеваний от породных и сортовых особенностей деревьев, от степени соответствия подвоя привою в данных условиях произрастания и от способов обрезки и формирования кроны [2].

В итоге исследований, проведенных в целом ряде вегетационных и полевых опытов для изучения реакции растений на условия среды, было установлено следующее.

1. Внешними причинами, вызывающими расстройство обмена и возникновение функциональных заболеваний деревьев, являются недостаточная обеспеченность их необходимыми элементами минерального питания; недостаточная обеспеченность водой; недостаточная аэрация почвы; несоответствующая особенностям растений рН почвы; неблагоприятный температурный режим почвы и воздуха.

2. Показано, что каждое из указанных условий вызывает у растений сходные неспецифические реакции.

3. Установлена различная степень подверженности деревьев функциональному заболеванию в зависимости от особенности породы и сорта, от подвоя и степени его соответствия привою, а также от способов обрезки и формирования кроны деревьев и применяемых воздействий на ее листовой аппарат.

Таким образом, результаты исследований по выяснению внутренних и внешних причин возникновения функциональных расстройств и заболеваний позволили нам установить явление сходства неспецифических реакций растений на недостаточное соответствие их потребностям различных условий произрастания [12].

Выявление этой закономерности и выяснение условий, вызывающих возникновение функциональных заболеваний, позволило дать новое освещение природы этих явлений и показать их значение для продуктивности и долговечности деревьев. Установлено, что началом процесса преждевременного отмирания растений является функциональное заболевание, возникающее вследствие недостаточного соответствия их потребностям условий произрастания. Наблюдаемые при этом многообразные симптомы заболевания обусловлены как неспецифическими, так и специфическими реакциями растений на неблагоприятные условия окружающей среды.

Под влиянием неблагоприятного сочетания внешних условий роста у деревьев, вследствие неспецифических реакций, происходит расстройство обмена веществ, имеющее двухфазный характер. В начале функционального заболевания (I фаза нарушения обмена) у деревьев резко замедляются процессы окисления, синтеза органических веществ и их передвижения и превращения. Вследствие задержки оттока сахаров из листьев в корневую систему нарушается азотный обмен, что проявляется в замедлении процессов синтеза белков. Замедление первичных процессов синтеза органических азотистых веществ в наиболее жаркий период лета приводит к накоплению аммиака и других продуктов восстановления нитратов в растении в токсичных количествах. Замедление процессов синтеза и интоксикация клеток меристематических тканей вызывает задержку роста. Показа-

но, что наблюдаемые нарушения обмена способствуют замедлению процессов закладки и дифференциации цветочных почек и возникновению периодичности плодоношения. У кальцефобных растений с этими нарушениями обмена связана инактивация железа в тканях, снижение его активности в формировании хлорофилла. Вследствие этого в наиболее жаркий период лета на верхушках побегов проявляется известковый хлороз листьев. В начале заболевания он к концу лета исчезает, а в дальнейшем усиливается и переходит в хроническую форму.

В случаях сильного расстройства обмена в тканях и органах растений, где это выражено наиболее резко, возникают некрозы. Этим обусловлены возникающее в наиболее жаркое время лета отмирание поглощающих корешков, пожелтение и опадение листьев обрастающих веточек и побегов, некроз молодой древесины и отмирание веток, особенно резко проявляющиеся у деревьев косточковых плодовых пород.

С возникновением некрозов и проявлением внешних (первичных) симптомов функционального заболевания нарушения обмена веществ растения вступают во II фазу. Изменяется направленность этих процессов, в частности превращение азотистых веществ — в сторону усиления процессов синтеза. Вследствие этого ускоряется обезвреживание образующегося в клетках аммиака. Такие изменения обмена у больных деревьев рассматриваются как защитная реакция, ограничивающая распространение заболевания по всему дереву и замедляющая его отмирание, а при улучшении условий роста — способствующая выздоровлению деревьев.

В год возникновения функционального заболевания у одних деревьев при слабом его проявлении внешние симптомы часто не проявляются или бывают мало заметными. У других — возникают непаразитарные некрозы вследствие отравления клеток продуктами нарушенного азотного обмена и у третьих — одновременно с непаразитарным некрозом молодой древесины проявляется некроз, вызываемый токсинами грибов — сосудистых паразитов (у косточковых деревьев). Это обусловлено тем, что наблюдаемое расстройство обмена у деревьев снижает их устойчивость к поражению и благоприятствует развитию и патологическому действию сосудистых паразитов.

Наблюдаемое расстройство обмена и нарушение ряда физиологических функций даже при слабом проявлении функционального заболевания сильно снижает устойчивость деревьев к неблагоприятным термическим воздействиям и они повреждаются морозами, безвредными для здоровых деревьев. Вследствие этого у больных деревьев усиливаются некрозы молодой древесины, повреждаются кора и листовые почки. С началом вегетации появляются новые, вторичные симптомы функционального заболевания: непробуждение части листовых почек, мелколистность или розеточность и травматический хлороз. При сильном повреждении отмирают верхушки скелетных сучьев, отдельные сучья и даже вся надземная часть деревьев. Отмирание деревьев в этих случаях связано с повреждениями коры и древесины в наиболее морозобойных местах. Ускорению гибели деревьев способствуют раневые паразиты — грибы и бактерии, развивающиеся на поврежденных частях деревьев.

В связи с отмеченным двухфазным ходом расстройства обмена и возникновением во II его фазе защитных реакций у растений процесс проявления функционального заболевания деревьев и их отмирание можно рассматривать как одновременно проходящие процессы приспособления растений к сложившимся внешним условиям и процессы,

способствующие ослаблению адаптивности, и как следствие — преждевременное отмирание.

Ход проявления функционального заболевания и основные этапы процесса отмирания деревьев показаны на схеме.

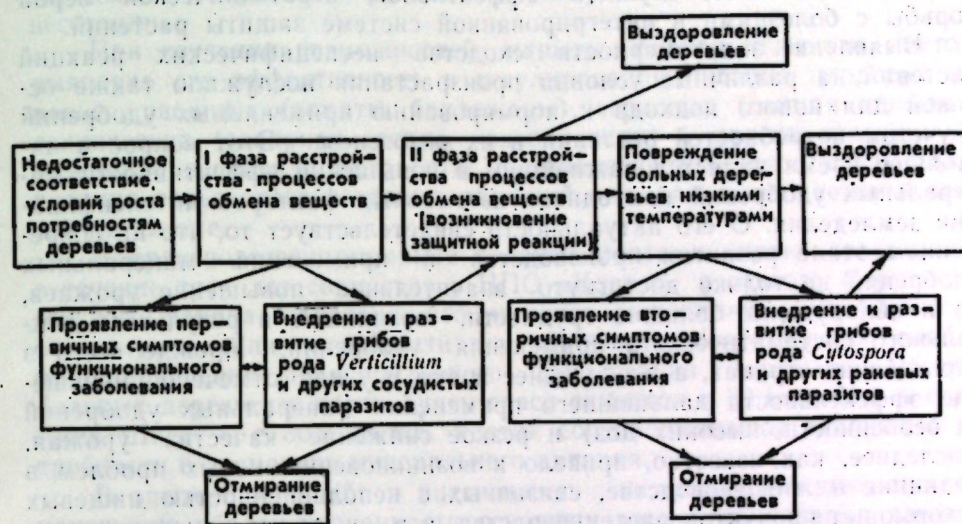


Схема основных этапов преждевременного отмирания косточковых плодовых деревьев

Таким образом, установленное явление сходства неспецифических реакций растений на недостаточное соответствие условий роста позволило нам:

— развить новое представление о природе функциональных заболеваний;

— выяснить основные причины снижения продуктивности и преждевременного отмирания плодовых деревьев;

— установить зависимость степени и характера проявления функционального заболевания от видовых и сортовых особенностей деревьев, от подвоя и степени соответствия его привою в данных условиях выращивания, от способов применяемой обрезки и формирования кроны деревьев;

— найти новый подход к практическому решению вопроса преодоления функциональных заболеваний и преждевременного отмирания плодовых деревьев.

В итоге проведенных исследований разработан комплекс мероприятий по предупреждению функциональных заболеваний и расстройств, обуславливающих преждевременное отмирание деревьев [12]. В частности, предложен способ повышения жизнеспособности плодовых саженцев при выращивании их в питомнике применением внекорневых подкормок бором и фосфором, ослабляющих расстройство процессов обмена у окулянтов, возникающее вследствие неблагоприятного последствия операции прививки и недостаточного соответствия условий произрастания [6]; рекомендованы мероприятия по предупреждению усыхания косточковых плодовых деревьев в молодых насаждениях [9].

Установлено, что предупреждение возникновения функциональных заболеваний способствует повышению устойчивости деревьев к биотическим факторам, в частности к микроорганизмам, сосудистым и ра-

невым паразитам, с которыми связывается внезапное отмирание деревьев косточковых плодовых пород [4].

Это позволяет считать, что оптимизация условий выращивания в соответствии с потребностями растений, с учетом видовых и сортовых особенностей, может служить эффективной агротехнической мерой борьбы с болезнями в интегрированной системе защиты растений.

Выявление закономерности сходства неспецифических реакций растений на различные условия произрастания послужило также основой для нового подхода к нормированию применяемых удобрений с учетом потребностей растений в их онтогенезе. Этот вопрос в настоящее время является важнейшим в повышении эффективности минеральных удобрений как одного из главных факторов интенсификации земледелия. О его актуальности свидетельствует то, что на современном этапе развития производства и применения минеральных удобрений не только достигнуто значительное повышение урожаев, но и обнаружены большие трудности, возникшие в результате длительного систематического применения удобрений. Прежде всего в европейских странах, а в последнее время и у нас отмечено уменьшение эффективности дальнейшего применения минеральных удобрений (в особенности, высоких доз) и резкое снижение качества урожая. Последнее, как известно, привело к возникновению новых проблем в медицине и животноводстве, связанных с неполноценностью пищевых и кормовых продуктов растениеводства, а в некоторых случаях и с их недоброкачественностью [5].

Применение минеральных удобрений не устраняет функциональные заболевания растений, обусловленные недостаточностью питания. Отмечается, что применение минеральных удобрений часто даже усиливает проявление функциональных расстройств и заболеваний, а также наблюдаются случаи появления новых заболеваний, связанных с обострением несбалансированности элементов питания в почве.

Все это свидетельствует о том, что современный уровень регулирования питания растений не позволяет применять минеральные удобрения с высокой эффективностью их использования. Объясняется это в значительной мере несовершенством расчетных способов установления доз и соотношений минеральных удобрений и отсутствием эффективных методов регулирования питания растений, применением подкормок, с учетом их изменяющихся потребностей в период вегетации. Эти вопросы не нашли удовлетворительного решения и у нас, и за рубежом.

В результате проведенных исследований на основе установленной закономерности сходства неспецифических реакций у растений нами найден новый принцип контроля недостаточности питания растений и разработан метод определения потребности растений в удобрениях по неспецифическим физиологическим показателям [5, 10]. В основу этого метода положены:

— закономерность: при недостаточности каждого из необходимых растению элементов минерального питания процессы основного синтеза у растений — синтеза белков — замедляются; прежде всего замедляются первичные процессы синтеза органических азотистых веществ, что ведет к повышению уровня содержания аммиака в растении, который играет исключительную роль в превращениях азота в растениях;

— возможность суждения о характере недостаточности питания по относительному изменению уровня содержания аммиака в растениях под влиянием раздельно внесенных удобрений под «индикатор-

ные» растения, выделяемые в типичных местах данной плантации; — способ подготовки «индикаторных растений» для получения информации о недостаточности питания растений данной плантации (в специальных микроопытах с изменяющейся схемой), позволяющий определять потребность растений в удобрениях в любой период их вегетации.

При изучении возможностей нашего физиологического метода выявлена его эффективность в регулировании питания плодовых деревьев, овощных (томаты, баклажаны), зерновых (озимая пшеница), технических (сахарная свекла, подсолнечник) и других культур. Это позволило перейти к разработке физиологических основ оптимизации питания сельскохозяйственных растений, которая выполняется в десятой пятилетке.

В производственном опыте с двумя сортами сливы, проведенном в течение трех лет совместно с НПО «Кодру» в совхозе «Прут» Унгенского района, показано, что внесение минеральных удобрений на основе выявления потребности в удобрениях способствовало ослаблению проявления функционального заболевания деревьев. Процент больных деревьев у сорта Тулеу грасс снизился с 30,1 до 21,1 и сорта Анна Шпет — с 30,9 до 6,6. У этих сортов выявлены различные потребности в элементах минерального питания.

В опыте с яблоней в интенсивных насаждениях показано, что улучшение сбалансированности основных элементов питания внесением удобрений на основе выявленной потребности деревьев в начале дифференциации плодовых почек позволяет ослабить расстройство обмена, способствующее возникновению периодичности плодоношения.

В результате исследований с плодовыми культурами предложена новая система применения удобрений в садах [11], которая в комплексе мероприятий по предупреждению преждевременного усыхания деревьев применяется в сливовых промышленных садах Ниспоренского района.

Трехлетнее испытание физиологического метода контроля минерального питания растений томатов и баклажанов в производственных условиях показало, что оптимизированные подкормки при выращивании рассады оказывают большое влияние на процессы органогенеза и способствуют ускорению развития и увеличению количества плодов при дальнейшем росте растений. При этом сбор ранней продукции увеличивается у томатов на 15—66%, а у баклажанов — на 18—75%. Значительно увеличивается и общий урожай плодов.

Применение подкормок на основе определения потребности растений в поле также способствует повышению урожая томатов и баклажанов [7, 14].

Способ повышения урожая томатов и баклажанов применением оптимизированных по потребности растений подкормок одобрен Научно-техническим Советом Министерства сельского хозяйства МССР и рекомендован для первого этапа внедрения в специализированные хозяйства.

Показана эффективность оптимизации питания сахарной свеклы применением подкормок на основе контроля потребности растений [8, 13].

В 1977 г. завершена разработка технологии повышения продуктивности сахарной свеклы на основе оптимизации питания в период вегетации (по теме, утвержденной НТС НТ Совета Министров СССР). Разработанный способ применения оптимизированных подкормок сахарной свеклы испытывался в производственных условиях в колхозе

«Молодая гвардия» Рыбницкого района. За период 1974—1977 гг. опыты были проведены на 14 полях общей площадью 864 га. Во всех случаях оптимизированные подкормки по сравнению с подкормками, применяемыми в хозяйстве, способствовали повышению урожая корнеплодов от 24 до 157 ц/га, или на 4,2—31,2%. При этом в девяти случаях из 13 отмечено повышение сахаристости корнеплодов на 0,1—2,35%, а в четырех случаях наблюдалось снижение сахаристости на 0,25—1,00% [15].

Необходимо отметить, что с повышением уровня культуры земледелия эффективность оптимизированных подкормок значительно возрастает.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что разработанный метод контроля минерального питания растений по неспецифическим физиологическим показателям позволяет корректировать соотношение элементов питания, внесенных с основным удобрением, и применять оптимизированные по потребности растений подкормки минеральными удобрениями в важнейшие периоды вегетации в данных условиях произрастания.

Следовательно, сочетание оптимальных расчетных доз основных удобрений, устанавливаемых по данным агрохимических картограмм и историй полей с применением подкормок, оптимизированных по потребности растений, определяемой физиологическим методом в важнейшие периоды вегетации, является новым этапом в поднятии урожая сельскохозяйственных культур, в улучшении качества получаемой продукции и в уменьшении загрязнения грунтовых вод и водоемов нерационально применяемыми удобрениями.

Таким образом, рассмотренные примеры свидетельствуют о том, что установление явления сходства неспецифических реакций растений на изменяющиеся условия произрастания открывает большие возможности управления продуктивностью растений путем совершенствования регулирования условий произрастания в соответствии с потребностями растений в данных условиях их культуры. Овладение этими возможностями оптимизации важнейших условий роста при интенсивной культуре растений будет способствовать ускорению решения проблемы получения программированных, высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур с высоким качеством получаемой продукции. Это особенно важно в условиях бурного роста интенсификации сельского хозяйства, так как на современном этапе развития растениеводства все более четко проявляется замедление роста урожайности сельскохозяйственных культур и снижение качества получаемой продукции. Этим обусловлено наблюдаемое снижение окупаемости энергетических затрат с ростом интенсификации культуры сельскохозяйственных растений, в связи с чем возникает необходимость оптимизации основных факторов интенсификации культуры растений с учетом их потребностей в данных условиях.

Выявленные закономерности, как следует из изложенного, позволяют поставить задачей дальнейших исследований разработку физиологических основ оптимизации условий роста при интенсивной культуре сельскохозяйственных растений.

Кроме того, показанная возможность установления генетически обусловленных различий адаптивности растений к изменяющимся условиям среды на основе их неспецифических реакций может быть использована при выведении новых форм и сортов растений, обладающих высокой продуктивностью и приспособленностью к условиям интенсивной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диксон М. Уэбб Э. Ферменты. М., ИЛ, 1961.
2. Иванов С. М. Причины усыхания деревьев косточковых плодовых пород. Кишинев, «Штиница», 1961.
3. Иванов С. М. Функциональные заболевания плодовых деревьев. — В кн.: Физиол. с.-х. раст., т. 10. М., 1968.
4. Иванов С. М., Журавлева З. И. Значение функциональных заболеваний и грибов рода *Verticillium* в усыхании деревьев косточковых плодовых пород. — В кн.: Функциональные расстройства и заболевания культурных растений. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1968.
5. Иванов С. М. Метод определения потребности растений в удобрениях по неспецифическим физиологическим показателям. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1972, № 6, с. 10—15.
6. Рекомендации по повышению качества саженцев плодовых культур применением внекорневой подкормки бором и фосфором. Министерство сельского хозяйства МССР, АН МССР. Кишинев, 1973.
7. Иванов С. М., Ника Н. Н., Короваева В. Ф. Подкормка баклажанов минеральными удобрениями на основе определения недостаточности питания физиологическим методом. — В кн.: Повышение эффективности применения минеральных удобрений. Кишинев, «Штиница», 1974, с. 5—23.
8. Иванов С. М., Ника Н. Н., Короваева В. Ф. Эффективность оптимизированных подкормок сахарной свеклы минеральными удобрениями. — В кн.: Повышение эффективности применения минеральных удобрений. Кишинев, «Штиница», 1974, с. 23—36.
9. Иванов С. М. Предупреждение преждевременного отмирания косточковых плодовых деревьев. Кишинев, «Штиница», 1977.
10. Иванов С. М. Оптимизация минерального питания растений — основа повышения эффективности удобрений в интенсивном земледелии. — В кн.: Актуальные вопросы физиологии и биохимии Молдавии. Кишинев, «Штиница», 1977.
11. Иванов С. М., Беляев Н. В., Кужеленко В. Г. Способ регулирования сбалансированности основных элементов минерального питания в интенсивных сливовых садах. — В кн.: Актуальные вопросы физиологии и биохимии Молдавии. Кишинев, «Штиница», 1977, с. 133—136.
12. Иванов С. М. Функциональные заболевания плодовых деревьев и меры их предупреждения. Кишинев, «Штиница», 1978.
13. Иванов С. М., Ника Н. Н., Лисник С. С., Хорошидов В. В. Применение оптимизированных подкормок сахарной свеклы в условиях орошения. — В кн.: Повышение продуктивности растений регулированием минерального питания. Кишинев, «Штиница», 1978, с. 17—33.
14. Иванов С. М., Ника Н. Н., Харитон А. М. Повышение урожая томатов применением оптимизированных подкормок минеральными удобрениями. — В кн.: Повышение продуктивности растений регулированием минерального питания. Кишинев, «Штиница», 1978, с. 3—17.
15. Иванов С. М., Ника Н. Н., Мельничук Д. М. Сахарной свекле — оптимизированную подкормку. — Сельск. хоз-во Молдавии, 1979, № 6.
16. Понуши И. С. Болезни усыхания косточковых плодовых деревьев в СССР. Кишинев, 1970.

Поступила 23.XI 1979

Б. Л. ДОРОХОВ, Д. П. ЗАБРЯН

ДНЕВНОЙ ХОД ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА У ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ РАЗЛИЧНОМ МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ

Многими авторами отмечается, что дневная динамика интенсивности фотосинтеза у различных сельскохозяйственных растений претерпевает значительные изменения и зависит как от ряда внутренних факторов [6, 8], так и от условий произрастания [1, 8, 9].

Из всего многообразия факторов внешней среды, оказывающих определенное влияние на величину и характер изменения интенсивности фотосинтеза у различных растительных организмов в течение дня, до сих пор еще наименее изученным является минеральное питание

[3, 7]. При сравнительно слабой изученности дневных изменений интенсивности фотосинтеза у подсолнечника [5, 11] в известной нам литературе еще мало сведений и о влиянии на этот процесс условий минерального питания.

Это побудило нас провести серию определений, направленных на выяснение величины и характера изменения интенсивности видимого фотосинтеза у подсолнечника в течение дня при различном минеральном питании.

Материалы и методы

Растения подсолнечника сорта ВНИИМК 1646 выращивали методом почвенных культур в вегетационных сосудах Митчерлиха, вмещающих 22 кг почвы. Элементы минерального питания вносили в почву сосудов при набивке в виде растворов солей (из расчета содержания их в двух нормах питательной смеси Гельригеля) по схеме: 1 — контроль (без удобрений); 2 — 2P2K; 3 — 2N2K; 4 — 2N2P; 5 — 2N2P2K. На протяжении всего вегетационного периода влажность почвы в сосудах поддерживали на уровне 60% от ее полной влагоемкости. В каждом сосуде выращивали по два растения. Анализ подвергали вполне сформировавшиеся листья верхнего яруса (3-я пара листьев сверху).

Интенсивность фотосинтеза определяли по Починку [10] у средней части не отделенных от растений листьев. Измерения проводили на протяжении дня с 8—9 до 17—18 часов через каждый час. Продолжительность каждой экспозиции 15—20 минут.

Результаты и их обсуждение

Определение изменения интенсивности фотосинтеза у подсолнечника в период цветения в течение дня при различном минеральном питании показало, что в условиях освещенности 50—66 тыс. лк и температуры воздуха 24—29,5° дневной ход интенсивности фотосинтеза имел характер хорошо выраженной двухвершинной кривой с первым максимумом для растений большинства вариантов минерального питания в 11 и вторым — в 16 часов (рис. 1). Отметим, что у растений, произраставших на азотно-калийном фоне, первый максимум отмечен в 12 часов, тогда как у контрольных максимумы сдвинуты к 10 и 15—16 часам по сравнению с растениями азотно-фосфорных, азотно-фосфорно-калийных и фосфорно-калийных вариантов, у которых максимумы приходились на 11 и 16 часов.

После первого максимума интенсивность фотосинтеза постепенно падает у растений всех вариантов минерального питания. Уменьшение поглощения углекислоты листьями в середине дня происходило после 12 часов и было вызвано повышенными освещенностью (60—66 тыс. лк) и температурой воздуха (29—29,5°). У растений различных вариантов минерального питания оно было неодинаковым. Наиболее сильное уменьшение интенсивности фотосинтеза по сравнению с ее уровнем в утренние часы и наименьшая абсолютная величина поглощения CO₂ были отмечены у контрольных растений, т. е. произраставших без дополнительного внесения в почву каких-либо элементов минерального питания. У данных растений в 13 часов уровень газообмена CO₂ достигал компенсационной точки. При усилении питания рас-

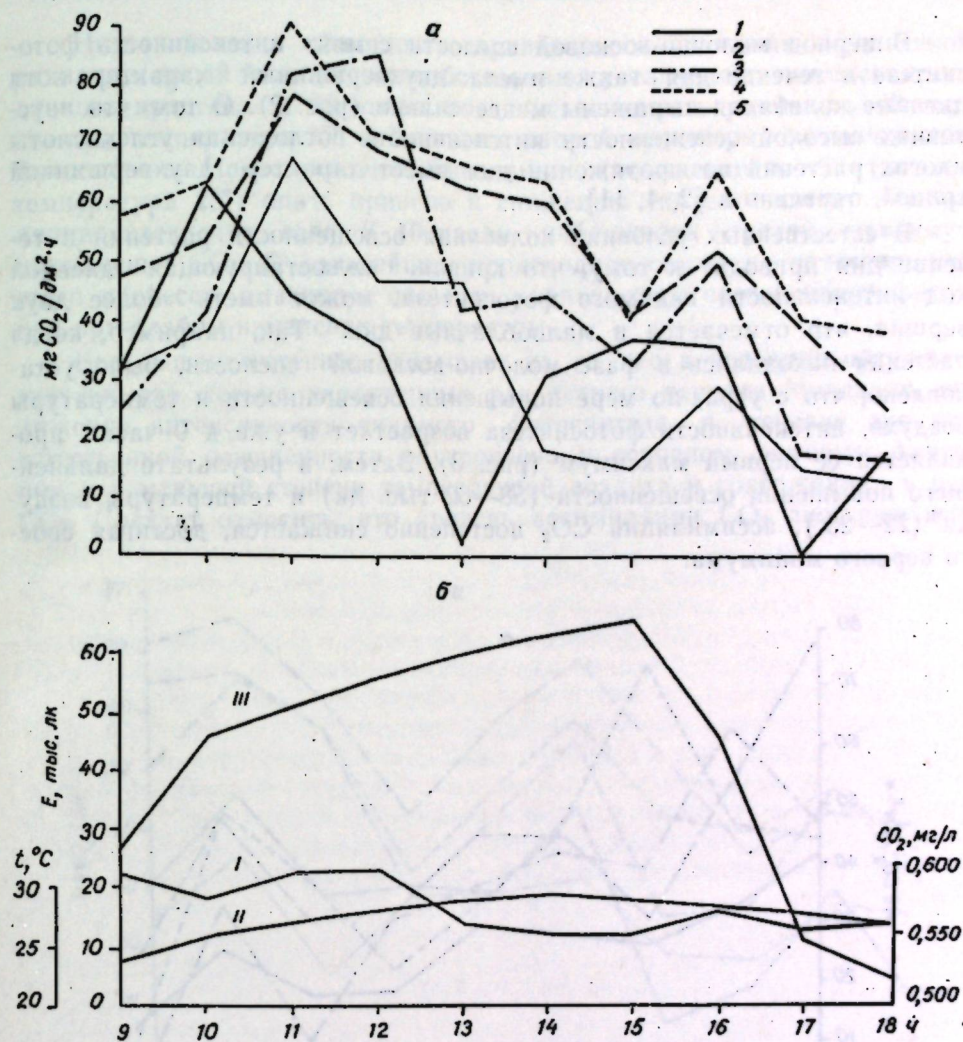


Рис. 1. Изменение интенсивности фотосинтеза листьев подсолнечника в течение дня в фазе цветения при различных условиях минерального питания, 1975 г. (а) и условия произрастания (б): 1 — контроль; 2 — 2P2K; 3 — 2N2K; 4 — 2N2P; 5 — 2N2P2K; I — содержание CO₂ воздуха; II — температура воздуха; III — освещенность. Эти обозначения приняты и для рис. 2, 3.

тений калием и фосфором, но без азота, также наблюдалось сильное понижение интенсивности фотосинтеза в середине дня, но минимум был отмечен в 14—15 часов. Наличие в питательной смеси азота в сочетании с другими элементами минерального питания (особенно у вариантов 2N2P и 2N2P2K) способствовало повышению фотосинтеза растений на протяжении целого дня.

Второй максимум фотосинтеза был менее значительным по количеству поглощенной углекислоты единицей листовой поверхности, а также непродолжительным. Более поздние определения показали, что, как и после первого максимума, происходило постепенное снижение интенсивности ассимиляции углекислоты листьями.

Это было вызвано общим уменьшением интенсивности освещенности на фоне сравнительно малого изменения температуры воздуха и содержания в нем CO₂.

В период молочно-восковой спелости семян интенсивность фотосинтеза в течение дня также имела двухвершинный характер, хотя дневные колебания выражены менее сильно (рис. 2). О том, что в условиях высокой освещенности интенсивность поглощения углекислоты многих растений на протяжении дня имеет характер двухвершинной кривой, отмечено в [2, 4, 11].

В естественных условиях колебания освещенности растений в течение дня приводят к тому, что кривая, иллюстрирующая дневной ход интенсивности видимого фотосинтеза, может иметь более двух вершин, что отмечается в малооблачные дни. Так, например, когда растения находились в фазе молочно-восковой спелости, было установлено, что с утра, по мере повышения освещенности и температуры воздуха, интенсивность фотосинтеза возрастает и уже к 9 часам проявляется ее первый максимум (рис. 3). Затем, в результате дальнейшего повышения освещенности (58—62 тыс. лк) и температуры воздуха (22—23°), ассимиляция CO_2 постепенно снижается, достигая своего первого минимума.

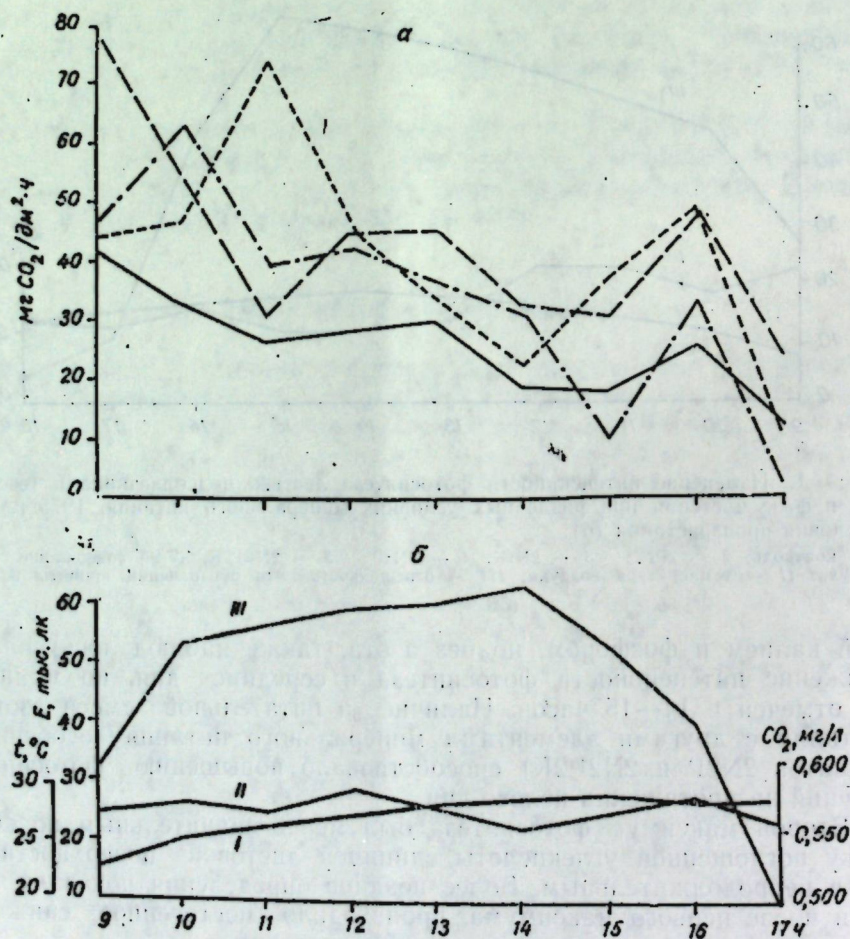


Рис. 2. Изменение интенсивности фотосинтеза листьев подсолнечника в течение дня в фазе молочно-восковой спелости семян при различных условиях минерального питания, 1972 г. (а) и условия произрастания (б)

Незначительная облачность, приведшая к снижению солнечной радиации до 49 тыс. лк, способствовала увеличению интенсивности данного процесса. В 13 часов, когда освещенность равнялась 42 тыс. лк, при температуре 25° наблюдался второй максимум интенсивности фотосинтеза. Новое усиление инсоляции (освещенность 71 тыс. лк, температура 26°) опять привело к снижению интенсивности ассимиляции углекислого газа. К 16 часам наблюдался третий максимум поглощения CO_2 . В дальнейшем происходило снижение интенсивности этого процесса, вызванное сильным уменьшением освещенности растений при слабом изменении температуры.

Все вышесказанное указывает на то, что в условиях обсуждаемых опытов, весьма характерных для летнего периода Молдавии, понижение интенсивности видимого фотосинтеза в течение дня при естественной освещенности обусловлено в основном световым фактором и в меньшей степени температурой воздуха и содержанием в нем CO_2 . Следует отметить, что уровень ассимиляции CO_2 листьями под-

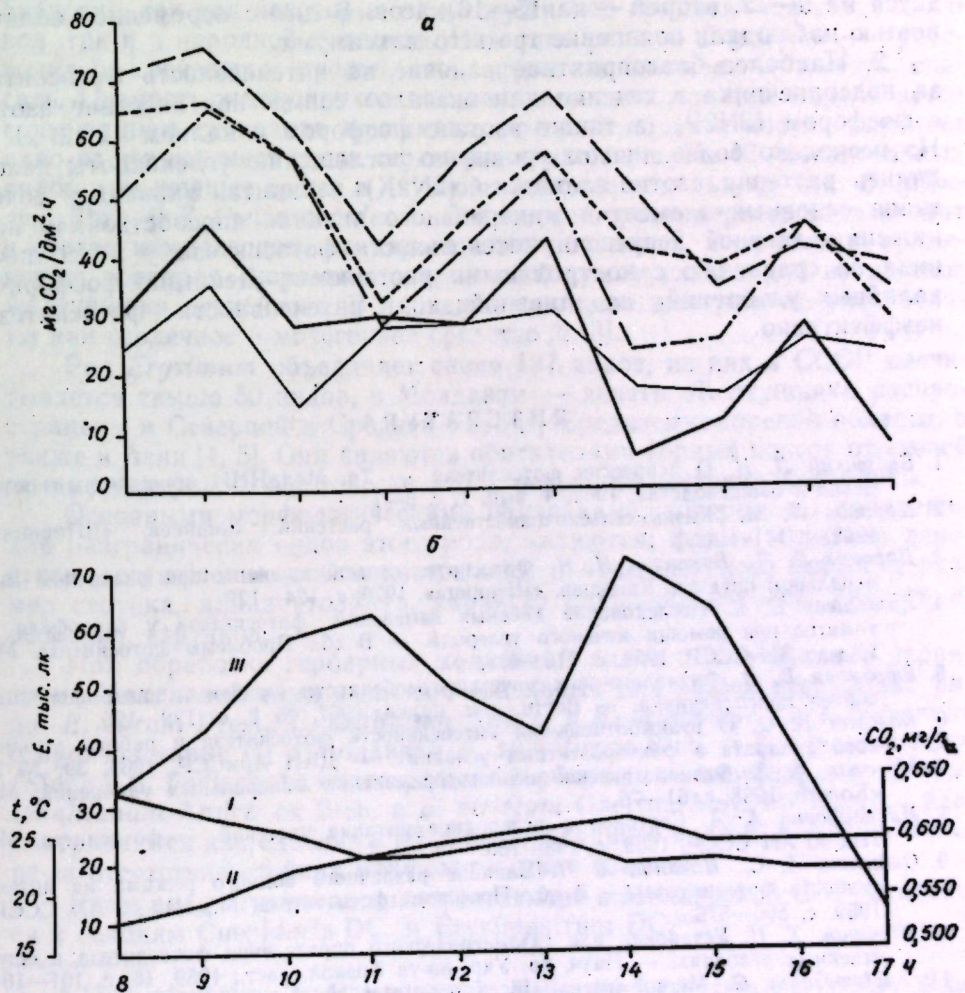


Рис. 3. Изменение интенсивности фотосинтеза листьев подсолнечника в течение дня в фазе молочно-восковой спелости семян при различных условиях минерального питания, 1975 г. (а) и условия произрастания (б)

солнечника на протяжении дня во многом зависит от внутренних условий и возрастных изменений самого растительного организма.

Следовательно, минеральное питание оказывало определенное влияние на величину и характер изменения интенсивности фотосинтеза в течение дня. У растений, произраставших при внесении в почву 2N 2 P 2K, уровень поглощения CO₂ был выше по сравнению с растениями, которые росли без внесения в почву этих элементов. При этом самая высокая интенсивность фотосинтеза на протяжении всего дня наблюдалась у растений, произраставших в условиях внесения в почву полной питательной смеси Гельригеля (NPK), а также азота совместно с фосфором. На несколько более низком уровне она была у растений азотно-калийного варианта минерального питания. При исключении из питательной смеси азота, т. е. у растений фосфорно-калийного варианта и у контрольных, наблюдалось весьма сильное снижение интенсивности поглощения CO₂ при высокой освещенности.

Выводы. 1. Кривая дневного хода интенсивности фотосинтеза у подсолнечника в безоблачные дни имеет хорошо выраженный двухвершинный характер. Первый максимум поглощения углекислоты приходится на 9—12, второй — на 15—16 часов. В дни с переменной облачностью наблюдали появление третьего максимума.

2. Наиболее благоприятное влияние на интенсивность фотосинтеза подсолнечника в течение дня оказало совместное внесение азота с фосфором (2N2P), а также азота с фосфором и калием (2N2P2K). На несколько более низком уровне по поглощению углекислоты находились растения азотно-калийного (2N2K) варианта. Указанное сочетание основных элементов минерального питания способствовало понижению дневной депрессии интенсивности фотосинтеза у подсолнечника по сравнению с контрольными растениями. Действие фосфорно-калийных удобрений на дневной ход интенсивности фотосинтеза неэффективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин Л. Н. О депрессии фотосинтеза. — Тр. МолдНИИ орошаемого земледелия и овощеводства, 1962, 4, вып. 1, с. 5—11.
2. Дорохов Л. М. Жизнь сельскохозяйственных растений. Кишинев, «Штиница», 1962, с. 141—142.
3. Дорохов Б. Л., Баранина И. И. Фотосинтез озимой пшеницы при различном минеральном питании. Кишинев, «Штиница», 1976, с. 124—129.
4. Ермолаева Е. Я. Исследование дневных изменений фотосинтеза у картофеля и томатов при помощи меченого углерода. — В сб.: Проблемы фотосинтеза. М., Изд-во АН СССР, 1959, с. 613—619.
5. Ефремова В. В. Физиолого-биохимические особенности высоко- и низкомасляных сортов подсолнечника. — Вестн. с.-х. науки, 1967, № 2, с. 122—125.
6. Казарян В. О. О взаимоотношении интенсивности фотосинтеза и работы устьичного аппарата в факторостатных условиях. — ДАН АрмССР, 1964, 39, № 2.
7. Мосолов И. В. Физиологические основы применения минеральных удобрений. М., «Колос», 1968, с. 61—76.
8. Ничипорович А. А. Световое и углеродное питание растений — фотосинтез. М., Изд-во АН СССР, 1955, с. 158—160.
9. Оканенко А. С., Починок Х. Н. Влияние различного водного режима на интенсивность фотосинтеза. — В сб.: Проблемы фотосинтеза. М., Изд-во АН СССР, 1959, с. 566—576.
10. Починок Х. Н. Установка для газометрического определения фотосинтеза в естественных условиях. — Науч. тр. Укр. ин-та физиол. раст., 1959, 16, с. 101—104.
11. Fabian-Galan G. Mersul intensității fotosintezei și al cantității unor substanțe din frunze în decursul zilei. — Studii și cercetări de biol., Ser. botan., 1964, 16, N 6, p. 521—533.

БОТАНИКА

А. Ф. РАПЛЯН

ОБЗОР ВИДОВ РОДА *ERYSIMUM* L. (BRASSICACEAE), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В МОЛДАВСКОЙ ССР

В роде *Erysimum* (желтушник) много полиморфных и трудно различимых в систематическом отношении видов. Морфологические отличия между видами часто незначительны. Точное распознавание видов имеет не только таксономическое значение, но и важное практическое значение, так как некоторые из желтушников применяются как в научной, так и в народной медицине. Название рода — *Erysimum* — происходит от греческого *eryomai*, что в переводе означает — помочь, спасти. Ценность желтушников как лекарственных средств определяется содержанием гликозида эризимина, который по активности занимает одно из первых мест среди сердечных гликозидов. Из 16 исследованных видов в настоящее время в научной медицине используют два: *E. diffusum* Ehrh. и *E. cheiranthoides* L. Сок свежей травы первого вида входит в состав комплексного препарата «кардиовалена». Разрешен к применению препарат «корезид», содержащий сумму гликозидов из цветков желтушника левкойного. В народной медицине желтушники употребляются как сердечное и мочегонное средство [2, 3].

Род *Erysimum* объединяет около 127 видов, из них в СССР насчитывается свыше 50 видов, в Молдавии — девять. Желтушники распространены в Северной и Средней Европе, Средиземноморской области, а также в Азии [4, 5]. Они являются обитателями горных поясов от степей до высокогорий. Экологически это в основном растения ксерофиты.

Основными морфологическими признаками, которые мы привлекли для разграничения видов этого рода, являются: форма и размер лепестков, соотношение длины цветоножки и чашелистиков, форма и размер стручка, длина столбика, характер опушения стеблей, листьев и, особенно, стручков.

При обработке гербарных коллекций видов желтушника с территории Молдавии* нами выявлено три новых для нашей республики вида: *E. durum* Presl., *E. exaltatum* Andr. и *E. krynkense* Lavr. Указание о произрастании [1] в Молдавии *E. sylvaticum* Bieb. и *E. leycanthemum* (Steph.) V. Fedtsch. не подтверждено гербарными экземплярами. *E. marschallianum* Andr. ex Bieb. и *E. strictum* Gaertn., Mey. et Scherb. рассматриваются как синонимы [8] ранее описанного вида *E. hieracifolium* L. из-за отсутствия стойких морфологических отличий.

Виды рода *Erysimum*, произрастающие в Молдавской ССР, относятся к секциям *Cuspidaria* DC. и *Erysimastrum* DC.**

* Были обработаны гербарные материалы Ботанического сада АН МССР, Кишиневского государственного университета и Ботанического института АН СССР (Ленинград), кроме того, использованы собственные сборы и наблюдения в природных условиях Молдавии в 1977—1978 гг.

** За основу принята система, разработанная Н. А. Буш [4].

Ниже приводим ключ для определения молдавских видов рода *Erysimum* и их краткий обзор.

1. Стручки почти цилиндрические или сильно сжатые с боков . . . 2
- Стручки четырехгранные с ясно выраженными ребрами . . . 3
2. Листья узко-ланцетные, цельнокрайные или выемчато-зубчатые, опушенные двураздельными волосками. Стручки почти цилиндрические, на горизонтально отстоящих коротких и толстых ножках, суженные в толстый носик 2—5 мм длиной, бугорчатые, опушенные двураздельными волосками . . . *E. repandum*
- Листья ланцетные, выемчато-зубчатые, опушенные трех-четырёхраздельными волосками. Стручки на тонких ножках, сильно сжатые с боков, с лодочковидными килеватыми и по килю узкокрылатыми створками, прижатые к оси соцветия, звездчато опушенные. Столбик тонкий длинный, до 10 мм длиной . . . *E. cuspidatum*
3. Волоски на листьях двураздельные, иногда с примесью трехраздельных, более мелких . . . 4
- Волоски на листьях трех-пятираздельные . . . 5
4. Стручки четырехгранные, не сплюснутые, тонкие, 48—70 мм длиной, с коротким столбиком, по ребрам голые, по граням сероопушенные двураздельными волосками. Цветоножка одной длины с чашечкой или чуть короче ее . . . *E. diffusum*
- Стручки почти четырехгранные, слегка сплюснутые со стороны спинки, утолщенные, 20—40 мм длиной, со всех сторон покрыты двух-трехраздельными волосками. Столбик тонкий 2—5 мм длиной. Цветоножка вдвое короче чашечки . . . *E. krynkense*
5. Лепестки 14—18 мм длиной. Волоски на стручках двураздельные . . . 6
- Лепестки короткие, 5—10 мм длиной. Волоски на стручках четырех-пятираздельные . . . 7
6. Лепестки желтые, 15—18 мм длиной, с почти округлой пластинкой. Цветы пахучие. Цветоножка вдвое короче чашечки . . . *E. odoratum*
- Лепестки золотисто-желтые, 12—14 мм длиной; пластинка лепестков продолговато-обратнойцевидная. Цветки не пахучие . . . *E. exaltatum*
7. Стручки почти горизонтально отклоненные от оси соцветия, направлены косо вверх. Цветоножка в два-три раза длиннее чашечки. Лепестки до 5 мм длиной . . . *E. cheiranthoides*
- Стручки прямостоячие, прижатые к оси соцветия. Цветоножка одной длины с чашечкой или чуть короче ее. Лепестки 6—10 мм длины . . . 8
8. Листья ланцетные или продолговатые, отдаленно острозубчатые. Стручки опушены только по граням. Лепестки 8—10 мм длиной . . . *E. hieracifolium*
- Листья линейные или линейно-ланцетные, цельнокрайные. Стручки одноцветные, со всех сторон звездчатоопушенные. Лепестки 6—7 мм длиной . . . *E. durum*

E. cuspidatum (Vicb.) DC. — Желтушник щитовидный

Растет на травянистых и каменистых склонах, на лесных полянах и среди кустарников. Широко распространен в Южной Европе, на Балканском полуострове и в Юго-Западной Азии. На территории СССР встречается в Молдавии, юго-западной Украине и на Кавказе*.

*Общее распространение видов в СССР и за рубежом указано согласно районам, принятым во «Флоре европейской части СССР» [6].

E. repandum L. — Желтушник растопыренный

Растет на полях, по обочинам дорог и на сорных местах. Вид восточносредиземноморский, распространившийся широко как рудеральное растение [4]. Современный ареал охватывает Среднюю Европу, Балканский полуостров, южные районы Советского Союза, Среднюю и Восточную Азию.

E. diffusum Ehrh. — Желтушник раскидистый

Растет в степях, на сухих каменистых и травянистых склонах, на лесных полянах и среди кустарников. Распространен по всей территории СССР (за исключением северных районов), в Средней Европе, на Балканском полуострове и в Монголии.

В Молдавии, как и на протяжении всего ареала, вид весьма изменчив по размерам и форме листьев (продолговатые, линейные или ланцетные, цельнокрайные, зубчатые или выгрызенно зубчатые), по характеру опушения (есть особи, у которых на листьях и лепестках кроме двураздельных волосков имеются и трехраздельные, более мелкие), по размерам лепестков (длина их достигает 17 мм). В местах совместного произрастания с *E. odoratum* и *E. hieracifolium* образует гибридные формы.

E. exaltatum Andr. — Желтушник высокий

Растет на сухих каменистых и травянистых склонах. Распространен в Молдавии, юго-западной части Украины и в Средней Европе.

Приводим перечень образцов *E. exaltatum* с территории Молдавии, выявленных при исследовании гербарного материала.

Дондюшанский район, близ с. Вережены, верхняя часть склона к ущелью, группировка ксерофитов, 26.VII 1971, Т. С. Гейдеман. Каменский район, близ с. Сенатовка, известковый склон, 19.VII 1953, Т. С. Гейдеман, И. А. Четыркина. К северо-западу от г. Котовска, урочище Кюлум, квартал 40—41. Сухая кодринская дубрава, 25.VI 1969, Т. С. Гейдеман. Унгенский район, в 4 км к востоку от с. Романовка, на северном оползневом склоне, 15.VI 1954, М. П. Пожарисская. Чимишлийский район, близ с. Батыр. Дубрава из дуба пушистого, на опушке, 16.VI 1971, А. И. Истратий.

E. odoratum Ehrh. — Желтушник пахучий

Встречается на степных известняковых склонах, лесных опушках и среди кустарников. Распространен по всей европейской части СССР, в Средней Европе и на Балканском полуострове.

Вид полиморфен, что послужило основанием для описания ряда разновидностей и форм [7]. Кроме того, из вида *E. odoratum* s. l. выделено несколько эколого-географических рас: *E. baumgartenianum* Jav., *E. wittmannii* Zaw. и *E. transsilvanicum* Schur. В настоящее время видовой самостоятельности последних двух рас признается многими авторами [5, 7, 8], а *E. baumgartenianum* рассматривается в качестве синонима *E. transsilvanicum*. *E. wittmannii* характеризуют как горно-лесной вид, а *E. transsilvanicum* — как горный, произрастающий в расщелинах скал.

E. krynkense Lavr. — Желтушник крынский

Растет на известняковых склонах и меловых обнажениях. Ареал включает Молдавию (север) и Причерноморский район Украины. Котов [5] рассматривает этот вид как эндемик Западной Украины.

Приводим перечень образцов *E. krynkense* с территории Молдавии, выявленных при исследовании гербарного материала. Сорокский район, близ с. Трифауцы, по склонам оврага с известковыми обнажениями, 2.VIII 1947, В. Н. Андреев. Рышканский район, близ с. Костешты, на известняковом склоне, 31.VIII 1966, Т. С. Гейдеман.

E. cheiranthoides L. — Желтушник левкойный

Растет на полях, по обочинам дорог и на сорных местах. Встречается по всей территории СССР (за исключением Крыма и Прикаспийских районов), по всей Европе и в Северной Африке.

По довольно большому ареалу желтушника левкойного можно предположить, что он более широко распространен в Молдавии, но до настоящего времени этот вид известен только из одного местонахождения: Каменский район, близ с. Грушка, на лесной поляне, 20.V 1969, К. Р. Витко.

Гербарные образцы из Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР и из Кишиневского государственного университета, определенные как *E. cheiranthoides* относятся к *E. odoratum*.

E. durum Presl. — Желтушник твердый

Растет на известняковых и каменных склонах. Ареал его занимает Среднюю Европу, Молдавию (север) и Украину. Приводим перечень образцов этого вида с территории Молдавии, выявленных при исследовании гербарного материала.

Единецкий район, близ с. Гординешты, каменный склон к реке, покрытый кустарниками, 15.VII 1961, К. Р. Витко. К юго-западу от пгт Бричаны, урочище Табань, кв. 27, 13.VII 1961, Г. Д. Дудукал. В 8 км от г. Единцы, дубовый лес, 24.VI 1968, Т. С. Гейдеман. Дондюшанский район, близ с. Наславча. Вдоль берега Днестра ниже леса, 9.VI 1977, Т. С. Гейдеман. Окрестности г. Сороки, опушка леса, 22.VI 1961, Булах, там же близ села Волчицец, на каменном склоне, 10.VI 1971 К. Р. Витко.

E. hieracifolium L. — Желтушник ястребинниковый

Растет на каменных склонах, в зарослях кустарников и на лесных опушках. Обширный ареал охватывает Среднюю и Атлантическую Европу, европейскую часть СССР, Средиземноморскую область, Среднюю и Восточную Азию.

Изучение большого гербарного материала из разных частей ареала показало, что морфологических отличий между *E. marschallianum*, *E. strictum* и *E. hieracifolium* нет. Поэтому мы придерживаемся мнения авторов [8], рассматривающих последние два вида в качестве синонима *E. hieracifolium*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР, изд. 2-е. Кишинев, «Штиница», 1975, с. 222.
2. Гаммерман А. Ф., Кадаев Г. Н. и др. Лекарственные растения, изд. 2-е. М., «Высшая школа», 1975, с. 208.
3. Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. М., «Медицина», 1976, с. 100.
4. Флора СССР, т. 8. Л., Изд-во АН СССР, 1939, с. 93—127.
5. Флора УССР, т. 5. Киев, Изд-во АН УССР, 1953, с. 355.
6. Флора европейской части СССР, т. 1. Л., «Наука», 1974.
7. Flora RPR, v. 3. București, 1955, p. 151—181.
8. Flora Europaea, v. 1, Cambridge, 1964, p. 270—275.

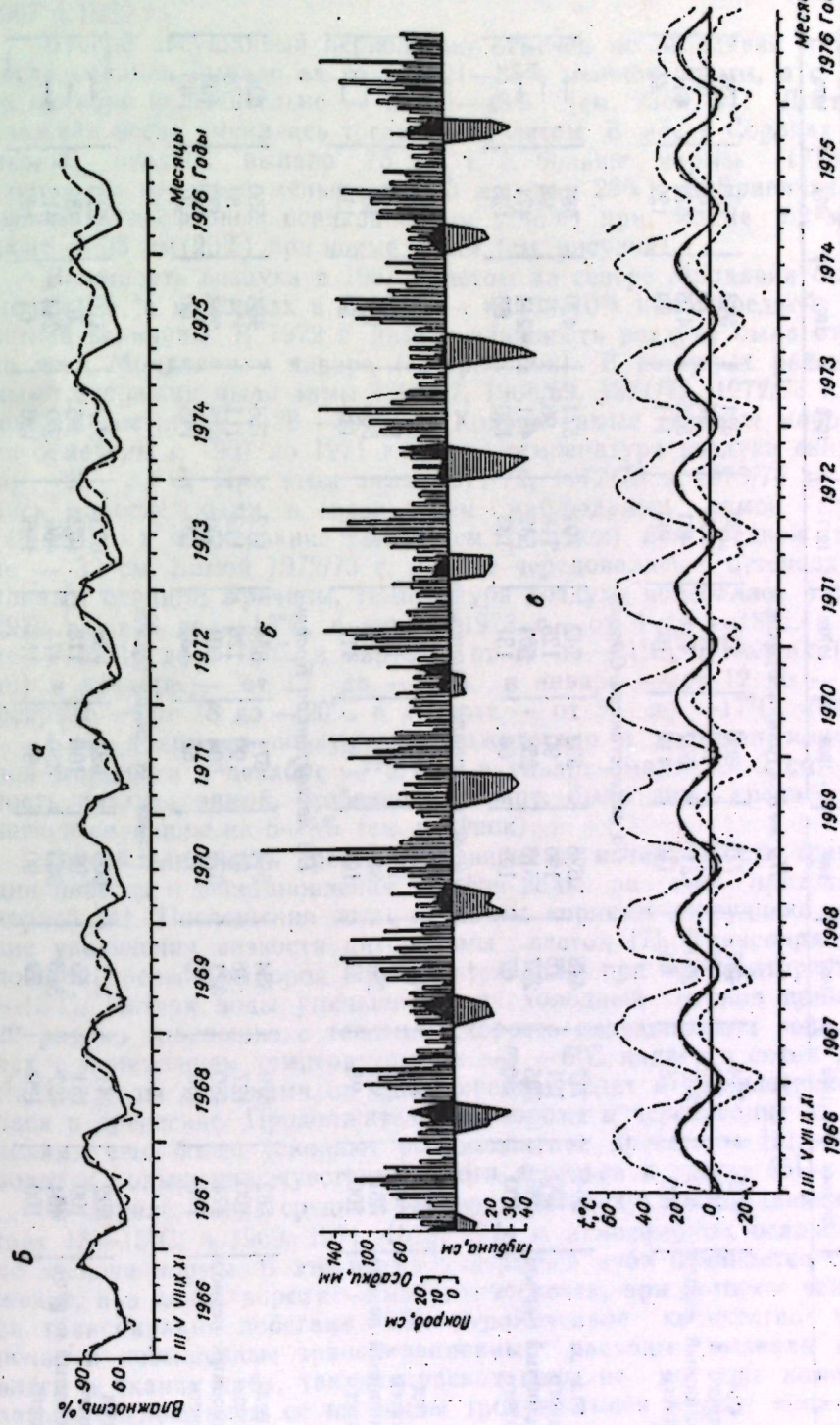
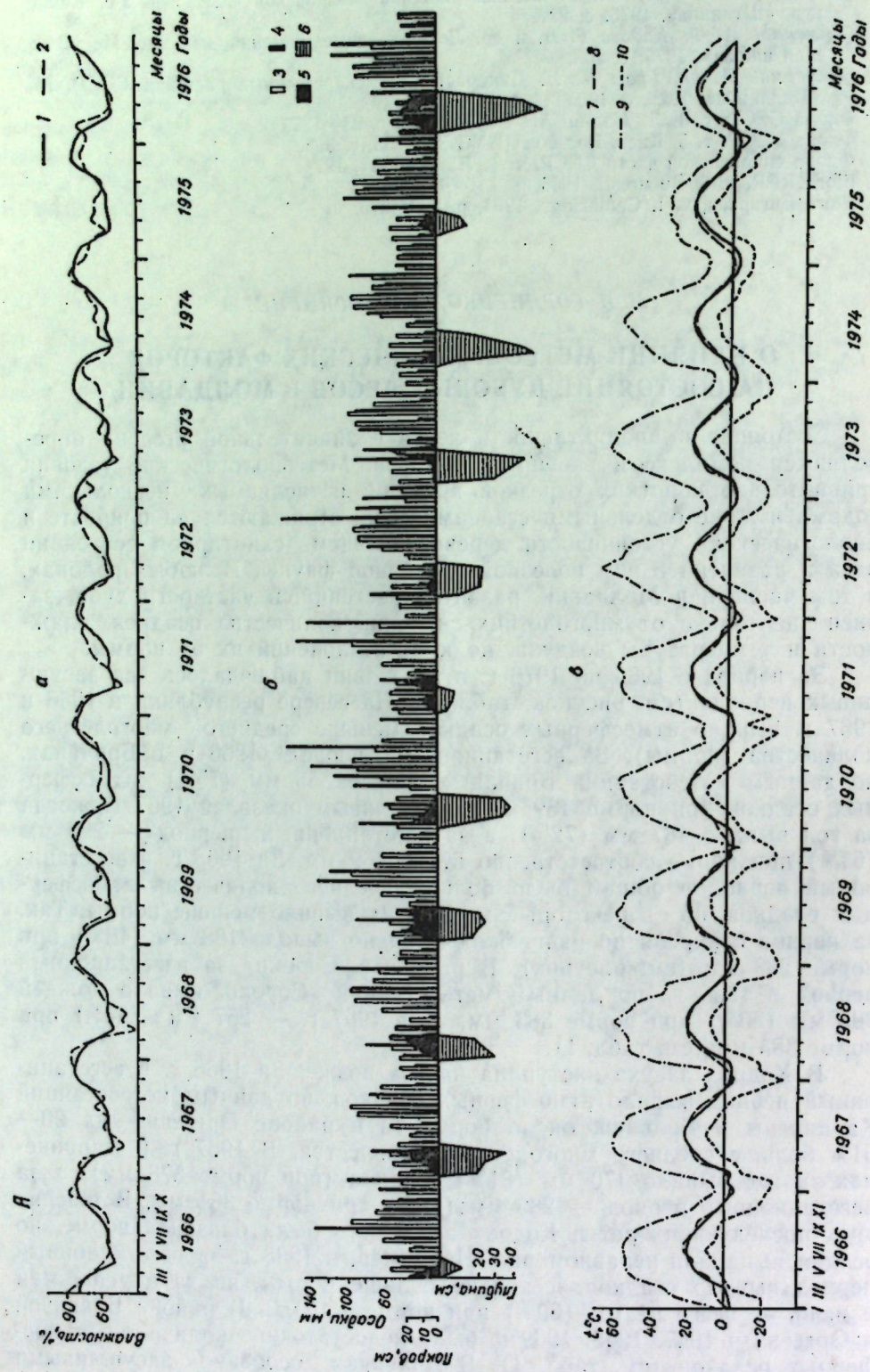
М. И. ГОРДИНЕНКО, Г. А. ПОРИЦКИИ

О ВЛИЯНИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА СОСТОЯНИЕ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ В МОЛДАВИИ

Состояние и продуктивность лесов в значительной степени определяются комплексом внешних факторов. Метеорологические условия сравнительно коротких отрезков времени, исчисляемых несколькими годами и даже отдельными сезонами года, отражаются на приросте и биологической устойчивости деревьев, общем санитарном состоянии леса и развитии в нем полезной и вредной фауны. В любых районах, в том числе и в Молдавии, развитие растений, в частности дуба, зависит не только от многолетних значений количества осадков, влажности и температуры воздуха, но и от отклонений их от нормы.

За период с 1966 по 1976 г. в Молдавии наблюдалось два засушливых периода (см. рисунок, табл. 1). На севере республики в 1966 и 1967 г. выпало атмосферных осадков меньше среднего многолетнего количества (нормы). За вегетационный период 1966 г. в Бричанах, по данным метеостанции Бричаны, выпало 355 мм (75%) атмосферных осадков при норме 469 мм. Засушливым оказался 1967 г., когда за год выпало 487 мм (72%), а за вегетационный период — 299 мм (64%) при норме соответственно 677 и 469 мм. За 1968 г. в вегетационный период в общем было больше среднего количества атмосферных осадков, но в некоторые месяцы их выпало меньше нормы. Так, за период с апреля по июнь включительно выпало 108 мм (46%) при норме 233 мм (см. рисунок). В районе г. Сороки за вегетационный период в 1966 г., по данным метеостанции Сороки, выпало дождей 305 мм (80%) при норме 383 мм, а в 1967 г. — 257 мм (67%) при норме 383 мм (см. табл. 1).

В Кодрах засуха наступила на год позже. За 1966 г. и вегетационный период выпало атмосферных осадков, по данным метеостанций Карпинены и Бравичи, около нормы, а в районе Оргеева — на 20—51% больше среднего многолетнего количества. В 1967 г. в Карпиненах за год выпало 470 мм (81%) осадков (при норме 578 мм), а за вегетационный период — 286 мм (78%) при норме 361 мм. В течение трех последующих лет в Кодрах влажность была близка к норме, но осадки выпадали неравномерно. Например, в 1968 г. за вегетационный период выпало осадков несколько больше нормы, но за апрель, май и июнь — всего 91 мм (60%) при норме 150 мм. В районе Бравичей и Оргеева в 1967, 1968, 1969 г. было недостаточное количество атмосферных осадков (см. табл. 1). В Бравичах особенно засушливыми были весна и начало лета 1968 г., когда за апрель-июнь выпало 68 мм



Метеорологические показатели по данным метеостанций Бричань (А) и Брациль (Б) за период с 1966 г. по 1976 г.:

а — влажность воздуха: 1 — средняя многолетняя, 2 — фактическая; б — атмосферные осадки, мощность снежного покрова и глубина промерзания почвы: 3 — среднее многолетнее количество осадков, 4 — фактическое, 5 — мощность снежного покрова, 6 — глубина промерзания почвы; в — температура почвы: 7 — средняя многолетняя, 8 — средняя фактическая, 9 — максимальная фактическая, 10 — минимальная фактическая

Количество атмосферных осадков за год и вегетационный период

Количество осадков, мм	Годы											
	среднее	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
По метеостанции Бричаны												
Сумма за год	671	714	487	716	800	754	733	611	543	724	535	653
% от среднего	100	105	72	105	118	111	108	90	79	106	60	97
За вегетационный период	469	355	299	515	527	490	491	525	416	572	431	472
% от среднего	100	75	64	110	112	105	105	111	89	122	92	100
По метеостанции Сороки												
Сумма за год	594	717	448	623	532	742	701	571	420	581	—	—
% от среднего	100	121	76	196	90	125	118	96	71	98	—	—
За вегетационный период	383	305	257	513	258	504	509	481	244	471	—	—
% от среднего	100	80	67	108	68	131	133	126	63	123	—	—
По метеостанции Карпинены												
Сумма за год	578	820	470	614	612	614	564	644	375	482	—	—
% от среднего	100	142	81	106	105	105	97	111	65	84	—	—
За вегетационный период	361	354	286	386	323	404	350	560	187	401	—	—
% от среднего	100	98	78	105	89	112	97	115	52	111	—	—
По метеостанции Бравичи												
Сумма за год	682	870	534	594	671	856	812	758	484	550	528	679
% от среднего	100	127	78	87	99	126	119	111	71	81	78	100
За вегетационный период	474	460	321	378	604	604	556	648	286	435	403	505
% от среднего	100	103	72	79	85	135	126	145	60	97	85	106
По метеостанции Оргеев												
Сумма за год	622	941	527	609	623	738	635	597	416	510	—	—
% от среднего	100	151	85	98	100	118	102	96	67	82	—	—
За вегетационный период	404	487	318	363	350	474	466	509	244	412	—	—
% от среднего	100	120	79	90	87	118	116	126	61	102	—	—

(37%) дождей при норме 183 мм (см. рисунок). Следовательно, на севере Молдавии засушливыми были 1966 и 1967 г., в Кодрах же — 1967 и 1969 г.

Второй засушливый период был отмечен по Молдавии в 1973 г., когда осадков выпало за год на 21—35% меньше нормы, а с апреля по октябрь включительно — на 11—48% (см. табл. 1). Достаточно влажная весна сменилась тогда сухим летом. В мае в Сороках атмосферных осадков выпало 75 мм, т. е. больше нормы (131%), а в июне — в три раза меньше ее (23 мм, или 29%). В Бравичах в мае выпало атмосферных осадков 90 мм (145%) при норме 62 мм, а в июне — 23 мм (25%) при норме 91 мм (см. рисунок).

Влажность воздуха в 1967 г. летом на севере Молдавии была ниже на 7%, а в Кодрах в 1968 г. — на 6—10% ниже средней многолетней величины. В 1972 г. низкая влажность воздуха была отмечена по всей Молдавии в январе (см. рисунок). В северных районах самыми суровыми были зимы 1966/67, 1968/69, 1971/72, 1972/73 г., когда морозы достигали -28 — -30°C . В Кодрах самые сильные морозы были отмечены с 1967 по 1971 г., когда температура воздуха снижалась до -28 — -33°C . При этом зимы 1971/72, 1972/73 и 1973/74 гг. оказались малоснежными, в связи с чем наблюдалось самое глубокое (48—54 см) промерзание почвы (см. рисунок) при средней величине — 32 см. Зимой 1972/73 г. морозы чередовались с оттепелями. По данным станции Бричаны, температура воздуха колебалась в декабре 1972 г. от 8 до -18°C , в январе 1973 г. — от 4 до -18°C , в феврале — от 16 до -16°C , в марте — от 17 до -21°C , в Кодрах (Бравичи) в декабре — от 12 до -14°C , в январе — от 12 до -19°C , в феврале — от 18 до -20°C и в марте — от 30 до -17°C (табл. 2).

Снег покрывал почву непродолжительно и достигал максимальной мощности в декабре — 5 см, в январе—марте — 2 см. Влажность воздуха зимой, особенно в январе, была ниже средней многолетней величины на 6—8% (см. рисунок).

Зимой влажность древесины зависит от интенсивности транспирации побегов и восстановления запасов воды за счет притока ее из корней [4]. Поглощение воды из почвы корнями затруднено вследствие увеличения вязкости цитоплазмы клеток [7]. Транспирация же побегов древесных пород наблюдается даже при температуре воздуха -18°C . Потеря воды уменьшается в холодный период примерно в 20 раз по сравнению с теплым. Скорость передвижения воды в ветвях с понижением температуры до -3 — -6°C падает в сотни раз [8]. Расход воды деревьями на транспирацию ведет к уменьшению ее запаса в древесине. Продолжительные морозы и чередование их с оттепелями еще более ускоряют обезвоживание древесины [6], что приводит к повышению чувствительности деревьев к засухе [5].

В апреле, когда средняя температура воздуха в Молдавии достигает 13 — 15°C , в 1969, 1971, 1973, 1974 г. атмосферных осадков выпало меньше нормы. В это время у деревьев дуба начинается сокодвижение, а в конце апреля — набухание почек, при котором усиливается транспирация побегами [10]. Ограниченное количество влаги в почве и повышенные транспирационные расходы вызвали дефицит влаги в тканях дуба, так как расход воды не мог еще компенсироваться поглощением ее из почвы тронувшимися в рост корнями [2]. В мае в те же годы атмосферных осадков выпало больше нормы. В это время наступает пора полного облиствения и цветения деревьев дуба. При цветении так же, как и при набухании почек, наблюдается интенсивное расходование влаги листьями [11] и побегами [9], что

Таблица 2
Минимальные и максимальные температуры воздуха зимой, °С

Метеостанция	Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1972/73 г.										
Бричаны	-6	+18	-18	+8	-18	+4	-15	+16	-21	+17
Сороки	-6	+19	-16	+8	-21	+7	-15	+26	-18	+30
Карпинены	-6	+21	-12	+12	-9	+9	-14	+18	-16	+38
Бравичи	-6	+23	-14	+12	-19	+12	-20	+18	-17	+30
1974/75 г.										
Бричаны	-7	+13	-13	+11	-9,3	+9,7	-10,9	+11,9	-3,8	+20,3
Бравичи	-4	+18	-9	+13	-9,4	+12,6	-11,6	+12,7	-10,6	+25,1
1975/76 г.										
Бричаны	-14,4	+15,4	-12,8	+6,7	-20,3	+6,3	-26,0	+5,1	-15,0	+15,3
Бравичи	-12,2	+19,7	-10,6	+8,0	-17,4	+7,8	-24,3	+5,5	-7,9	+15,5

сопровождается уменьшением запаса воды во всем растении [3]. В нормальные по влажности годы в конце фазы облиствения и цветения (июнь) они восстанавливаются.

В последние годы в Молдавии в июне атмосферных осадков выпало в три-четыре раза меньше нормы, а температура воздуха (при замере на поверхности почвы) поднималась до 48—64°C (см. рисунок). Высокая температура верхних слоев почвы сопровождается понижением ее влажности и повышением осмотического давления почвенного раствора. При недостатке влаги в почве затруднено образование новых всасывающих корней, поскольку снижается жизнедеятельность всей корневой системы и ее регенерационная способность; гибнут ранее образовавшиеся всасывающие корни и микориза, задерживается поступление воды и питательных веществ в надземные органы в последующие годы, что снижает интенсивность ассимиляции и регенерации активных корней [5]. Все это приводит к тому, что поверхностная корневая система порослевых деревьев дуба, расположенная в мало обеспеченных влагой горизонтах почвы, не в состоянии компенсировать транспирационные расходы надземной части дерева. В результате древесина обезвоживается до критического предела и деревья усыхают. По данным [1], явления суховершинности и усыхания деревьев следует объяснять недостатком запаса воды в почве и очень малым содержанием ее в древесине.

Хотя зима 1973/74 г. и была бесснежной, последующее лето оказалось достаточно влажным. Только в Бравичах атмосферных осадков выпало за год 81% от нормы, но за вегетационный период количество их было близким к норме — 97%. В остальных исследованных районах Молдавии атмосферных осадков выпало больше нормы (см. табл. 1) и распределялись они по времени равномерно.

Зима 1974/75 г. была теплой. Температура воздуха понижалась только до -13°C. Почва всю зиму была покрыта снегом мощностью до 20 см. Атмосферных осадков в 1975 г. выпало меньше нормы: в северных районах за год на 40%, за вегетационный период — на 8%; в Кодрах соответственно на 22 и 15% (см. табл. 1). Летом темпера-

тура почвы не превышала 31°C. Зима 1975/76 г. была несколько холоднее предыдущей: в феврале 1976 г. морозы достигали на севере -26°C, в центральной части -24,3°C (см. табл. 2), почва промерзала до глубины 40 см на севере и 66 см — в Кодрах. Снег мощностью 20—25 см покрывал почву в течение всего холодного периода. Как известно, температура поверхности почвы под снегом такой мощности снижается только до -3°C. В северных и в центральных районах Молдавии за 1976 г. и вегетационный период выпало около нормы (97—106%) атмосферных осадков (см. табл. 1). Летом этого года температура воздуха не превышала 31°C.

Из вышесказанного можно заключить, что период с 1966 по 1973 г. включительно в метеорологическом отношении был мало благоприятным для роста и развития деревьев дуба, что привело к понижению их биологической устойчивости, особенно особой порослевого происхождения 3—4-й генераций, у которых в верхнем 25 см слое почвы расположено от 51 до 78% физиологически активных корней от общего их веса до глубины 1,5 м.

Деревья, ослабленные воздействием неблагоприятных метеорологических факторов, еще довольно долго могут оставаться живыми. Однако резкое изменение метеорологических условий, как, например, холодная с частыми оттепелями бесснежная зима 1972/73 г. и последующее засушливое лето 1973 г., послужило толчком, вызвавшим сильное ослабление деревьев дуба, из-за чего произошли, по-видимому, уже необратимые изменения. Все это в сочетании с другими неблагоприятными факторами среды привело к массовому усыханию дуба на значительных площадях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахромейко А. И. Физиологическое обоснование создания устойчивых лесных насаждений. М., «Лесная промышленность», 1965, с. 312.
2. Гордієнко М. І. Вологість пагонів та заболоневої деревини ясеня звичайного в залежності від метеорологічних умов. — В сб.: Наукові праці дендрарію, в 31. Київ, Вид. МСГ УРСР, 1970, с. 50—55.
3. Гюббенет Е. Р. Растения и хлорофилл. Л. — М., Изд-во АН СССР, 1951, 246 с.
4. Иванов Л. А. Водный режим древесных пород зимой. — Тр. Ленинград. лесного ин-та, 1925, вып. 32, с. 3—37.
5. Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. Физиология древесных растений. М., «Лесная промышленность», 1974, 423 с.
6. Лоцицкий К. Б. Явление депрессии в твердолиственных лесах. — В сб.: О мерах по улучшению состояния дубрав европейской части РСФСР. Тез. докл. Совещ. при ВНИИЛМ. Пушкино, 1972.
7. Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. М., Сельхозиздат, 1958, с. 559.
8. Образцов В. И. Зимняя транспирация деревьев и кустарников в условиях степной зоны Украины. — Физиол. раст., 1956, 3, № 5, с. 409—414.
9. Рязанцев А. В. Влияние содержания воды на транспирацию ветвей древесных пород в зимующем состоянии. — Тр. Молотовского с.-х. ин-та, 1946, 10, с. 183—206.
10. Рязанцев А. В., Кичанова О. А. Влияние ветра на транспирацию садовых и дикорастущих древесных пород в необлиственном состоянии. — Тр. Молотовского с.-х. ин-та, 1946, 10, с. 167—183.
11. Семихатова О. А. О взаимосвязи дыхания и водоудерживающей способности листьев растений. — Ботан. журн., 1950, 35, № 5, с. 461—468.

Поступила 12.11 1979

ГЕНЕТИКА

В. Р. ЧЕЛАК

ГЕН-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ ДИКИХ ПШЕНИЦ

Сущность эволюционного процесса у пшеницы полностью еще не раскрыта. Для того, чтобы проникнуть в явление адаптации пшеницы, формирование ее генетического комплекса, необходимо всестороннее изучение популяций диких пшениц в разнообразных эколого-географических условиях, а также в естественных и искусственных условиях произрастания. Изучению диких пшениц до настоящего времени не уделено должного внимания. По этому поводу Н. И. Вавилов писал: «Мы бесспорно считаем, что дикие формы, родственные современным культурным растениям, заслуживают такого же изучения, как сами культурные растения» [1].

Ген-экологические исследования диких пшениц проливают свет на филогению рода, его гетерогенность в эколого-географическом плане, а также содействуют развитию генетико-селекционной работы. В настоящем сообщении мы приводим краткую морфолого-географическую характеристику диких пшениц, а также рассмотрим некоторые их генетические признаки, обуславливающие генотипические различия в связи с их происхождением и адаптогенезом.

Материалы и методы

Семена диких пшениц нами были получены из Всесоюзного института растениеводства им. Н. И. Вавилова, а также образцы были собраны во время экспедиций по Азербайджанской ССР в 1975 г. (совместно с сотрудниками Института генетики и селекции Академии наук АзССР под руководством академика И. Д. Мустафаева), Армянской ССР в 1976 г. (совместно с сотрудниками ВИРа и Армянского сельскохозяйственного института под руководством профессора П. А. Гандиляна) и по Грузинской ССР в 1977 г. (совместно с сотрудниками Института ботаники Академии наук ГССР). Коллекции в течение многих лет выращиваются на экспериментальном участке Ботанического сада Академии наук Молдавской ССР. Наряду с фенологическими данными изучали биологию цветения и опыления, их цитогенетические особенности, проводили скрещивания и гибридологические анализы по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение

Морфолого-географическими исследованиями выявлено, что дикие пшеницы на земном шаре произрастают в горных районах Передней Азии (Закавказье, Иран, Ирак, Израиль, Сирия и Турция) и на Балканском полуострове в степных и полупустынных зонах [1, 3].

Дикие пшеницы в видовом разнообразии рода *Triticum* L. представлены двумя диплоидными видами ($2n=14$): однозернянка дикая беотийская *T. boeoticum* Boiss. и дикая однозернянка Урарту *T. urartu* Thum. ex. Gandil. и двумя тетраплоидными ($2n=28$): пшеница араратская *T. araraticum* Jakubz. и полба дикая *T. dicoccoides* Koenig., обладающими большим полиморфизмом и широкими адаптивными свойствами.

Археологические изыскания подтверждают как древность этих ареалов, так и древность современных диких пшениц [5, 13]. Древность современных диких пшениц Закавказья, сохранившихся как живые памятники до наших дней, подтверждается многими палеоэтноботаническими исследованиями [5, 8, 9]. Однако последовательные этапы эволюции диких пшениц и их предков археологическими изысканиями пока не установлены. Морфолого-географическим методом выявлено, что центром формообразования однозернянок является область Малой Азии и примыкающих к ней районов [1].

Данные [1, 2], а также наши исследования показывают, что разноплоидные дикие пшеницы, как правило, в больших популяциях произрастают и произрастают совместно. Однако имеются эколого-географические ниши, в которых эти виды изолированы друг от друга. Правда, отсутствуют данные о самостоятельных ареалах *T. urartu*.

В Закавказье дикие пшеницы, кроме *T. dicoccoides*, обнаружены в Армении и Азербайджане. Этот вид пшеницы был распространен очень редко в Грузии [1]. Популяции диких пшениц Закавказья, и в частности Армении, характеризуются большим полиморфизмом. В Азербайджане произрастают *T. boeoticum* и *T. araraticum*, имеются сведения о наличии и *T. urartu*. Популяции этих пшениц включают 22 разновидности *T. boeoticum*, две — *T. urartu* и пять — *T. araraticum* [9]. В исследуемой нами популяции *T. boeoticum*, собранной в Джебранильском районе, обнаружено 11 разновидностей. На территории Армении также в ограниченном числе эколого-географических ниш диплоиды и тетраплоиды произрастают отдельно или образуют совместный фитоценоз. Совместное произрастание *T. urartu* и *T. araraticum* не известно. Существование такой гетерогенной популяции диплоидных и тетраплоидных видов обеспечивается благодаря наличию между ними временных и репродуктивных форм изоляции. Дикие пшеницы Армении имеют самый богатый разновидностный состав. В популяциях *T. boeoticum* выделено около 90 разновидностей, *T. urartu* — шесть и *T. araraticum* — 12 разновидностей [2].

Широкий ареал и большая амплитуда наследственной изменчивости *T. boeoticum* доказывает, что этот диплоидный вид является самым древним в системе рода. Об этом свидетельствует и основное число хромосом в соматических клетках — 14. Половые клетки с 7 хромосомами являются исходными для пшеницы. Наряду с этим *T. boeoticum* хорошо скрещивается с *T. monosocum*, а гибриды первого поколения, как показывают наши данные, являются высоко плодovitыми.

Полиморфность популяций *T. boeoticum* приводила ведущих триктологов к большим противоречиям, и в частности по вопросу классификации этого вида [2]. *T. boeoticum* разделяли на ряд подвидов по некоторым фенотипическим признакам, главным образом — по числу остей на колоске. Популяции с одной остью определяли как *subsp. boeoticum*, или *aegilopoides* Bal., а с двумя — *subsp. thaouidar* (Reut.) Flaksb. Эти два подвида были возведены также в ранг вида.

При исследовании популяции *T. boeoticum*, произрастающей в Джебранильском районе, нами были выделены популяции *ssp. aegilopoides* и *ssp. thaouidar*. Последние были посемейно посеяны в условиях Молда-

вин. Выращивание и анализ этих семей в течение трех лет показали, что как первый, так и второй подвид расщепляются на одноостые, двуостые и промежуточные формы. Следовательно, исследуемые популяции проявили высокую гетерозиготность по этим признакам. При гомозиготизации популяций эти признаки являются константными. Фактор одноостости пшеницы мы обозначили символом *U* (от слова *uniaristatum*) [11], фактор двуостости предлагаем обозначить символом *bi* (от слова *biaristatum*). Исследования показывают, что эти расы отличаются между собой по генам остистости, поэтому их необходимо выделить в одноостую и двуостую расы, поскольку они в природе существуют и не исключено, что они могут качественно отличаться друг от друга.

Гетерозиготность в популяции сохраняется за счет свободного опыления и возникновения гибридных комбинаций, способствующих также увеличению частоты мутаций. Наши экспериментальные данные по биологии цветения показывают, что для диких популяций пшеницы характерно широкое раскрытие цветка и более продолжительное открытое цветение в ранние утренние часы, способствующие наилучшим условиям для перекрестного опыления. Мы полагаем, что предкам диких пшениц была свойственна анемофилия. На это указывают большие размеры тычинок у диких пшениц (3,0—5,0 мм), содержащие больше пыльцы, чем растения современных культурных видов с меньшими размерами тычинок (2,4—4,0 мм), а также более развитые рыльца завязи (табл. 1). Пыльцевые зерна с меньшими размерами легче переносятся ветром на значительные расстояния, что способствует увеличению жизнеспособности популяции. Параметры генеративных органов *T. boeoticum* также показывают, что этот вид обладает наилучшими адаптивными признаками и свойствами по сравнению с остальными дикими видами. Это еще раз демонстрирует первичность его происхождения. *T. urartu*, произрастающий в одной популяции с *T. boeoticum* в условиях Армении, а также культивируемый в условиях Молдавии, фенотипически мало отличается от последнего (рис. 1, а). Основные отличительные признаки: менее заметный второй зубец, менее опушенные листья и значительно меньшие размеры генеративных органов (см. табл. 1). Электрофоретические исследования белков диплоидных видов пшеницы показали, что *T. urartu* отличается от них [15]. Иммунохимическим методом выявлено, что все однозернянки в спектрах преципитаций глиадины имеют один общий специфический компонент 11, а компонент 1 имеется у *T. boeoticum* и *T. monococtum*, но отсутствует у *T. urartu* [4].

Таблица 1
Морфометрические анализы генеративных органов диких пшениц

Популяция	№ каталога ВПРА	Тычинка		Семяпочка		Диаметр пыльцы, единицы
		длина	толщина	высота	ширина	
мм						
<i>T. boeoticum</i> Boiss. var. <i>euboeoticum</i>	28273	5,0	1,0	1,5	1,5	4,1
<i>T. urartu</i> Thum. ex Gandil. var. <i>nigrum</i>	—	3,0	0,9	1,5	1,0	4,06
<i>T. araraticum</i> Jakubz. var. <i>thumani</i>	36628	4,0	1,0	2,0	1,5	4,42
<i>T. dicocoides</i> Kœrn. var. <i>spontaneonigrum</i>	—	3,6	1,1	1,8	1,8	4,37

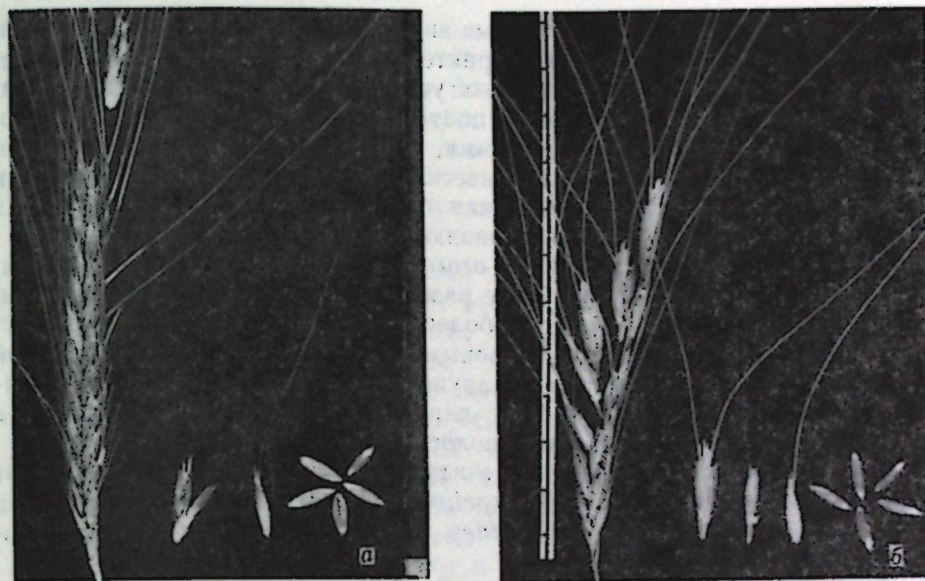


Рис. 1. Колосья диких пшениц:

а — *Triticum urartu* Thum. ex Gandil. ($2n=14$); б — *T. araraticum* Jakubz. ($2n=28$)

Между этими видами существует временной барьер несовместимости. Во время экспедиционных сборов диких пшениц в Армении обнаружено, что в период полной спелости *T. boeoticum* и *T. araraticum* для *T. urartu* в этой же популяции была характерна фаза восковой спелости. В условиях Молдавии *T. urartu* развивается на неделю позже, чем *T. boeoticum* и *T. araraticum*. Причем внутри популяции *T. urartu* обнаруживается большое разнообразие форм по продолжительности роста и развития.

Морфометрические, цитологические и цитогенетические данные убеждают нас в том, что вид *T. urartu* произошел в результате генных мутаций от *T. boeoticum*. Обнаруженный временной барьер несовместимости обеспечивает их совместное существование. Процессы развития мужского и женского гаметофитов у этих видов пшеницы протекают аналогично.

T. araraticum, как мы уже отметили, имеет в соматических клетках 28 хромосом, тем не менее, по фенотипу он отличается от *T. boeoticum* и *T. urartu* более крупными вегетативными органами и признаками (рис. 1, б). Тычинки у *T. araraticum* меньших размеров, а завязь крупнее, чем у *T. boeoticum* (см. табл. 1).

Происхождение *T. araraticum* остается дискуссионным. Имеются данные о происхождении генома *A* *T. araraticum* от *T. boeoticum*, а геном *B* относят к эгилопсам секции *sitopsis* [6]. Другие исследователи считают, что донором генома *B* был *T. urartu* [14]. Электрофоретические исследования ферментов в ранней фазе развития растения показали, что геном *B* мог принадлежать *Ae. speltoides* [12]. По морфолого-географическим данным, *T. araraticum* произошел от *T. boeoticum* путем автополиплоидии [8]. Морфолого-географические исследования по его генцентру вынуждают нас разделить последнюю точку зрения. Цитокариологические исследования указывают на амфидиплоидную природу *T. araraticum*, но не исключено, что в процессе эволюции его кариотип мог претерпеть ряд изменений [10].

T. araraticum, как и диплоидные виды, по генотипической и фенотипической структуре популяций характеризуется большим разнообразием. В естественных и искусственных условиях популяции обнаруживаются растения с прямостоячим и полустелющимся стеблем, со светло-зелеными и темно-зелеными листьями, ранними и более поздними сроками выхода в трубку [3]. Биохимические исследования также выявили неоднородность популяций [4]. Такая гетерогенность популяций диких пшениц демонстрирует динамику эволюционного процесса.

T. dicoccoides в отличие от *T. araraticum* является мезофитным видом. При этом он отличается более развитым габитусом. В связи с тем, что *T. dicoccoides* произрастает в более умеренных широтах, в его популяции встречаются индивиды с яровым типом развития, хотя озимый тип преобладает. В популяции обнаруживаются индивиды с прямостоячим и полустелющимся стеблем, с длинными и широкими листьями, с менее крупными и более мягкими волосками.

Большинство исследователей считают, что этот вид произошел от скрещивания *T. boeoticum* с *Ae. speltoides* [6]. Недавно было показано, что донором генома *B* у *T. dicoccoides*, так же как и у *T. araraticum*, является *T. urartu* [14].

На наш взгляд, *T. araraticum* и *T. dicoccoides* имеют монофилетическое и политопное происхождение.

Гибридизация диких диплоидных и тетраплоидных видов пшеницы показала, что эти генетические группы скрещиваются между собой, однако гибриды первого поколения высоко стерильны. На скрещиваемость этих видов и высокую стерильность их гибридов указывали и другие исследователи [3].

Дикие пшеницы характеризуются большой конкурентоспособностью в фитоценозах. Они адаптировались к различным критическим условиям существования, позволяющим им выжить и воспроизводиться. Особенно ярко это свойство наблюдается на примере популяции *T. araraticum*, произрастающей в горах Ахсуинского района Азербайджанской ССР. В этих полупустынных засушливых условиях пшеница адаптировалась к произрастанию в колючих кустарниках на бедных почвах вследствие действия таких факторов отбора, как выпас и вытаптывание животными, эрозия почвы и т. д. Анализ морфологических признаков растений показывает большую целесообразность и степень приспособленности каждого признака для таких условий, обеспечи-

Таблица 2

Сравнительная характеристика диких пшениц по некоторым эколого-биологическим признакам (1974—1977 гг.)

Популяция	№ каталога ВИРа	Оценка полегаемости
<i>T. boeoticum</i> Boiss. var. <i>ps. boeoticum</i>	28273	4,5
<i>T. urartu</i> Thum. ex. Gandil. var. <i>nigrum</i>	—	5
<i>T. dicoccoides</i> Kobern. var. <i>spontaneogrimum</i>	15900	3,5
<i>T. araraticum</i> Jakubz. var. <i>thumantani</i>	36628	5

Примечание. Популяции дикие, пленчатые, стержень колоса очень ломкий, тип развития озимый. Птицами зерна не склевываются. В условиях опыта колосья диких пшениц мышами не повреждались, тогда как колосья голозерных видов охотно поедались.

вающих процветание популяций. Растения диких пшениц имеют высокий (0,40—1,36 м) и гибкий стебель, придающий растению устойчивость к полеганию. В условиях Молдавии дикие пшеницы в конце фазы цветения очень сильно полегли в результате сильного ветра с дождем, но через несколько дней они поднялись (табл. 2). У культурных голозерных пшениц этот ценный признак менее выражен.

Колосья диких пшениц в зрелом состоянии или даже в начале созревания самостоя-

тельно распадаются на отдельные колоски, обеспечивая себе таким образом равномерный самосев. Рациональному самосеву или распределению семян на поверхности почвы способствует также неодновременное созревание колоса. Колос начинает созревать с верхних колосков, с них же начинается и осыпание колоса. При этом чрезвычайно важную роль играют высота и гибкость стебля для равномерного самосева колосков в большом радиусе, в особенности при варьировании силы и направления ветра.

Зерновка диких пшениц очень плотно схвачена твердыми колосковыми чешуями и поэтому она не вымолачивается. Колосковая чешуя снабжена остью, острым килевым зубцом, развитым боковым нервом, которые очень сильно зазубрены. Эти приспособления, приобретенные растением в процессе эволюции, имеют защитные свойства, так как они предотвращают и сохраняют колосья и зерна от поедания животными и птицами (см. табл. 2). Острые зазубренные и растопыренные ости мешают птицам выклеивать колос, а острый килевой зубец и зазубренный боковой нерв — заглатывать целые, необмолоченные колоски. Модельные опыты на повреждаемость мышами видовой коллекции пшеницы показали, что они поедают в первую очередь голозерные формы в популяции. Установлено также, что все приспособления колоска диких пшениц помогают также цепляться к животным и человеку и при этом распространяться на большие расстояния.

Зрелые колоски диких пшениц и членики стержня образуют единое целое (см. рис. 1). Колосковые чешуи постепенно сужаются и переходят в тонкий и плоский членик стержня с овальным и острым концом. Узкое строение колоска и острый конец членика стержня позволяют колоску при осыпании падать с большой скоростью. Ости колосков выполняют еще одну важную функцию: направляют при падении колосок с члеником стержня вниз и при этом колосок может внедряться в мягкую и сырую почву. У основания колоска и по бокам членика стержня имеются густые волоски длиной до 0,5 см, которые приспособлены для лучшего поглощения из окружающей среды и поддержания влаги у зародыша для его быстрого прорастания. Дикие пшеницы обладают большим полиморфизмом по окраске колоса. Зрелые колоски бывают черными, красными, белыми и дымчатыми. Эта гамма красок, по-видимому, также возникла в процессе эволюции для предохранения семян популяций от различных вредителей, делая их менее заметными в природе.

Рост растений пшеницы с осени, зимовка и дальнейшее их развитие весной за время филогенетического становления популяции привели к образованию генетической системы, определяющей озимый тип развития. В гетерозиготном состоянии у популяций диких пшениц имеются гены, ответственные и за яровой тип развития. Накопление этого признака было необходимо в связи с тем, что популяции должны были воспроизводиться и при весеннем прорастании семян, если в летне-весенний период в окружающей среде отсутствовало необходимое количество влаги.

При весеннем посеве озимой пшеницы *T. boeoticum* летом и осенью выколосилось около 0,008% растений, а у *T. dicoccoides* — 5,2%.

На этих немногочисленных примерах отчетливо обнаруживается тесная взаимосвязь между системными процессами генотипа, обуславливающими фенотип, и внешними условиями, воплощенными в так называемом естественном отборе, определяющими процветание популяций. Имеющиеся адаптивные признаки у диких растений, от крупных до



Рис. 2. Участок, на котором произрастала дикая пшеница, исчезнувшая в результате мелиоративных работ

самых тонких, как мы убедились, вырабатывались генотипом в процессе эволюции только для процветания популяции.

Морфолого-географические исследования диких пшениц Закавказья убедили нас, что при нарушении естественных биофитоценологических ассоциаций в результате мелиоративных мероприятий и других явлений, нарушающих экосистему, несмотря на высокую адаптивность, они постепенно исчезают. Так, например, западнее Еревана раньше обильно произрастала дикая пшеница, а сейчас нет ни одного экземпляра (рис. 2). Эти данные мы приводим в связи с тем, что дикие пшеницы, представляющие богатейший исходный материал для селекции, как указывали и другие исследователи, должны охраняться самым тщательным образом в естественных условиях произрастания как ценнейшие музейные редкости [7].

Выводы. 1. *T. boeoticum* является самым древним диплоидным видом ($2n=14$) в роде *Triticum*, обладающим наибольшим полиморфизмом.

2. Диплоидный вид *T. urartu*, произрастающий в популяции совместно с *T. boeoticum*, произошел в результате генных мутаций последнего.

3. *T. araraticum* является вторичным по отношению к *T. boeoticum*, а его происхождение остается дискуссионным. Полагаем, что он произошел в результате автополиплоидии.

4. *T. araraticum* и *T. dicoccoides* имеют монофилетическое и полнотное происхождение.

5. Предкам диких пшениц была свойственна анемофилия. Ограничение популяций и изоляция развивали генетические системы, обеспечивающие образование факультативных и облигатных самоопылителей.

6. Генотипы диких пшениц в процессе эволюции образовали генетические системы, реализующиеся фенотипически в ряде приспособлений, в результате чего они адаптировались к критическим условиям существования, позволяющим им выжить и воспроизводиться. Естественное процветание популяции обеспечивается только в филогенетически сложившихся для нее системах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Избр. произв., т. 1. Л., «Наука», 1967, с. 88—203.
2. Гандилян П. А. О дикорастущих видах *Triticum* Армянской ССР. — Ботан. журн., 1972, 57, № 2, с. 173—181.
3. Дорофеев В. Ф., Якубцинер М. М., Руденко М. И. и др. Пшеницы мира. Л., «Колос», 1976, 487 с.
4. Конарев А. В., Гаврилюк Н. П., Мигушова Э. Ф. Дифференциация диплоидных пшениц по данным иммунохимического анализа глинаина. — Докл. ВАСХНИЛ, 1974, № 6.
5. Менабде В. Л. Пшеницы Грузии. Тбилиси, Изд-во АН ГССР, 1948, 272 с.
6. Мигушова Э. Ф. К вопросу о происхождении геномов пшеницы. — Тр. по прикл. ботан. генетике и селекции, 1975, 55, 3, с. 3—26.
7. Мустафаев И. Д. Роль межродовой гибридизации в формообразовании и селекции пшеницы. — Тез. III съезда ВОГиС. Л., «Наука», 1977, с. 309.
8. Туманян М. Ботанический состав диких пшениц Армении и условия их произрастания в природе. — Тр. по прикл. ботан., генетике и селекции, 1953, вып. 2, сер. V.
9. Определитель пшениц Азербайджана. Под ред. И. Д. Мустафаева. Баку, Госиздат, 1973, 147 с.
10. Челак В. Р. Кариологические исследования некоторых видов пшеницы. Цитокариологические исследования злаковых Молдавии. Кишинев, РИО АН МССР, 1971, с. 25—36.
11. Челак В. Р. Филогенетика исфаханской полбы — *Triticum isfahanicum* Heslot. — Цитология и генетика, 1978, № 4, с. 322—330.
12. Яска Велло. Происхождение тетраплоидных пшениц по данным электрофоретического изучения ферментов. — Изв. АН ЭССР, 1974, 23, № 3.
13. Helbaek H. Domestication of food plants in the old world. — Science, 1959, 130, f. 365.
14. Jonnson L. B. Identification of the apparent B-genome donor of wheat. — Can. J. Genet. Cytol., 1975, p. 21—39.
15. Wains J. G. Wheat do we not know about wheat evolution? — Acta agronomica Acad. Sci. Hungar., 1971, 20, 1—2, p. 26—34.

Д. С. ВЕЛИКСАР

АЛЛЕЛОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГЕННЫХ СИСТЕМ ПОЛИМОРФИЗМА БИОПОЛИМЕРОВ В ПОПУЛЯЦИИ КУР КРОССА SHAVER-292

Дальнейшее повышение продуктивности животноводства, и птицеводства в частности, невозможно без глубоких научных разработок генетических основ создания высокопродуктивных кроссов. В связи с чем немаловажное значение имеют исследования генетических систем полиморфизма биополимеров в различных популяциях сельскохозяйственных животных. Изучая полиморфизм гемоглобина, отдельных белков сыворотки крови и яиц кур; авторы [1—8] пришли к выводу, что породы и популяции животных различаются между собой по аллелотипической структуре генов, контролирующей полиморфные системы. Это наводило на мысль о связях продуктивных свойств с особенностями аллелотипической структуры генотипа животных. Были получены некоторые данные о том, что гены полиморфизма белков не являются нейтральными в отношении к продуктивности [2, 5, 6]. Однако им противоречили результаты работ [7]. Многие авторы указывают на то, что каждая замкнутая популяция отличается по аллелотипической структуре вышеназванных генных систем, а также по величине и направленности корреляционных связей с показателями продуктивности.

В настоящей работе мы исследовали в популяции кур трехлинейного кросса Shaver-292 10-й генерации аллелотипическую структуру

девяти генов, контролирующих полиморфизм следующих белков: преальбумина, альбумина, трансферина — в сыворотке крови; гемоглобина, альбумина, кональбумина, овоглобулинов — в белке яиц и трансферина — в желтке яиц.

Материалы и методы

Исследованию было подвергнуто все поголовье кур нуклеарного стада линий P, Q, и R кросса Shaver-292. Подопытная птица содержалась в гнездовом селекционнике по 15—17 голов в каждом гнезде. От каждой курицы были взяты для исследований образцы яиц и крови, из которых было приготовлено 1290 биопроб сыворотки крови, 1290 биопроб гемолизата, 1780 биопроб яичного белка и 1780 биопроб желтка. В каждой биопробе определяли количество белка, в крови также и гематокрит — для контроля за клиническим состоянием особей и качеством приготовления биопробы. Удовлетворительные биопробы исследовали методом электрофореза в полиакриламидном геле (по Дэвису) для выявления фенотипического разнообразия полиморфных систем. Электрофорез проводили в камере оригинальной конструкции для массовых исследований, изготовленной в АН МССР. Известными методами генетического анализа с применением ЭВМ «Минск-32» изучали структуру аллелотипа, контролирующего полиморфные системы, в пределах популяции каждой линии в отдельности.

Наши исследования проводились на фоне направленной племенной работы по улучшению продуктивных качеств кур этого кросса, гомогенизации линий на один из главных полигенных признаков (Отдел селекции и гибридизации филиала по птицеводству НПО «Молдптицепром»). Конечная цель селекции — получение высокой комбинационной способности, обеспечивающей получение гетерозиса у двухлинейных и трехлинейных гибридов.

Обозначения генов, контролирующих полиморфизм белков в сыворотке крови: преальбумин — *p-Alb_s*, альбумин — *Alb_s*, трансферин — *Tf_s*; в яичном белке: альбумин — *Alb_{ov}*, кональбумин — *Co*, овоглобулины — *G₃* и *G₂*; в яичном желтке: трансферин — *Tf_{ey}*; гемоглобин — *Hb*.

Результаты и их обсуждение

При электрофоретическом разделении белкового комплекса сыворотки крови в зависимости от индивидуальных особенностей кур нами были выявлены 18—24 белковые зоны. На сывороточных протеннограммах отмечено до шести полиморфных зон. Однако генетическому анализу подвергнуты три локуса, контролирующие преальбумины, альбумины и трансферины. В белковом комплексе яичного белка мы исследовали четыре полиморфные зоны: альбумина, кональбумина, *G₃* и *G₂* овоглобулинов, а в желтке — зону трансферина.

Генетическому анализу был подвергнут также аллеломорфный ген полиморфизма гемоглобина. Всего была изучена аллелотипическая структура девяти генов в популяциях кур трех линий, составляющих кросс Shaver-292 (табл. 1).

Наиболее сложными локусами являются гены полиморфизма альбуминов и трансферинов сывороточных и яичных белков. В гомозиготном состоянии они бывают трех типов: AA, BB, CC. Остальные локусы дуаллельные. В нашем опыте встречались почти все формы как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии.

Здесь следует отметить, что фенотипически локусы, контролирующие синтез сывороточных и аналогичных систем яичных белков, различаются между собой. В связи с этим мы подвергаем сомнению предположения авторов [4, 6] о едином генетическом контроле аналогичных белков яиц и крови и выдвигаем гипотезу о независимости генетического контроля над биосинтезом аналогичных белков различных тканей. Это четко видно на примере альбуминов и других биополимеров.

Представляет интерес частота встречаемости аллелей в замкнутых популяциях синтетических линий кур изучаемого кросса. Данные по каждому локусу в отдельности представлены в табл. 2 и 3.

По данным [4], у кур породы леггорн, в частности линий 18 и H-63, встречаются генотипы только *Tf_s^{BB}*. В нашем опыте получены несколько другие данные (см. табл. 3). Так, нами отмечены куры с редкими генотипами, которые обусловлены «мутантными» аллелями *Tf_s^A* и *Tf_s^C*. Выделены также гетерозиготы из комбинаций всех трех аллелей. Частота встречаемости аллелей изучаемых систем по линиям различна.

Таблица 1

Ген	Аллель		
	A	B	C
Сыворотка крови			
<i>P-Alb_s</i>	+	+	—
<i>Alb_s</i>	+	+	+
<i>Tf_s</i>	+	+	+
Белок яиц			
<i>Alb_{ov}</i>	+	+	+
<i>Co</i>	+	+	+
<i>G₃</i>	+	+	—
<i>G₂</i>	+	+	—
Желток яиц			
<i>Tf_{ey}</i>	+	+	+
Гемолизат эритроцитов			
<i>Hb</i>	+	+	—

Таблица 2

Частота встречаемости аллелей локусов, контролирующих полиморфные системы белков яиц

Линия	n	Ген												
		<i>Alb_{ov}</i>			<i>Co</i>			<i>G₃</i>		<i>G₂</i>		<i>Tf_{ey}</i>		
		A	B	C	A	B	C	A	B	A	B	A	B	C
P	580	0,63	0,25	0,12	0,50	0,50	—	0,91	0,19	0,33	0,66	0,70	0,22	0,08
Q	597	0,45	0,42	0,13	0,50	0,50	—	0,58	0,42	0,40	0,60	0,52	0,29	0,19
R	562	0,72	0,14	0,14	0,50	0,50	—	0,92	0,08	0,15	0,85	0,64	0,30	0,06

Таблица 3

Частота встречаемости аллелей локусов, контролирующих полиморфные системы белков крови

Линия	n	Ген									
		<i>P-Alb_s</i>			<i>Alb_s</i>			<i>Tf_s</i>			<i>Hb</i>
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A
P	380	0,79	0,21	0,61	0,27	0,12	0,40	0,24	0,36	0,75	0,25
Q	397	0,88	0,12	0,53	0,34	0,13	0,25	0,25	0,50	0,85	0,15
R	463	0,74	0,26	0,72	0,25	0,03	0,30	0,40	0,30	0,85	0,15

Для сыворотки крови кур характерно следующее. Локус Tf_s в популяциях всех трех линий в основном встречается гетерозиготно, причем преимущественно в виде Tf_s^{AB} и очень редко в виде Tf_s^{BC} . Реже всего встречается аллель Tf_s^c и особенно редко — в популяции кур линии R .

По локусу, контролирующему синтез гемоглобина, в опытной выборке кур отмечены два аллеля, которые встречались гомозиготно и гетерозиготно. В популяции кур линии P выявлены куры-носители аллелей Hb^A , Hb^A и Hb^B , причем частота гетерозигот составила 0,37, тогда как в обеих других линиях — 0,25. Существенной разницей между линиями было еще и то, что у кур линий Q и R аллель Hb^A встречался чаще, чем в популяции кур линии P .

В яичном белке у кур всех трех линий отмечен только один тип конalbumина — Co^{AB} . Локус G_3 в популяции кур линий P и R представлен преимущественно гомозиготным аллелем G_3^A и незначительно G_3^B , в то время как в популяции кур линии Q генетическая частота гетерозигот составила 0,49, а аллеля G_3^A — 0,33. Локус G_2 встречается преимущественно в гетерозиготном состоянии. Наибольшая частота гетерозигот отмечена в популяции кур линии R и составила 0,68 против 0,44 и 0,48 в остальных линиях. В гомозиготном состоянии чаще встречался аллель G_2^{RB} , чем G_2^{AA} .

Локус Tf_{EY} , контролирующей трансферрины желтка яиц, является трехаллельным и встречается как гомозиготно, так и гетерозиготно. Для всех трех линий характерно то, что наибольшая частота гетерозигот составляет Tf_{EY}^{AB} 0,3—0,38, реже Tf_{EY}^C (всего 0,04) — в линиях P и R , а в линии Q генетическая частота их составляет 0,11. По данному локусу все три линии существенно различались между собой по частотам как гомозигот, так и гетерозигот.

Таким образом, изучение аллелотипа, контролирующего полиморфные системы биополимеров, дает важную информацию об индивидуальной генетической разнокачественности, за которой доступно наблюдение. Значение этой разнокачественности еще подлежит изучению, но важно то, что она дает реальную возможность генетического маркирования вновь создаваемых линий и кроссов птиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велисар Д. С. Полиморфизм белков сыворотки крови кур с различным направлением и уровнем продуктивности. Автореф. канд. дис. М., 1967.
2. Вышинский Ф. С. Генетический полиморфизм некоторых сывороточных, семенных и яичных белков у кур. Автореф. канд. дис. М., 1970.
3. Кушнер Х. Ф., Зубарева Л. А., Гинтовт В. Е. Генетика белкового полиморфизма у животных и птиц. — В сб.: Работы по генетике и иммуногенетике животных, М., «Наука», 1967, с. 3—15.
4. Марцинкевич И. С., Богданов Л. В. Наследственный полиморфизм кур по яичным белкам Ov , G_3 и G_2 . — В сб.: Генетические и цитоплазматические исследования ядерной и цитоплазматической наследственности. Минск, «Наука и техника», 1973, с. 180—187.
5. Пыдер О. О., Павел Ю. Г. О полиморфизме яичного белка у кур. — Генетика, 1966, № 12, с. 120—121.
6. Титок Т. Т. Генетический полиморфизм глобулинов яичного белка и связь его с продуктивностью у кур породы белый леггорн. — Цитология и генетика, 1970, 4, № 6, с. 491—494.
7. Vacer C. M. A. Molecular genetic of avian proteins. The egg white proteins of the domestic fowl. — J. Brit. Poult. Sci., 1962, N 3, p. 161—174.
8. Vivanandren V. A search for an association between maternal an white protein polymorphism and embryonic mortality in the domestic fowl. — J. Brit. Poult. Sci., 1957, N 8, p. 1—7.

Поступила 25.V 1979

МИКОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Э. Д. КОГАН

СОСТАВ ГРИБОВ, ОБИТАЮЩИХ НА РАСТЕНИЯХ ТОМАТА В МОЛДАВИИ

Грибная флора томата изучена далеко не достаточно, а имеющиеся в Молдавии данные касаются небольшого числа патогенных видов.

В списках грибов, приводимых для СССР [8], на томате указывается 17 видов, в работе [3], охватывающей Сибирь, — также 17 видов. На территории Украины Абдельмоном [1] выявил на томате 32 гриба, а в определителе грибов Украины [4,5] на данной культуре описано 14 грибов. Во «Флоре споровых растений Казахстана» [2, 6, 7] указано 16 видов грибов на томате для данной республики. Наиболее полные сведения имеются в сводке [11] — 45 видов; в указателе болезней растений США [10] — 72 вида, в указателе болезней растений Канады, Аляски и Гренландии [9] — 30 видов.

Проведенные нами исследования дали возможность обнаружить на растениях томата в Молдавии в условиях открытого грунта 101 вид и одну разновидность грибов из 12 порядков, 17 семейств, 59 родов. Большая часть из них относится к классу Deuteromycetes (67 видов), класс Ascomycetes представлен 30 видами, остальные — одним-двумя видами.

Класс Oomycetes включает один вид *Phytophthora infestans* DBu из семейства Pythiaceae, поражающий плоды томата.

Из класса Zygomycetes обнаружено два вида порядка Mucorales, семейства Mucogaceae: *Mucor hiemalis* Wehmer, выделенный из гниющих плодов, и *Rhizopus nigricans* Ehrenb., вызывающий черную плесень плодов.

Класс Ascomycetes. Выявленные на томате сумчатые грибы относятся к шести порядкам. Из порядка Sphaeriales найдено три вида: *Chaetomium globosum* Kunze, *C. murorum* Corda — представители семейства Chaetomiaceae, *Phaeostoma lagenarium* (Pers. ex Fr.) Munk — семейства Melanosporaceae. Они развиваются на растительных остатках.

Порядок Nypocreales в микофлоре томата представлен двумя видами, относящимися к семейству Nectriaceae: *Gibberella flacca* (Wallr.) Wint, и *Nectria dacrymycella* (Nyl.) Karst. Оба весьма редки на томате.

Грибы порядка Helotiales распределяются между тремя семействами. Наиболее крупным из них является семейство Helotiaceae — пять видов: *Calycella subpallida* (Rehm) Dennis, *Helotium herbarum* (Pers.) Fr., *H. imberbe* (Bull.) Fr., *Pezizella hyalina* (Pers.) Rehm, *Phialea cyathoidea* (Bull. ex Mérat) Gill. Виды *Calycella subpallida* и *Phialea cyathoidea* встречены только один раз. Из двух представителей семейства Dermateaceae — *Mollisia atrata* Karst. и *M. minutella* (Sacc.) Rehm — наиболее распространен последний. Третье семейство этого порядка — Hyaloscyphaceae — включает один вид *Dasyscyphus mollissimus* (Lasch) Dennis, весьма редкий на томате.

Гриб *Ascophanus carneus* (Pers. ex Fr.) Boud. — единственный представитель порядка Pezizales, семейства Ascobolaceae в микофлоре томата.

Порядок Dothideales является наиболее крупным среди сумчатых по количеству грибов. Все виды порядка Dothideales распределяются между двумя семействами: Pleosporaceae и Sporormiaceae. Семейство Pleosporaceae шире представлено по количеству видов — четырнадцать из пяти родов: *Didymosphaeria winteri* Niessl, *Leptosphaeria bellynkii* (West.) Auers., *L. doliotum* (Pers. ex Fr.) Ces. et de Not., *L. dumetorum* Niessl, *L. purpurea* Rehm, *L. rubicunda* Rehm, *Ophiobolus collapsus* Ell. et Sacc., *O. erythrosporus* (Riess.) Wint., *O. morthieri* Sacc. et Berl., *O. penicillus* (Schm.) Sacc., *O. rubellus* (Sacc. ex Fr.) Rabh., *Pleospora herbarum* (Fr.) Rabh., *P. phaeocomoides* (Berk. et Br.) Wint., *Teichospora seminuda* (de Not.) Sacc. sensu Larson. Из семейства Sporormiaceae найдено два вида: *Perisporium fumiculatum* Preuss и *Sporormia minima* Auers. Все они развиваются сапрофитно на растительных остатках. Виды родов *Leptosphaeria*, *Ophiobolus*, *Pleospora*, *Teichospora* довольно широко распространены в Молдавии, *Perisporium fumiculatum* и *Sporormia minima* встречаются гораздо реже. Очень редким является *Ophiobolus penicillus*.

Класс Basidiomycetes весьма беден по количеству видов. Выявлено два вида: *Coprinus radiatus* Fr. и *Galera minima* Karst. Оба встречены однажды на сухих стеблях томата.

Класс Deuteromycetes. Большая часть грибов этого класса относится к порядку Moniliales — 42 вида из четырех семейств, 25 родов. Семейство Moniliaceae включает 16 видов: *Aspergillus flavus* Link, *Botrytis carnea* Schumacher, *B. cinerea* Pers. ex Fr., *Cephalosporium roseum* Oud., *Dactylium olivascens* P. Dapl., *Gonatobotrys flava* Bon., *Oedocephalum glomerulosum* (Bull.) Sacc., *Oospora flagellum* (Riess.) Sacc., *O. lactis* (Fres.) Sacc., *Penicillium cyclopium* West., *P. expansum* Link, *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz, *Trichothecium roseum* Link ex Fr., *Verticillium dahliae* Kleb., *V. lateritium* Berk., *Fusidium viride* Grove. Из семейства Dematiaceae выявлено 14 видов: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *A. porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Neerg., *Cladosporium epiphyllum* (Pers.) Mart., *C. herbarum* (Pers.) Link ex Fr., *Dendryphon cotosum* Wallr., *D. nanum* (Nees ex Gray) Hughes, *Echinobotryum atrum* Corda, *Geniculosporium serpens* Chesters et Greenhalgh, *Gliomastix murorum* (Corda) Hughes, *Periconia byssoides* Pers., *Septonema toruloides* Berl., *Stachybotrys atra* Corda, *S. cylindrospora* Jens., *Stemphylium botryosum* Wallr. Двенадцать видов семейства Tuberculariaceae из шести родов: *Epicoccum nigrum* Link ex Wallr., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. v. *herbarum* (Corda) Sacc., *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai v. *bullatum* (Sherb.) Bilai, *F. oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans. v. *orthoceras* (App. et Wr.) Bilai, *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *Hymenula brevicaulis* Morozck., *H. rosea* Lamb., *H. vulgaris* Fr., *Myrothecium roridum* Tode ex Fr., *Periola tomentosa* Fr., *Volutella gilva* (Pers.) Sacc. На гниющих плодах томата встречен гриб *Stilbella bulbicola* (P. Henn.) Litvinov — представитель семейства Stilbaceae.

Ряд грибов порядка Moniliales вызывает заболевания томата.

Порядок Melanconiales представлен двумя видами: *Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub и *C. dematium* (Pers. ex Fr.) Grove.

Оба гриба вызывают повреждения плодов томата.

Порядок Sphaeropsidales объединяет 22 вида: *Ascochyta lycopersici* Brun., *Coniothyrium fuckellii* Sacc., *C. tenue* Died., *Dendrophoma ple-*

urospora Sacc., *D. pulvis-pyrius* Sacc., *Diplodina asserculorum* F. Tassi, *D. pisana* Berl., *D. rosea* Kab. et Bub., *D. solani* (Oud.) Allesch., *Hendersonia ambigua* Brun, *H. juglandis* Schwarzman, *Phoma destructiva* Plowr., *P. eupyrena* Sacc., *P. herbarum* West., *P. importata* (Nits.) Sacc., *P. lycii* Sacc., *P. oleracea* Sacc., *Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) Hart., *Plenodomus lingam* (Tode) Höhn., *Pyrenochaeta chaetomioides* Sacc., *P. nobilis* de Not. f. *lignicola* Sacc., *Septoria lycopersici* Speg.

Многие из выявленных на томате грибов вызывают заболевания.

Широко распространенным и опасным патогеном, вызывающим пятнистость листьев и стеблей томата, изредка повреждающим и плоды, является *Septoria lycopersici*. На пораженных органах образуются характерные белые или грязно-белые мелкие пятна с бурой каймой. Позже на пятнах появляются точки пикнид. При сильном поражении листья буреют, скручиваются и опадают.

Довольно часто встречается увядание растений томата, вызываемое грибом *Verticillium dahliae*. В открытом грунте ежегодно наблюдаются большие потери от плодовых гнилей, возникновение которых связано с грибами. Плоды томата являются благоприятным субстратом для развития грибов. Незрелые плоды поражаются незначительно, к периоду созревания количество больных плодов всегда увеличивается, достигая максимума к концу вегетации, и тогда значительная часть урожая теряет товарную ценность.

Весьма вредоносным заболеванием плодов томата, встречающимся почти повсеместно, является фитофтороз. Проявляется ежегодно, обуславливая массовое поражение плодов, достигающее до 100%. Поражаются зеленые и зрелые плоды, ранние и поздние сорта. На пораженных плодах темно-бурые расплывчатые твердые пятна. Ткань внутри плода коричневая. Несколько менее частым было проявление в виде чередования узких концентрических бурых и желтых полос. Во влажную погоду образуется белый налет конидиеносцев и конидий возбудителя.

Альтернативно поражает плоды и листья пасленовых культур. Заболевание распространено во всех странах, где эти культуры возделываются. В Молдавии встречается повсеместно, причиняя в отдельные годы значительный ущерб. Возбудителями данного заболевания в республике являются два гриба: *A. porri* f. sp. *solani*, поражающий плоды и листья томата, и *A. alternata*, вызывающий повреждение листьев томата и баклажана, плодов томата, баклажана и перца. На листьях пораженных *A. alternata*, появляются мелкие округлые бурые некротические пятна, позже увеличивающиеся; *A. porri* f. sp. *solani* дает пятна с ясно выраженной зональностью. На плодах *A. alternata* вызывает появление вдавленных темно-бурых пятен, покрывающихся позднее мицелием гриба. При поражении *A. porri* f. sp. *solani* пятна отмечаются чаще всего в области прикрепления плодоножки, но могут быть и сбоку. Вначале появляются небольшие бурые гладкие пятна, часто окраска в виде чередования более темных и более светлых зон создает концентричность. С появлением спороношения они покрываются плотными черно-бурыми дерновинками.

Антракноз — довольно распространенное и вредоносное заболевание плодов томата. Основной возбудитель — *Colletotrichum atramentarium*. В республике проявляется ежегодно, начиная со второй половины июля, поражает в отдельные годы до 25% плодов. На них образуются небольшие слегка вдавленные пятна, которые вскоре увеличиваются, становятся темными, шероховатыми и концентрическими из-за появления лож, а затем и склероциев гриба. Гниль проникает глубоко — до семян. Встречаются и другие формы проявления: на плоде множество

(10—20) небольших поверхностных уплощенных блестящих водянистых пятен, гниль не проникает глубоко; в месте поражения появляются глубокие вдавленности без изменения цвета ткани, на дне углублений находятся ложа и склероции. Во влажную погоду в местах поражений появляется масса конидий, окрашивающих пятна в оранжево-розовый цвет.

Гриб *Phomopsis vexans* вызывает сухую фомопсенную гниль, отмечен на единичных плодах. Поражение плодов проявляется в виде светлых вдавленных пятен, плоды становятся мягкими, затем высыхают, мумифицируются и покрываются многочисленными пикнидами гриба. В годы, богатые осадками летом и осенью, часто встречается гниль, вызываемая *Botrytis cinerea*. Пораженные плоды становятся водянистыми, мягкими и полностью разрушаются. Летом при влажной погоде проявляется и *Stemphylium botryosum*, он вызывает образование темно-коричневых, слегка вдавленных пятен, весьма напоминающих поражения *Alternaria alternata*.

Гриб *Cladosporium herbarum* в периоды повышенной влажности образует на плодах вдавленные пятна, покрытые оливковым плесневидным налетом.

К концу вегетационного периода часто встречаются плоды, пораженные несколькими возбудителями. Это могут быть патогены, заразившие различные части плода независимо друг от друга, но часто встречаются и смешанные заражения, где на местах гнилей, вызванных одним грибом, поселяются другие. В таких случаях бывает трудно отличить, какой является первичным, а какой — вторичным. На плодах, пораженных *Phytophthora infestans*, осенью можно обнаружить различные виды из родов *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosporium herbarum*. Нередки смешанные заражения *Alternaria alternata* или *A. porri* f. sp. *solanii*, *Phoma destructiva*, *Phytophthora infestans*, *Colletotrichum atramentarium*.

Для 64 видов грибов, выявленных нами на томате, данная культура ра является новым растением-хозяином.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдельмонем А. М. Микофлора и грибные болезни лука и томата, культивируемых в различных районах УССР. Автореф. канд. дис. Киев, 1974.
2. Бызова З. М., Васягина М. П., Деева Н. Г. и др. Флора споровых растений Казахстана, т. 5, кн. 1. Алма-Ата, «Наука», 1976.
3. Лавров Н. Н. Определитель культурных и дикорастущих полезных растений Сибири, вып. 1. Полевые, огородные и бахчевые культуры. Томск, «Кубуч», 1932.
4. Морочковский С. Ф., Зерова М. Я., Лавітська, З. Г., Сміцька М. Ф. Визначник грибів України, т. 2. Київ, «Наукова думка», 1969.
5. Морочковский С. Ф., Радзівський Г. Г., Зерова М. Я. і др. Визначник грибів України, т. 3. Київ, «Наукова думка», 1971.
6. Шварцман С. Р., Васягина М. П., Писарева Н. Ф., Бызова З. М. Флора споровых растений Казахстана, т. 7, кн. 1. Алма-Ата, «Наука», 1971.
7. Шварцман С. Р., Васягина М. П., Бызова З. М., Филимонова Н. М. Флора споровых растений Казахстана, т. 8, кн. 2. Алма-Ата, «Наука», 1975.
8. Ячевский А. А. Справочник фитопатологических наблюдений. Л., изд. ВАСХНИЛ, 1929.
9. Connors I. L. An annotated index of plant diseases in Canada and fungi recorded on plants in Alaska, Canada and Greenland. Research Branch Canada Department of Agriculture. Publication, N 1251, 1967.
10. Index of plant diseases in the United States. Crops research division. Agriculture Handbook, United States Department of Agriculture. Washington D. C., 1960, 165.
11. Saccardo P. A. Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. — Patavii, I — XXV, 1881—1931.

Поступила 1.XI 1978

О. О. ТИМИНА

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЦА (*CAPSICUM* L.)

В Молдавской ССР наиболее распространенными заболеваниями культурного перца являются увядание (основной возбудитель — грибок *Verticillium albo-atrum* Rein.) и мозаика (основные возбудители: ВТМ — *Nicotiana virus 1* Smith, ВОМ — *Cucumis virus 1* Smith, X-вирус картофеля — *Solanum virus 1* Smith, Y-вирус картофеля — *Solanum virus 2* Smith и др.). Вредоносность их очень велика. Так, потери урожая при вертициллезе 30—66% [4], а при мозаике в зависимости от возбудителей могут быть свыше 50% [13].

Анализ селекционных работ по устойчивости к мозаике и увяданию, выполненных в основном на *Capsicum annuum* L. в Болгарии [7], Венгрии [11], США [9] и др., показывает их направленность на селекцию чистых линий с использованием моногенной вертикальной устойчивости. В условиях Молдавии [5, 6] созданы сорта, устойчивые к вертициллезу, получены линии с комплексной устойчивостью к столбуру и вертициллезу, но отсутствуют районированные сорта, устойчивые к мозаике. Кроме того, сведения об иммунологическом разнообразии растений других видов этого рода как возможных доноров устойчивости к мозаике и вертициллезу недостаточны.

Целью данной работы явилась комплексная фитопатологическая характеристика генофонда рода *Capsicum* L. и выделение источников устойчивости к мозаике и увяданию.

Материалы и методы

В 1975—1977 гг. оценивалась поражаемость основными болезнями видов рода *Capsicum* в условиях естественного заражения в Молдавии (более 2000 образцов) в открытом грунте общепринятым визуальным методом по четырехбалльной шкале [2]. Для определения источников вертикального типа устойчивости к ВТМ использовалась методика заражения отдельных листьев [8]. Параллельно при естественном заражении нами проводилась серодиагностика ВТМ и картофельных вирусов X, S, M в популяциях видов *C. annuum* L. (культурные сорта, полукультурные разновидности), *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L., *C. pendulum* Willd. [1]. Исследовали 679 образцов. Для уточнения поражаемости выделенных устойчивых образцов при естественном заражении применяли искусственное заражение растений ВТМ в фазе семядолей (голландская методика) и грибом *V. albo-atrum* в фазе трех-четырёх настоящих листьев в закрытом грунте (метод инфекционной болтушки. [3]) — 300 образцов.

Результаты исследований

Поражаемость мозаикой и увяданием видов рода *Capsicum* L.

В полевых условиях наиболее восприимчивым к мозаике, по данным визуальной оценки, оказались культурные сорта вида *C. annuum* L. (табл. 1). Как показал сероанализ, в исследуемых растениях наиболее часто отмечали наличие ВТМ (50% образцов, рис. 1) в сме-

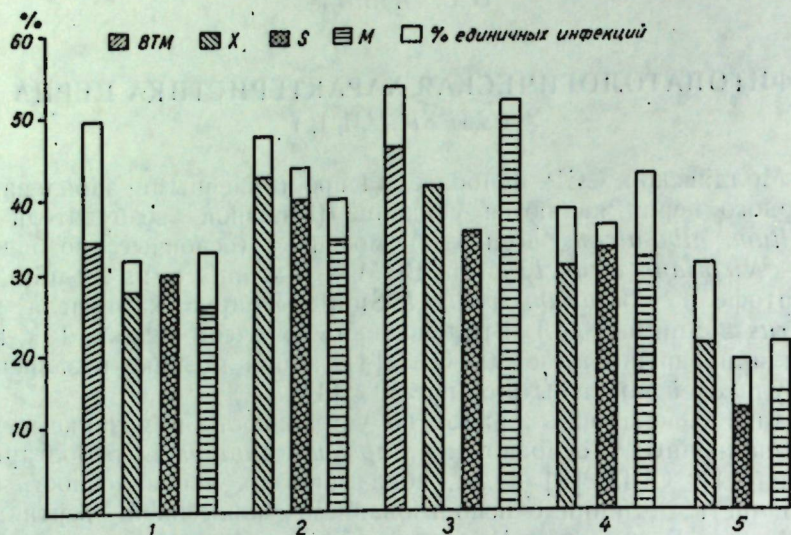


Рис. 1. Распространение ВТМ и картофельных вирусов X, S, M в популяциях некоторых видов из рода *Capsicum* L. при естественном заражении:

1 — *C. annuum* (культурные сорта); 2 — *C. annuum* (полукультурные разновидности); 3 — *C. chinense*; 4 — *C. pendulum*; 5 — *C. frutescens*. Исследования на поражаемость ВТМ растений 4 и 5 не проводились. По оси ординат — процент встречаемости вирусной инфекции

шанных инфекциях (34%) и несколько реже — вирусов картофеля X, S и M (32—35%), также в смешанных инфекциях (26—30%).

При естественном заражении слабо поражались мозанчностью популяции диких видов, среди которых наиболее устойчивыми оказались *C. praetermissum* Lip. ($x=1,4$), *C. chacoense* Hun. ($x=1,6$), *C. microcarpum* Lip. ($x=1,6$), *C. pendulum* ($x=1,8$). Серологическая идентификация вирусной инфекции показала (см. рис. 1), что на *C. pendulum* превалировала M-вирусная инфекция картофеля — 42% (смешанные инфекции 33%), а в популяции вида *C. frutescens* в отличие от культурных сортов и других диких видов преобладал X-вирус картофеля — 31% (смешанные инфекции 21%), кроме того, популяция этого вида по сравнению с остальными в наименьшей степени поражалась S- и

Таблица 1

Поражаемость болезнями видов рода *Capsicum*
в условиях естественного заражения (1976—1977 гг.)

Вид	Количество исследованных		Поражаемость (\bar{x}), баллы	
	образцов	растений	мозанка	увядание
<i>C. annuum</i> (культурные сорта)	233	2486	2,8	2,4
<i>C. annuum</i> (полукультурные разновидности)	1645	17303	2,1	0,9
<i>C. chinense</i>	143	1892	2,3	0,7
<i>C. pendulum</i>	111	1147	1,8	0,3
<i>C. frutescens</i>	74	841	2,0	0,8
<i>C. microcarpum</i>	20	125	1,6	0,7
<i>C. praetermissum</i>	5	18	1,4	1,2
<i>C. chacoense</i>	5	28	1,6	0,8

M-вирусами картофеля, частота встречаемости которых колебалась в пределах 15—21%.

Меньшая поражаемость мозанкой при естественном заражении популяции диких видов *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. pendulum* и полукультурных разновидностей *C. annuum* подтверждается данными искусственного заражения растений наиболее распространенным для культурных сортов вирусом-патогеном — ВТМ (табл. 2).

Уровень устойчивости у этих видов оказался приблизительно одинаковым ($\bar{X}=2,9$). У культурных сортов преобладали сильно восприимчивые формы, из которых часть на 10-й день после заражения в фазе семядолей погибла. При искусственном заражении ВТМ по голландской методике или по отделенным листьям в популяциях исследуемых видов были выделены образцы с реакцией сверхчувствительности к патогену, которая, по данным [10, 12], контролируется доминантным геном L. Уровень устойчивости у этих образцов соответствовал иммунному, титр вируса на *Nicotiana glutinosa* L. оказался равным нулю. Если сравнить частоту встречаемости образцов с реакцией сверхчувствительности в популяциях этих видов, то максимальные значения приходится на дикие виды (5—12%) и особенно на *C. pendulum* (рис. 2).

При естественном заражении в популяции диких видов перца отмечался более высокий уровень устойчивости и к увяданию — $\bar{X}=1,2$ (см. табл. 1). Однако устойчивость к увяданию растений популяции *C. chinense* и *C. frutescens* не подтвердилась при искусственном заражении смесью изолятов *V. albo-atrum* и была такой же, как и у культурных сортов — $\bar{X}=3,6$ (табл. 3).

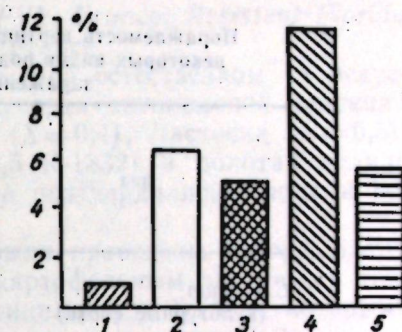


Рис. 2. Распределение гена L, контролирующего реакцию сверхчувствительности к ВТМ у видового разнообразия рода *Capsicum* при искусственном заражении

По оси ординат — процент встречаемости гена L. Остальные обозначения, как на рис. 1.

Таблица 2

Поражаемость мозанкой видов рода *Capsicum*
при искусственном заражении ВТМ (томатные и табачные штаммы)

Вид	Количество исследованных		Динамика поражения (\bar{x}), баллы		
	образцов	растений	1-я оценка на 5-й день	2-я оценка на 10-й день	3-я оценка на 20-й день
<i>C. annuum</i> (культурные сорта)	100	551	1,4	3,2	3,5
<i>C. annuum</i> (полукультурные разновидности)	57	415	1,0	2,3	2,9
<i>C. chinense</i>	56	280	1,0	2,0	2,7
<i>C. frutescens</i>	64	321	1,1	2,3	2,9
<i>C. pendulum</i>	46	237	1,2	2,3	2,8

Таблица 3

Поражаемость вертициллезным увяданием популяций
некоторых видов рода *Capsicum* при искусственном
заражении (теплица, 1976)

Вид	Количество исследованных		Поражаемость (\bar{x}), баллы		
	образ- цов	расте- ний	1-я оценка	2-я оценка	3-я оценка
<i>C. annuum</i> (культурные сорта)	73	359	0,3	1,1	3,6
<i>C. chinense</i>	24	120	2,9	3,4	3,7
<i>C. frutescens</i>	46	231	2,9	3,3	3,6

Поражаемость мозаикой и увяданием культурных сортов вида
C. annuum

Сортотипы *C. annuum* как при естественном, так и при искусственном заражении оказались сильно восприимчивыми к обоим заболеваниям. Пониженная восприимчивость к мозаике при естественном заражении отмечена лишь у некоторых из них (табл. 4), однако эти же сорта, на том же естественном фоне интенсивно поражались увяданием. Устойчивыми к увяданию оказались только растения сортотипа Бяла Капия ($\bar{X}=1,7$).

По данным искусственного заражения ВТМ, среди этих же сортотипов наименее поражаемы мозаикой Адыгейский ($\bar{X}=1,3$) и Консервный красный ($\bar{X}=2,6$). При искусственном заражении грибом *V. albo-atrum* не удалось выявить сортотипы с пониженной восприимчивостью к патогену.

Из сортов при искусственном заражении ВТМ лучшими оказались образцы со сверхчувствительным типом реакции *Yolo Wonder*

Таблица 4

Поражаемость мозаикой и увяданием некоторых
сортотипов вида *C. annuum* (1975—1977 гг.)

Сортотип	Количество исследованных		Поражаемость (\bar{x}), баллы			
	образ- цов	расте- ний	мозаикой		увяданием	
			естест- венное	искус- ственное	естест- венное	искус- ственное
			заражение			
Адыгейский	1	18	2,3	1,3	3,0	3,4
Gross Carre doux	1	14	2,1	погиб	3,3	погиб
Глория	3	57	2,5	погиб	2,7	погиб
Продолговатый	2	46	2,5	3,8	2,8	3,6
Консервный красный	1	17	2,5	2,6	3,1	4,0
Cecei Jelallo	5	91	2,2	3,6	3,4	4,0
Болгарский длинный	7	150	2,5	2,9	2,6	4,0
Chinese Giant	1	30	2,5	2,9	3,6	3,2
Telenyi	3	60	2,3	погиб	3,6	4,0
Карликовая ротунда	5	101	2,2	3,0	3,2	3,7
Sunnybrook	1	25	2,3	погиб	2,2	4,0
Цилиндрический	3	40	2,2	3,8	3,6	3,8
Kalocsai	7	139	2,5	3,7	3,0	3,0
Шипка	3	45	1,8	3,4	3,6	3,8

(K-1667), Кремовый 20 и сорта специальной селекции по этому признаку — *Resistent TMV, USA*; *Resistent PVY, France*; *Resistent Florida Giant*; *Keystone Resistent Giant*; *Yolo NR, France*.

Высокой устойчивостью к увяданию при естественном и искусственном заражении характеризовались сорта специальной селекции по этому признаку — Подарок Молдовы ($\bar{X}=0,4$), Ласточка ($\bar{X}=0,5$). Устойчивость сортов Капия 1005 ($\bar{X}=0,5$ K-1832) и Золотая медаль ($\bar{X}=0,8$) при естественном заражении не подтвердились данными искусственной инокуляции.

В популяциях исследуемых видов были проведены отборы растений по признаку устойчивости к ВТМ, картофельным вирусам, а также с комплексной устойчивостью к вертициллезу и ВТМ, с которыми ведется дальнейшая селекционная работа.

Обсуждение результатов

Среди изучаемых видов рода *Capsicum* при естественном заражении непораженных мозаикой и увяданием растений не оказалось.

Отмечалось преобладание смешанных заражений комплексом вирусов и вертициллезным заболеванием. Подобная восприимчивость свидетельствует о необходимости создания форм, устойчивых не только к наиболее распространенным возбудителям, но и форм с групповой резистентностью.

Популяции видов рода *Capsicum* неодинаково поражались различными болезнями: у *C. frutescens* процент заболеваний, вызываемых S- и M-вирусами картофеля, в 1,5—2 раза ниже, чем у остальных видов; у *C. annuum* (полукультурные разновидности), *C. chinense*, *C. frutescens* и *C. pendulum* при искусственном заражении ВТМ в 5—12 раз чаще встречаются образцы со сверхчувствительностью; у *C. pendulum* отмечалась пониженная восприимчивость к ВТМ и вертициллезному увяданию, т. е. изучаемый генофонд диких видов и полукультурных разновидностей представляет собой резерв надежных источников устойчивости к различным болезням, который позволит избежать генетического единообразия районированных сортов.

Заключение

Фитопатологическая характеристика генофонда рода *Capsicum* выявила его значительное иммунологическое разнообразие к важнейшим возбудителям. Популяции диких видов и полукультурных разновидностей оказались наиболее устойчивыми к мозаике и увяданию, среди которых выделены источники устойчивости к ВТМ, картофельным вирусам и вертициллезу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкин А. Г. Вирусные болезни картофеля. М., «Колос», 1976, с. 53—54.
2. Методические указания по селекции и семеноводству овощных культур в защищенном грунте. М., 1976.
3. Харьковская А. П. О методике создания инфекционного фона для оценки устойчивости перцев и баклажанов к болезням увядания. — Тр. МНИИОЗиО, 1963, 8, вып. 2, с. 151—157.
4. Харьковская А. П. Вредоносность болезней увядания перцев и баклажанов. Тр. МНИИОЗиО, 1971, 12, вып. 3, с. 99—104.

5. Харьков А. П. Устойчивость сортов перцев к увяданию. — Селекция и семеноводство овощных культур. — Тр. МНИИОЗиО, 1972, вып. 54, с. 65.
6. Харьков А. П., Косова А. И. О селекции сладкого перца на устойчивость к столбуру. — Тез. докл. Всесоюз. семинара-совещания по вирусным заболеваниям овощных культур. М., 1974, с. 43—45.
7. Christov S., Popova T. Trends and results in the breeding of pepper (*Capsicum annuum* L.) in Bulgaria. — Annali. Fac., Sc. Agr. Univ. Torino, 1971—1972, 7, p. 335—339.
8. Glen S., Pound, G. P. Singh. The effect of air temperature on multiplication of tobacco mosaic virus in susceptible and Resistant pepers. — Phytopathology, 1960, 30, 11, p. 803—807.
9. Greenleaf W. H., Cook A. A., Heyn A. N. Resistance to Tobacco Mosaic Virus in *Capsicum* With Reference to the Samsun, Latent Strain. — Phytopathology, 1964, 54, N 11, p. 1367—1371.
10. Hoimes F. O. Inheritance of Ability to localize tobacco mosaic virus. — Phytopathology, 1934, 9, p. 984—1002.
11. Kapeller K. A Komplex Rezisztencia es a minöseg kialaktasanak problemai füszerpaprikanal. — Kijönlön-lehyomat, Zöldsegtermestesi kutatóé intézet Bulletinjeéböl, 1971, 6, p. 49—59.
12. Mo-yeong Lee, Smith P. G. Identification of the L Gene for Tobacco Mosaic Resistance in Three Peppers Species. — Phytopathology, 1968, 58, N 10, p. 1445.
13. Roque A., Adunar J. Studies on the mosaic of peppers (*C. frutescens*) in Puerto Rico. — J. Agr. Univ. Puerto Rico, 1941, 15, p. 40—50.

Поступила 29.VII 1978

К сведению специалистов сельского хозяйства!

Информация об изобретениях
Всесоюзного научно-исследовательского института
биологических методов защиты растений

СПОСОБ ПОЛОВОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ НАСЕКОМЫХ, В ЧАСТНОСТИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ

(Е. Г. Социлин, Г. Г. Блинова, М. А. Булыгинская, В. И. Гульчинская. Авторское свидетельство СССР № 350448. — Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1972, № 27)

Авторами предлагается средство для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, в частности с яблонной плодожоркой. Цель изобретения — расширить ассортимент эффективных препаратов, стойких при хранении и малотоксичных для насекомых и теплокровных животных.

МИКРОБИОЛОГИЯ

А. Ф. СЕРЕДИНСКАЯ, Р. А. ОСИПОВА

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ *RHIZOBIUM MELILOTI* DANGEARD В ЛИГНИНЕ

Проведенные нами исследования показали, что гидролизный лигнин — отход Бендерского биохимического завода — является благоприятной средой для выживаемости клубеньковых бактерий [2].

Для использования лигнина в качестве наполнителя важно было выяснить условия, способствующие лучшей выживаемости и сохранению высокого титра клеток при длительном хранении препарата. Учитывая исключительно высокую пористость, адсорбционную способность и влагоемкость лигнина [3], необходимо было подобрать оптимальные условия увлажнения, обеспечивающие хорошую приживаемость клубеньковых бактерий в новом наполнителе. Немаловажное значение в жизнедеятельности клубеньковых бактерий играет температура [1, 4, 5 и др.], в связи с чем было обращено внимание на подбор наиболее благоприятной температуры хранения опытных образцов препарата.

Материалы и методы

В работе использовали гидролизный лигнин, полученный из подсолнечной лузги и кукурузной кочерыжки, нейтрализованный различными веществами: водным раствором аммиака, гашеной известью, углекислым кальцием [2]. Приживаемость изучали на примере активного стандартного штамма *Rhizobium meliloti* 425a, полученного из Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (Ленинград).

Опыты проводили в колбах Эрленмейера объемом 100 мл. В каждую колбу помещали по 20 г лигнина, дважды стерилизованного в автоклаве при 1 атм в течение часа.

Инокулом клубеньковых бактерий люцерны выращивали на минеральной среде с сахарозой и кукурузным экстрактом на качалке (200 об./мин) в колбах Эрленмейера на 750 мл с объемом среды 200 мл в течение 30 часов, получая титр 19,4—21,3 млрд. клеток в 1 мл. В каждую колбу с лигнином вносили по 10 мл разбавленного инокулюма — 3,5—5,0 млрд./мл. Влажность лигнина доводили до 60%, 80 и 100% от полной его влагоемкости.

Температурные условия хранения следующие: 3—5°C; 18—20, 28—29°C. Повторность опыта трехкратная. Длительность опыта 12 месяцев.

Результаты и их обсуждение

Предварительные исследования показали, что клубеньковые бактерии люцерны приживаются лучше в лигнине из подсолнечной лузги по сравнению с лигнином из кукурузной кочерыжки [2].

Нами выявлено, что в кукурузном лигнине, нейтрализованном аммиаком и мелом, выживаемость клеток была низкой. Через 15 суток количество клеток уменьшилось в 16—20 раз по сравнению с исходным. По истечении месяца клетки ризобий не обнаруживались. В варианте, где лигнин нейтрализовали гашеной известью, количество клеток уменьшилось соответственно в 3,5 и 15 раз.

Подсолнечный лигнин, нейтрализованный как аммиаком, так и гашеной известью, не только не подавлял жизнедеятельность клеток, но и способствовал их интенсивному размножению. Так, через 15 суток количество клеток увеличилось в 13—17 раз. Через месяц их титр продолжал быть высоким (табл. 1).

Принимая во внимание полученные данные, в дальнейших исследованиях в качестве наполнителя мы использовали только подсолнечный лигнин. Был проведен опыт по изучению выживаемости и сохранению высокого титра клеток *Rs. meliloti* при длительном (до года) хранении опытных образцов в подсолнечном лигнине в разных условиях температуры и влажности.

Нейтрализовали гидролизный лигнин водным раствором аммиака. Для улучшения питательных и защитных свойств лигнина, как и в случае приготовления нитрагина на основе торфа [1], мы добавляли к нему 5% мелассы.

Учитывая исключительно высокую влагоемкость лигнина, мы изучали влияние 60%, 80 и 100% влажности от полной его влагоемкости на приживаемость *Rh. meliloti*. После увеличения титра клеток образцы всех вариантов были помещены в разные температурные условия хранения — 3—5°C, 18—20, 28—29°C. Как показывают данные табл. 2, высокий титр клеток *Rh. meliloti* мы обнаруживали в течение многих месяцев хранения опытных образцов. Он резко возрастал в первые 20 дней. Поддерживался он на высоком уровне и в последующие три-четыре месяца. После года хранения титр был довольно высоким.

На выживаемость клеток в лигнине существенное влияние оказывает температура хранения образцов. Особенно благоприятной была низкая температура (3—5°C), при которой титр клеток был весьма высоким через четыре-пять месяцев хранения (см. табл. 2). Оптимальное количество клеток, которое было отмечено нами в данном опыте, 15,1—13,4 млрд./г. Через год в этих условиях количество клеток уменьшилось примерно в 2,3 раза и составляло 7,6 млрд./г. Частицы лигнина опыт-

Таблица 1

Выживаемость клеток *Rhizobium meliloti* в подсолнечном и кукурузном лигнине при различных способах его нейтрализации

Нейтрализующий агент	Количество клеток (млрд./г лигнина) в дни хранения				
	1-й	3-й	6-й	15-й	30-й
Лигнин кукурузный					
+Ca(OH) ₂	0,362	0,810	0,520	0,106	0,024
+раствор NH ₄ OH	0,580	1,100	0,680	0,028	0
+CaCO ₃	0,312	0,730	0,420	0,019	0
Лигнин подсолнечный					
+Ca(OH) ₂	0,400	1,200	3,160	7,080	6,220
+раствор NH ₄ OH	0,696	1,260	4,120	8,600	11,200

Таблица 2

Влияние влажности и температуры хранения на выживаемость клеток *Rhizobium meliloti* в лигнине

Температура хранения образцов, °C	Титр клеток млрд./г лигнина через											
	в момент внесения	дни				месяцы						
		1	2	3	20	1,5	2	3	4	5,5	8,5	12
Влажность 60%												
3—5	—	—	—	—	—	—	17,60	16,30	15,06	13,40	10,86	7,56
18—20	0,76	1,82	5,22	7,37	14,80	17,80	15,92	12,02	8,44	5,22	3,36	1,81
28—29	—	—	—	—	—	—	14,03	9,86	6,32	4,06	2,84	0,81
Влажность 80%												
3—5	—	—	—	—	—	—	17,80	16,02	14,82	13,06	11,26	9,46
18—20	0,78	2,06	5,06	8,01	16,16	18,02	16,01	13,36	7,82	4,68	3,02	1,60
28—29	—	—	—	—	—	—	15,40	9,06	5,62	3,60	1,86	0,49
Влажность 100%												
3—5	—	—	—	—	—	—	16,80	16,02	14,82	14,06	13,61	12,40
18—20	0,82	3,20	5,68	8,60	15,30	17,42	15,42	11,82	7,03	5,03	3,46	1,80
28—29	—	—	—	—	—	—	13,00	9,88	6,22	4,08	2,64	1,00

ных образцов обильно обрастают клетками *Rh. meliloti* даже через год хранения (см. рисунок).

При температуре 18—20°C оптимальное количество клеток отмечено через два-три месяца, через год их стало в 7—8 раз меньше. В условиях повышенных температур (28—29°C) наибольшее количество клеток отмечено через два месяца, а в последующем оно резко снижалось и через год их титр уменьшился в 15 раз (см. табл. 2).

Полученные нами результаты по сохранению высокого титра клеток *Rh. meliloti* длительное время в новом наполнителе — лигнине, при температуре 3—5°C соответствуют данным [1] о положительном влиянии низких температур на выживаемость клеток *Rh. leguminosarum* в торфе.

В опыте по сравнительному изучению влияния разных режимов увлажнения лигнина на выживаемость ризобий установлено, что влажность 60% благоприятна для клубеньковых бактерий (см. табл. 2). Больших различий в титре клеток ризобий в вариантах с 60% и 80%

Таблица 3

Изменение влажности лигнина в процессе хранения препарата, специфичного к *Rhizobium meliloti*

Температура хранения, °C	Влажность, %		
	начальная	через шесть месяцев	потеря
3—5	60	41,83	18,17
	80	58,24	21,76
	100	65,33	34,67
18—20	60	26,84	33,16
	80	44,76	33,24
	100	54,77	45,23
28—29	60	18,61	41,36
	80	29,19	50,81
	100	47,36	52,64



Обрастание частиц лигнина клетками *Rhizobium meliloti* через 12 месяцев хранения образцов

влаги не наблюдалось. Можно отметить лишь некоторую тенденцию в увеличении титра в первые полтора месяца в варианте с 80% влаги. Показано, что клетки *Rh. meliloti* хорошо развивались и при 100% влаги от полной влагоемкости лигнина, однако преимуществ не отмечено. Вероятно, это связано исключительно с высокой мелкопористостью лигнина, что обеспечивает постоянную отдачу влаги во времени. На протяжении шести месяцев в этом опыте поддерживали влажность на заданном уровне. В последующие полгода определяли лишь потерю влаги.

Более резкое снижение влаги наблюдалось при повышенных температурах хранения (табл. 3). Причем в вариантах с более высокой исходной влажностью отмечена и большая потеря влаги.

Таким образом, лигнин из подсолнечной лузги является благоприятной средой для жизнедеятельности клеток *Rh. meliloti* и может быть использован в качестве наполнителя-сорбента при получении нитрагина. Оптимальными условиями для сохранения высокого титра клеток клубеньковых бактерий люцерны в лигнине длительное время являются пониженная температура 3—5°C и влажность 60%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монакова Н. И., Кронгауз Е. А. Условия размножения быстрорастущих клубеньковых бактерий *Rhizobium leguminosarum* в торфе. — Микробиол. пром., 1972, № 8(92), с. 30—33.
2. Сабельникова В. И., Мехтиева Е. А., Серединская А. Ф., Осипова Р. А., Жижина А. С. Получение наполнителя на основе гидролизованного лигнина. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1978, № 5, с. 55—58.
3. Цуркан М. А., Руссу А. П., Архип О. Д. Эффективность применения осадка городских сточных вод и отходов гидролизно-дрожжевых заводов в сельском хозяйстве Молдавии. Кишинев, изд. МолдНИИТИ, 1978.
4. Mendez-Castro F. A., Alexander M. Acclimation of *Rhizobium* to salts increasing temperature and acidity. — Rev. latinoamer. microbiol., 1976, 18, 3, p. 157—158.
5. Deschodt C. C., Strijdom B. W. Suitability of a coal-bentonite base as carrier of rhizobia in inoculants. — Phytophylactica, 1976, 8, 1, p. 1—6.

Получено: 17.11.1979

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

А. И. ДАВИД

МАЛАЕШТСКОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ РАННЕАНТРОПОГЕНОВОЙ ФАУНЫ

Среди немногочисленных местонахождений раннеантропогенной фауны Молдавии определенный научный интерес представляет захоронение остатков животных в песчано-гравийном карьере близ с. Малаешты Григориопольского района. Собранные здесь палеозоологические материалы дополняют и расширяют представления о фауне и палеогеографической обстановке раннего плейстоцена юго-запада европейской части СССР.

Карьер находится примерно в 2 км к юго-западу от с. Малаешты. Остатки животных, главным образом млекопитающих и моллюсков, обнаруживаются в древних отложениях Днестра, мощность которых в отдельных местах достигает 7—8 м. Здесь имеется одна аллювиальная толща, в которой четко выделяются две фациальные разновидности аллювия: русловый, слагающий нижнюю часть разреза, и пойменный [7] (рис. 1). Русловая фация состоит из песчано-гравийно-галечных пород, в базальной части иногда сцементированных в ожелезненные и омарганцованные конгломераты, с прослоями и линзами мелко- и среднезернистых песков. Пойменная фация представлена чередующимися прослоями зеленовато-серых глин и песка. Ее мощность составляет 2—3 м. Аллювиальные отложения перекрыты лёссовидными суглинками.

Остатки млекопитающих встречаются по всей толще аллювия, но чаще всего в галечниках, где сконцентрированы самые крупные кости и зубы. Они залегают в беспорядке и находятся в различных положениях. Собранный остеологический материал хранится в Отделе палеонтологии и биостратиграфии Академии наук Молдавской ССР, небольшая часть в Тираспольском педагогическом институте, Краеведческом музее г. Тирасполя и в Геологическом институте Академии наук СССР.

Сохранность костей обычная для речных отложений [3]. Остатки представлены неполными черепами, обычно без лицевых и базальных частей, и их обломками, роговыми стержнями, фрагментами рогов, обломками челюстей, отдельными зубами, позвонками, трубчатыми костями, фалангами и т. д. Остатки принадлежат преимущественно взрослым животным. Имеются также отдельные фрагменты костей конечностей молодых особей. Костная ткань сравнительно сильно минерализована и окрашена у костей из галечников в кофейный или коричневый цвет, у остатков из песка — в серый. Поверхность некоторых костей покрыта коркой соединений железа и марганца или прочной прослойкой песчаника. Отдельные кости явно окатаны.

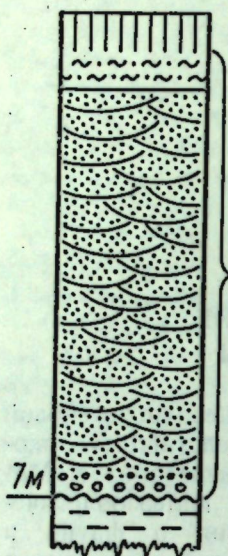


Рис. 1. Геологический разрез аллювиальных отложений (отмечено скобкой) в карьере у с. Малаешты

Обнаруженные в карьере у с. Малаешты остатки млекопитающих принадлежат в основном крупным формам: хоботным, непарнокопытным и парнокопытным (табл. 1).

Хоботные представлены тремя формами. Наибольшее количество остатков (главным образом фрагменты зубов и трубчатых костей) принадлежит трогонтериевому слону — характерному представителю раннеплейстоценовой териофауны. Единственный полный последний верхний коренной зуб M^3 имеет 19 пластин при частоте 6,5 пластины на 10 см длины коронки и толщине эмали 2—3 мм. У других M^3 частота пластин составляет 5—6, а толщина эмали 2,0—3,2 мм.

Обращает на себя внимание слабо окатанный фрагмент нижней челюсти (без восходящей ветви, с разрушенным симфизным отростком) слона с M_2 в каждой ветви (рис. 2), обнаруженный в галечниках нижней части разреза. Зубы (сравнительно сильно стертые) состоят из 8 широко поставленных пластин (частота 3,5—4) каждый. Длина их коронок 210 мм и 216 мм, ширина соответственно 84 мм и 96 мм. Эмаль зубов толстая: 2,8—3,5 мм. Эти показатели характерны для древней формы южного слона [2], которая характеризует более древние отложения.

В песках верхней части малаештского разреза обнаружены два зуба ($M_2^?$), близкие по основным показателям (число пластин, обра-

Таблица 1

Видовой состав и численность костных остатков млекопитающих малаештского местонахождения

Вид	Число костей
Полевка <i>Microtus sp.</i>	1
Пеструшка <i>Lagurus sp.</i>	1
Слон, близкий к южному <i>Archidiscodon cf. meridionalis</i> (Nestl)	3
Слон трогонтериевый <i>Mammuthus trogontherii wüsti</i> (M. Pavl.)	64
Мамонт <i>M. cf. chosaricus</i> Dubrovo	3
Лошадь, сходная с зюссенборнской <i>Equus (Allohippus) aff. süssenbornensis</i> Wust	2
Лошадь, близкая к мосбахской <i>E. (Equus) cf. mosbachensis</i> Reich.	6
Лошадь ослиного типа <i>E. (Asinus) sp.</i>	1
Носорог этрусский <i>Dicerorhinus etruscus</i> (Falc.)	2
Носорог <i>Dicerorhinus sp.</i>	1
Олень вилорогий <i>Cervus acoronatus</i> Beninde	22
Олень мелкий <i>C. cf. elaphoides</i> Kahlke	2
Олень <i>Cervus sp.</i>	17
Олень большерогий <i>Praemegaceros verticornis</i> (Dawk.)	5
Лось широколобий <i>Alces latifrons</i> (John.)	7
Бизон Штензакса <i>Bison (Bison) schoetensacki</i> Freud.	66

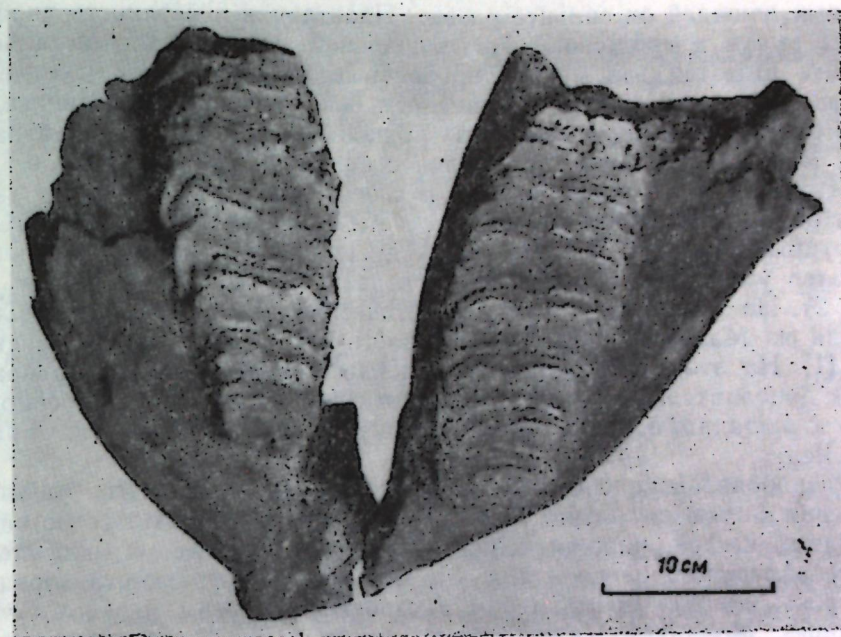


Рис. 2. Нижняя челюсть слона

зующих зуб, — 13 и 14; длина коронки зуба — 175 мм и 210 мм; ширина коронки — 65 мм; высота коронки — 108 мм; частота пластин — 7,5—8,5; толщина эмали — 1,4—1,8 мм) к соответствующим зубам хазарского слона и ранней формы мамонта [2, 4].

В отряде непарнокопытных особый интерес представляет мелкая форма лошади, которой принадлежит одна почти целая большая берцовая кость (tibia), проксимальный отдел частично разрушен. Последняя отличается от соответствующей кости крупной лошади, близкой к зюссенборнской, из этого же местонахождения меньшими абсолютными размерами, большей стройностью и тонкостью (табл. 2).

Отметим некоторые детали строения этой кости. Вогнутость передней поверхности дистального отдела и продольный гребешок с ее латеральной стороны хорошо выражены, но значительно слабее развиты, чем у гиппарионов. Бугор расположенный против упомянутого латерального гребешка, совсем незначительный, тогда как у костей

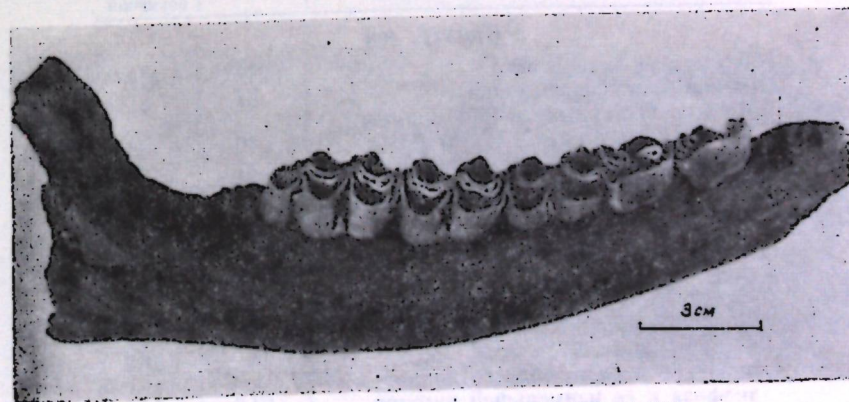


Рис. 3. Нижняя челюсть вилорогового оленя

крупных лошадей он сильнее развит. Плантарная поверхность диафиза слегка выпукла продольно. На медиальной поверхности дистального эпифиза имеются две мелкие продольные долилки (sulcus), отделенные друг от друга узким возвышением, как у ископаемого бинагадинского осли [1]. На костях крупных лошадей этих долинок нет, а на их месте находится широкая площадка с одним бугорком в центре.

Диафиз *tibia* мелкой лошади в своей средней, наиболее узкой части более толстый по сравнению с этим же участком берцовой кости крупных лошадей, а разница между шириной дистального конца и наиболее узким местом диафиза у первой значительно меньшая (см. табл. 2). По этим и другим морфологическим признакам кость мелкой лошади из Малаешты близка к аналогичной кости бинагадинского осли [1]. На этом основании мы склонны предварительно (до накопления дополнительных материалов) отнести описываемую берцовую кость к лошадям подрода *Asinus*, точнее к *Equus (Asinus) cf. hidrunlinus* Reg.

Разнообразными среди парнокопытных малаештского местонахождения являются олени. Помимо остатков (фрагменты рогов и трубчатых костей, нижняя челюсть (рис. 3), пястные и плюсневые кости) вилорогого оленя (табл. 3), имеются два фрагмента сброшенного рога, близкие по размерам и строению к рогам мелкого *Cervus elaphoides*. Молдавия — единственное место в СССР, где обнаружены остатки этого оленя. Большерогому оленю принадлежат фрагменты рога и дистальная часть пястной кости (ширина нижнего конца 56,8 мм). Редким видом в Евразии был широколобый лось. В Восточной Европе его остатки известны пока только на территории МССР и представлены в основном фрагментами ствола и отростков лопаты рогов. Окружность венчика составляет 240—330 мм, окружность ствола рога над венчиком 180—270 мм. Эти гигантские лоси с огромными рогами не могли быть обитателями лесов, как современные лоси. Скорее всего они жили в лесостепных пространствах.

Значительное число скелетных остатков принадлежит бизону. Среди них стержни рогов (рис. 4), фрагменты черепа и трубчатых

Таблица 2

Размеры большой берцовой кости лошадей
малаештского местонахождения

Признак	Лошадь	
	мелкая	крупная, сходная с зюссенборнской
<i>Промер, мм</i>		
Наибольшая длина кости	317	410
Ширина дистального конца	57	87
Наибольший передне-задний диаметр дистального конца	40	53
Наименьшая ширина в середине диафиза	37	47
Передне-задний диаметр там же	35	42
<i>Индекс, %</i>		
Отношение наименьшей ширины диафиза к длине кости	11,3	11,4
То же к ширине дистального конца	65	53,4
Отношение ширины дистального конца к длине кости	18	21,2
Отношение передне-заднего диаметра диафиза к ее наименьшей ширине	94,6	89,8

костей, пястные и плюсневые кости, позвонки (табл. 4). Роговые стержни умеренной длины, массивные, уплощенные в основании и округлые в дистальной части. Проксимальная часть рога слабо изогнута, направлена вперед и несколько вверх, а дистальная часть сравнительно круто загибается вверх и немного назад, образуя слабо выраженную спираль. Примерно с середины длины роговой стержень резко суживается к вершине. Перечисленные признаки характерны для раннеплейстоценового бизона Шетензака. Строение костей конечностей не отличается от строения аналогичных остатков *Bison (Bison) priscus*.

Итак, по видовому составу млекопитающих малаештское местонахождение сопоставляется с местонахождением в Колкотовой балке (верхняя аллювиальная толща) близ Тирасполя [3, 6]. Меньшее разнообразие видов грызунов и отсутствие остатков хищных млекопитающих в разрезе у с. Малаешты объясняется малочисленностью собранного остеологического материала.

Принимая во внимание экологические особенности установленных видов млекопитающих, можно предполагать, что в раннем плейстоцене в районе нижнего течения Днестра существовала обширная равнинная суша, богатая разнообразной растительностью, с небольшими участками лесов и зарослей в пойме реки. Климат был теплым, но по сравнению с плиоценом более холодным. На равнине и в пойме реки паслись слоны, носороги, лошади, бизоны, олени и другие растительноядные животные. В зарослях и на степных участках обитали разнообразные мелкие млекопитающие.

В результате ежегодных наводнений, болезней, нападения хищников и т. д. постоянно погибало большое количество животных, трупы которых скапливались главным образом в озерно-пойменных водоемах, перекрываясь тонким слоем наносов. Во время паводков остатки разложившихся трупов животных переотлагались в русло реки, где в отложениях аллювия сохранились до настоящего времени.

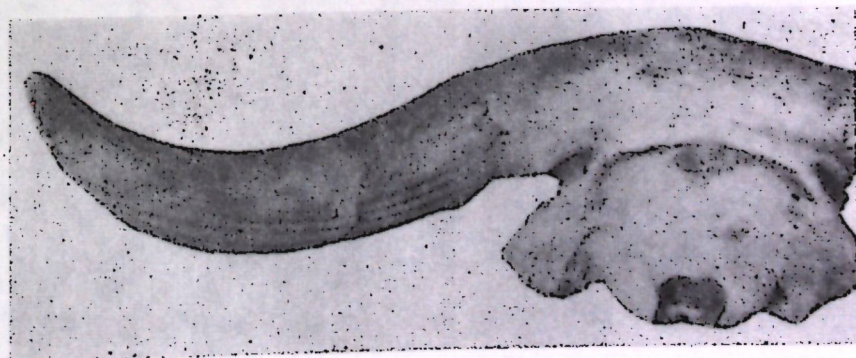


Рис. 4. Фрагмент черепа бизона Шетензака

Таблица 3

Размеры некоторых остатков
вилорогого оленя

Признак	Величина признака, мм
Обхват венчика рога	12; 15
Расстояние от венчика до глазничного отростка	64; 76
Длина	
P_2-M_3	146
P_2-P_4	57
M_1-M_3	88
M_3	35
Высота челюстной ветви перед	
M_1	42
M_3	50

Таблица 4

Размеры отдельных остатков бизона Штензака

Признак	Величина признака, мм
Длина рогового стержня вдоль большой кривизны	416, 440
Передне-задний диаметр рога у основания	98, 115
Перпендикулярный к нему диаметр там же	86, 90, 93
Обхват основания рога	302, 326, 358
Ширина проксимального конца лучевой кости	102
Длина пястной кости	236
Ширина дистального конца бедренной кости	135, 142
Длина плюсневой кости	304
Ширина ее проксимального конца	68, 72
То же дистального конца	79, 84, 5

Помимо костных остатков млекопитающих аллювиальные отложения малаештского местонахождения содержат также большое количество целых и обломков раковин пресноводных моллюсков [5, 7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев В. Г. Бинагадинский ископаемый осел *Equus cf. hydruntinus*.—Тр. естественно-исторического музея АН АзССР, 1951, вып. 6. Баку, с. 3—149.
2. Гарутт В. Е. Зубная система слонов в онтогенезе и филогенезе.—Мамонтовая фауна и среда ее обитания. Тр. Зоол. ин-та, т. 73. Л., 1977, с. 3—36.
3. Давид А. И. Фауна млекопитающих раннего антропогена Молдавии.—Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1969, № 2, с. 18—44.
4. Дуброво И. А. Систематическое положение слона хазарского фаунистического комплекса.—Бюл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1966, № 32. М., «Наука», с. 63—74.
5. Константинова Н. А., Чепалыга А. Л. Новое местонахождение тираспольской фауны близ с. Малаешты.—В сб.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., «Наука», 1972, с. 177—183.
6. Плейстоцен Тирасполя. Кишинев, «Штиница», 1971.
7. Хубка А. Н. Новые данные об условиях формирования и фауне моллюсков «тираспольского гравия».—В сб.: Фаунистические комплексы и флора кайнозоя Причерноморья. Кишинев, «Штиница», 1977, с. 69—77.

Поступила 22.VI 1979

ХИМИЯ

Г. И. ЖУНГНЕТУ, В. И. ГОРГОС,
М. А. РЕХТЕР, А. И. КОРПАНЬ

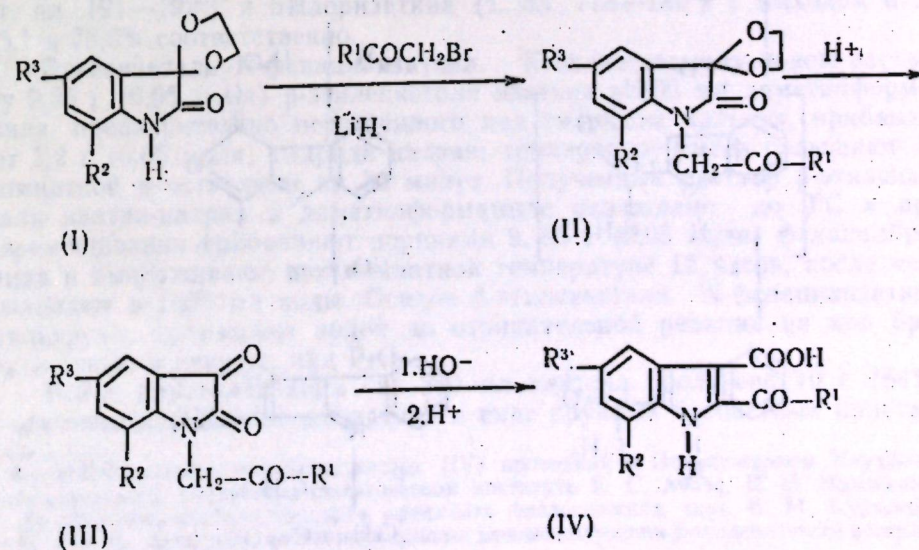
ОБЩИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
2-АЦИЛИНДОЛ-3-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ
РЕЦИКЛИЗАЦИЕЙ α -(N-ИЗАТИНИЛ)КЕТОНОВ

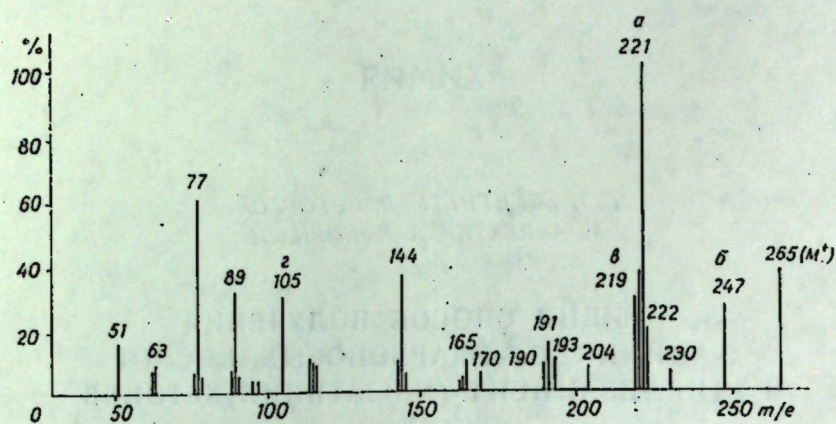
В молекуле изатина пятичленный цикл легко раскрывается в щелочной среде с образованием изатиновой кислоты, которая может циклизироваться в новые гетероциклические системы [1]. Нами разработан общий синтез 2-ацилиндол-3-карбоновых кислот (IV) рециклизацией α -(N-изатинил)кетон (III) в щелочной среде.

Реакция протекает в смеси воды и диметилформамида (1:1 или 1:2) при комнатной температуре в присутствии 5—7,5% щелочи в течение трех-четырех часов и носит общий характер. Исходные кетоны (III) синтезированы из β -этиленкеталей соответствующих изатинов (I) и галогенметилкетон в диметилформамиде в присутствии гидрида щелочного металла (лития или натрия) в условиях, аналогичных алкилированию изатинов [5]. Защитную этиленкетальную группировку в продуктах алкилирования (II) удаляют кислотным гидролизом.

Следует отметить, что при конденсации галогенметилкетон с изатинами с незащищенной карбонильной группой образуются продукты иной структуры [1].

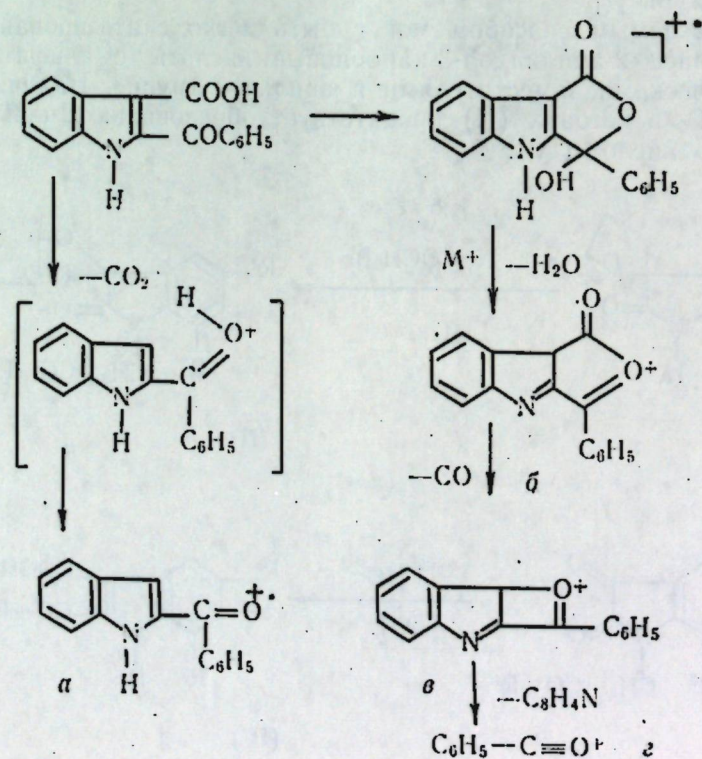
Предлагаемым способом могут быть легко синтезированы неизвестные ранее 2-ацилиндол-3-карбоновые кислоты с алифатическими и ароматическими заместителями в ацильной группе. Наличие нитрогруппы у C_5 в кетонах (II) препятствует образованию 2-ацилиндол-3-карбоновых кислот (IV).





Масс-спектр 2-бензоилиндол-3-карбоновой кислоты

Строение 2-ацилиндол-3-карбоновых кислот подтверждено реакцией декарбоксилирования: из 2-бензоилиндол-3-карбоновой кислоты получен описанный в [4] 2-бензоилиндол. Кроме того, строение 2-бензоилиндол-3-карбоновой кислоты подтверждено и ее масс-спектром (см. рисунок). Молекулярный ион этого соединения распадается по двум направлениям: с отщеплением молекул воды и двуокиси углерода. В первом случае образуется псевдомолекулярный ион 2-бензоилиндола ($M^+ \rightarrow a$), дальнейший распад которого согласуется с данными [2]. Отщепление молекулы воды от молекулярного иона приводит к образованию иона β , который выбрасывает группы CO и C_8H_4N с образованием иона бензоила ($\beta \rightarrow \delta \rightarrow \epsilon \rightarrow z$).



Для синтезированных кислот (IV) определяли острую суточную токсичность LD_{50} в экспериментах на белых мышах обоего пола. Определялось также влияние на температуру тела, порог электроболовой чувствительности, координацию движений по тесту вращающегося стержня, ориентировочные реакции, продолжительность хлоралгидратного сна и резерпинный птоз, а также изучены противосудорожные свойства указанных соединений по тесту коразоловых судорог и максимального электрошока*.

Установлено, что исследованные соединения малотоксичны. Величины их LD_{50} при внутривенном введении превышают 1000 мг/кг. Изучение нейротропных свойств 2-ацилиндол-3-карбоновых кислот показало, однако, что они малоактивны. Наблюдалось лишь умеренное снижение ректальной температуры в случае 5-метокси-2-бензоил- и 5-бром-2-(*n*-хлорбензоил)индол-3-карбоновых кислот. Последнее соединение в дозе, составляющей 1/5 от LD_{50} , увеличивало продолжительность хлоралгидратного сна, а 2-(*n*-бромбензоил)индол-3-карбоновая кислота в той же дозе через час после введения уменьшала резерпинный птоз.

Экспериментальная часть

Точки плавления определены на приборе Voëtius и не исправлены. ИК-спектры сняты в вазелиновом масле на приборе 71IR, масс-спектр — на приборе MX-1303 с системой прямого ввода вещества в ионный источник при $I=100$ мА и ионизирующем напряжении 70 эВ. Индивидуальность всех полученных соединений подтверждена хроматографированием на пластинках Silufol (проявление парами йода).

β-Этиленкеталь изатина.** Смесь 44,1 г (0,3 моля) изатина, 37,2 г (0,51 моля) этиленгликоля, 0,11 г *n*-толуолсульфокислоты и 900 мл бензола кипятят при постоянном перемешивании с насадкой Дина—Старка около 32 часов (окончание реакции определяют методом ТСХ на силуфоле). Отгоняют 600 мл бензола, раствор охлаждают и выделенный кеталь отфильтровывают. После кристаллизации из бензола выход 42,1 г (73%). Температура плавления (т. пл.) 134°. Аналогично получены β-этиленкетали: 5-нитроизатина (т. пл. 218°), 5-бромизатина (т. пл. 191—192°) и 5-хлоризатина (т. пл. 178—180°) с выходом 67,2, 75,1 и 78,6% соответственно.

Этиленкеталь N-фенацилизатина. К охлаждаемому льдом раствору 9,55 г (0,05 моля) β-этиленкетала изатина в 100 мл диметилформамида, предварительно перегнанного над гидридом кальция, прибавляют 1,2 г (0,05 моля) гидроксида натрия; температуру смеси повышают до комнатной и оставляют на 30 минут. Полученный раствор β-этиленкетала изатин-натрия в диметилформамиде охлаждают до 0°C и при перемешивании прибавляют порциями 9,95 г (0,05 моля) фенацилброма и выдерживают при комнатной температуре 12 часов, после чего выливают в 1000 мл воды. Осадок β-этиленкетала N-фенацилизатина фильтруют, промывают водой до отрицательной реакции на ион брома и сушат в вакууме над P_2O_5 .

После кристаллизации из 300 мл ацетона получено 10 г (64%) β-этиленкетала N-фенацилизатина в виде крупных бесцветных кристал-

* Фармакологическое испытание кислот (IV) проводили в Новокузнецком Научно-исследовательском химико-фармацевтическом институте Е. С. Абаза, Е. И. Воронина и Г. П. Фадеева под руководством кандидата биологических наук В. М. Куриленко.

** В [3] не приведены экспериментальные данные получения β-этиленкеталей изатинов.

Таблица 1

β-Этиленкетали α-(N-изатинил)кетонов

R ¹	R ²	R ³	T. пл., °C	Вычислено, %				Брутто-формула	Найдено, %				Выход, % от теоретического	ИК спектр, макс, см ⁻¹
				Br/Cl					Br/Cl					
				C	H	N	Br/Cl		C	H	N	Br/Cl		
CH ₃	H	Br	104	47,85	3,68	4,29	24,54	C ₁₃ H ₁₂ BrNO ₁	48,10	3,81	4,39	24,97	71	1745, 1720
CH ₃	H	NO ₂	220-221	53,42	4,11	9,59		C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₀	53,54	4,45	9,37		67	1765, 1730
C ₆ H ₅	H	Br	183-184	55,67	3,61	3,61	20,61	C ₁₈ H ₁₄ BrNO ₁	55,38	3,76	3,60	20,11	87	1750, 1690
C ₆ H ₅	H	CH ₃ O	136-137	67,25	5,01	4,13		C ₁₉ H ₁₇ NO ₃	67,29	5,26	4,04		72	1735, 1700
n-Cl-C ₆ H ₄	H	H	165-166	62,88	4,07	4,07	10,33	C ₁₈ H ₁₁ ClNO ₄	63,03	4,22	4,14	10,35	80	1750, 1700
n-Cl-C ₆ H ₄	H	Br	176-177	51,12	3,07	3,31		C ₁₈ H ₁₃ BrClNO ₄	51,45	3,08	3,64		63	1735, 1680
n-Cl-C ₆ H ₄	H	Cl	167-168	57,14	3,43	3,70		C ₁₈ H ₁₃ Cl ₂ NO ₄	57,25	3,54	3,50		95	1740, 1700
n-Cl-C ₆ H ₄	H	NO ₂	173-174	55,59	3,34	7,23	9,08	C ₁₈ H ₁₃ ClNO ₂ O ₆	55,75	3,43	7,29	8,96	77	1750, 1680
n-Cl-C ₆ H ₄	H	CH ₃ O	148-149,5	61,10	4,28	3,74	9,50	C ₁₉ H ₁₆ ClNO ₃	60,87	4,36	4,17	10,26	85	1730, 1680
n-Br-C ₆ H ₄	H	H	162	55,84	4,03	3,54	20,95	C ₁₈ H ₁₁ BrNO ₄	55,67	3,67	3,60	20,60	65	1730, 1690
n-Br-C ₆ H ₄	H	Br	192-193	46,25	2,78	3,00	38,54	C ₁₈ H ₁₃ Br ₂ NO ₄	45,98	2,53	2,81	38,18	67	1730, 1695
C ₆ H ₅	CH ₃	H	223-224	70,59	5,26	4,33		C ₁₉ H ₁₇ NO ₄	70,28	5,48	4,55		62	1740, 1700

Таблица 2

α-(N-изатинил) кетоны

R ¹	R ²	R ³	T. пл., °C	Вычислено, %				Брутто-формула	Найдено, %				Выход, % от теоретического	ИК спектр, макс, см ⁻¹	
				Br/Cl					Br/Cl						
				C	H	N	Br/Cl		C	H	N	Br/Cl			C=O
CH ₃	H	Br	152-153	46,81	2,84	4,96	28,37	C ₁₁ H ₈ BrNO ₃	46,48	2,42	4,75	28,04	80,7	1735	1715
CH ₃	H	NO ₂	173-175	53,23	3,23	11,29		C ₁₁ H ₈ N ₂ O ₃	52,95	3,38	11,12		88,2	1745	1725
C ₆ H ₅	H	Br	193-195	55,81	2,91	4,07	23,26	C ₁₆ H ₁₀ BrNO ₃	55,38	2,92	4,09	23,67	97,4	1735	1690
C ₆ H ₅	H	CH ₃ O	190-191	69,12	4,40	4,74		C ₁₇ H ₁₃ NO ₄	69,31	4,78	4,38		97,3	1735	1690
n-Cl-C ₆ H ₄	H	H	234-236	64,10	3,33	4,67	11,83	C ₁₆ H ₁₀ ClNO ₃	64,10	3,72	4,70	11,67	94	1750	1700
n-Cl-C ₆ H ₄	H	Br	228-230	50,59	2,64	3,69		C ₁₆ H ₉ BrClNO ₃	50,38	2,58	3,04		99,3	1735	1690
n-Cl-C ₆ H ₄	H	Cl	221-224	57,49	2,69	4,19	21,22	C ₁₆ H ₉ Cl ₂ NO ₃	57,94	2,97	4,28	21,04	95,8	1750	1690
n-Cl-C ₆ H ₄	H	NO ₂	141-142	55,73	2,61	8,12	10,34	C ₁₆ H ₉ ClNO ₂ O ₅	55,58	2,95	8,33	10,35	70,6	1760	1690
n-Cl-C ₆ H ₄	H	CH ₃ O	209-211	61,91	3,64	4,25	10,79	C ₁₇ H ₁₂ ClNO ₄	61,98	3,77	4,12	10,83	87	1760	1700
n-Br-C ₆ H ₄	H	H	244-245	55,81	2,91	4,07	23,26	C ₁₆ H ₁₀ BrNO ₃	55,54	3,13	3,94	23,61	95,5	1750	1700
n-Br-C ₆ H ₄	H	Br	236-238	45,39	2,13	3,31	37,83	C ₁₆ H ₉ Br ₂ NO ₃	45,06	2,31	3,45	37,39	79,1	1750	1685
C ₆ H ₅	CH ₃	H	213-214	73,12	4,66	5,02		C ₁₇ H ₁₃ NO ₃	73,10	4,61	4,76		88,7	1735	1690

Таблица 3

2-ацелиндо-3-карбоновые кислоты

R ¹	R ²	R ³	Т. пл., °С	Вычислено, %				Брутто-формула	Найдено, %				Выход, % от теоретического	ИК спектры ν_{\max} , см ⁻¹
				C	H	N	Br/Cl		C	H	N	Br/Cl		
C ₆ H ₅	H	Br	211—212	55,81	2,91	4,07	23,26	C ₁₀ H ₁₀ BrNO ₃	55,76	2,99	4,05	23,52	67	3340, 2800—2560, 1685, 1670
C ₆ H ₅	H	CH ₃ O	180—190	69,12	4,40	4,74		C ₁₇ H ₁₃ NO ₄	68,78	4,41	4,75		74	3320, 2740—2560, 1660, 1640
<i>n</i> -Cl—C ₆ H ₄	H	H	195	64,10	3,33	4,67	11,83	C ₁₀ H ₁₀ ClNO ₃	64,52	3,38	4,72	12,57	78	3300, 2800—2540, 1680, 1630
<i>n</i> -Cl—C ₆ H ₄	H	Br	196—199	50,59	2,64	3,69		C ₁₀ H ₉ BrClNO ₃	50,35	2,43	3,42		68	3380, 2740—2560, 1670, 1640
<i>n</i> -Cl—C ₆ H ₄	H	Cl	201—203	57,49	2,69	4,19	21,22	C ₁₆ H ₉ Cl ₂ NO ₃	57,26	2,61	4,36	21,65	72	3320, 2760—2600, 1620, 1600
<i>n</i> -Cl—C ₆ H ₄	H	CH ₃ O	207—208	61,91	3,64	4,25	10,79	C ₁₇ H ₁₂ ClNO ₄	61,53	3,54	4,46	11,08	69	3320, 2780—2540, 1670
<i>n</i> -Br—C ₆ H ₄	H	H	221—224	55,81	2,91	4,07	23,26	C ₁₀ H ₁₀ BrNO ₃	55,99	3,11	3,92	22,87	85	3260, 2740—2580, 1670, 1630
<i>n</i> -Br—C ₆ H ₄	H	Br	217—220	45,39	2,13	3,31	37,83	C ₁₀ H ₉ Br ₂ NO ₃	45,08	1,96	3,50	37,56	73	3480, 2740—2600, 1670, 1640
C ₆ H ₅	CH ₃	H	262—263	73,12	4,66	5,02		C ₁₇ H ₁₃ NO ₃	72,90	4,63	5,08		77	3360, 2640—2560, 1670, 1620

лов с т. пл. 199—200°C. Упариванием ацетонового раствора до объема 75 мл получено еще 1,7 г вещества с т. пл. 199—200°C. Общий выход 11,7 г (73,6%). Вычислено, %: С 70,00; Н 4,85; N 4,53; C₁₈A₁₅NO₄. Найдено, %: С 69,84; Н 4,85; N 4,43.

Аналогичным способом получены и другие соединения; приведенные в табл. 1.

N-фенацилизатин. К раствору 5 г (0,016 моля) β-этиленкетала N-фенацилизатина в 70 мл уксусной кислоты прибавляют 17,5 мл концентрированной соляной кислоты ($d=1,19$) и раствор кипятят 10 минут с обратным холодильником, добавляют 70 мл воды, реакционную смесь нагревают до кипения и медленно охлаждают. Выделившийся осадок N-фенацилизатина фильтруют, сушат в вакуум-эксикаторе над КОН и затем над P₂O₅. Получено 3,9 г (90,9% от теоретического) N-фенацилизатина с т. пл. 145—146°C.

Вычислено, %: С 72,45; Н 4,15; N 5,28, C₁₆H₁₁NO₃. Найдено %: С 72,40; Н 4,42; N 5,04. ИК-спектр, см⁻¹: 1750 (C=O и C₃=O), 1700 (C=O фенацильной группы). УФ-спектр, нм: λ_{\max} 246 (ϵ 12100), λ_{\max} 250 (ϵ 10600), λ_{\max} 294 (ϵ 3000), λ_{\max} 420 (ϵ 3000).

ПМР-спектр: δ 2 м. д. (синглет, метиленовые протоны). Масс-спектр (m/e): 265 (M⁺), 132 (M—COC₆H₅—CO), 105 (C₆H₅CO), 77 (C₆H₅).

Аналогичным способом получены соединения, приведенные в табл. 2.

2-Бензоиндол-3-карбоновая кислота. N-фенацилизатин (1,02 г, 8,8 моля) растворяют в 30 мл смеси воды и диметилформамида (1:2), содержащей 2 г КОН, и перемешивают три часа при комнатной температуре. К концу реакции цвет раствора изменяется от темно-красного до светло-оранжевого. Реакционную смесь выливают в 300 мл охлажденного 5% водного раствора серной кислоты, осадок 2-бензоиндол-3-карбоновой кислоты фильтруют, промывают водой до нейтральной реакции и сушат над P₂O₅. После кристаллизации из смеси метанола и воды (2:1 по объему) получено 0,84 г (84% от теоретического) вещества с т. пл. 173°C (разл.).

Вычислено, %: С 72,45; Н 4,15; N 5,28. C₁₆H₁₁NO₃. Найдено, %: С 72,66; Н 4,25; N 5,27. ИК-спектр, см⁻¹: 3390 (N—H), 2700—2600 (COOH), 1680 (C=O). УФ-спектр, нм: λ_{\max} 212 (ϵ 49400), λ_{\max} 250 (ϵ 22530), λ_{\max} 325 (ϵ 10600). Масс-спектр см. на рисунке.

Аналогичным способом получены и другие 2-ацелиндо-3-карбоновые кислоты (табл. 3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Жунгвету Г. И., Рехтер М. А. Изатин и его производные. Кишинев, «Штиница», 1977, с. 34, 71.
2. Терентьева П. Б., Хмельницкий Р. А., Соловьев О. А., Орлов В. М., Матвеева Е. Д. Масс-спектры 2-аронлидолов. — ХГС, 1977, № 7, с. 926.
3. Bass R. J. Jodination of isatins:—Tetra. Lett., 1971, 16, p. 1087.
4. Sandberg R. J. Desoxygenation of nitro Groups by Trivalent Phosphorus. Indoles from *o*-nitrostyrenes.—J. Org. Chem., 1965, 30, 11, p. 3604.
5. Tacconi G., Righetti P. P., Desimoni G. Einfache Darstellung von N-substituierten Isatinen.—J. f. Prakt. Chem., 1973, 315, 2, S. 339.

Поступила 5.III 1979

Д. Г. БАТЫР, Г. Н. МАРЧЕНКО, В. В. НУРГАТИИ, А. Г. КОРСАКОВ,
В. Ф. НИКОЛЬСКАЯ, Г. С. БАРАНОВА, В. Е. ЗУБАРЕВА

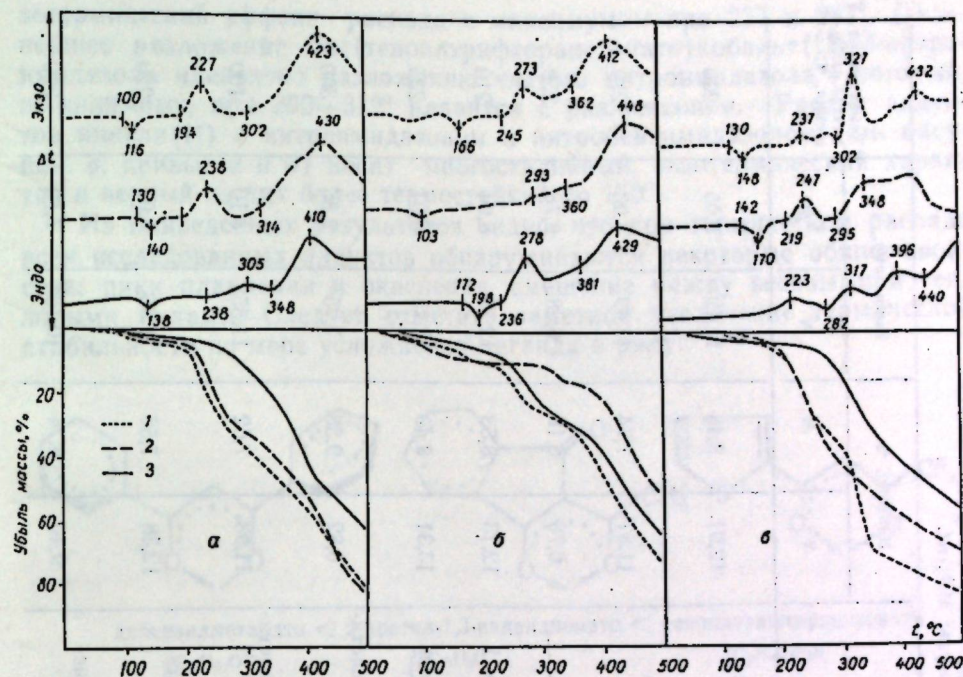
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ТЕРМИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ АДДУКТОВ НИТРОИМИДАЗОЛА И НИТРОБЕНЗИМИДАЗОЛА К БИС-β-ДИКЕТОНАМ КОБАЛЬТА(II) И НИКЕЛЯ(II)

Характеристикой активности катализаторов во многих случаях может служить их термическая стабильность: наименее термоустойчивые соединения, как правило, проявляют большее каталитическое действие [2]. В [4] было показано, что на процессы горения большое влияние оказывают β-дикетонаты переходных металлов. β-Дикетонаты, модифицированные электронодонорными лигандами, катализируют процессы полимеризации [5]. В этой связи интересно было установить влияние структурных особенностей последних на термическую стабильность. С этой целью были синтезированы закономерные ряды координационных аддуктов кобальта(II) и никеля(II) с использованием в качестве хелатообразователей дибензонлметана, 2-ацетил-1,3-индандиона, теноилтрифторацетона, электронодоноров — 4(5)-нитроимидазола, 5(6)-нитробензимидазола и изучено поведение этих комплексов при высоких температурах.

Для получения аддуктов нитроимидазола и нитробензимидазола к бис-β-дикетонатам кобальта(II) и никеля(II) растворяли соответствующую навеску гексагидрата хлорида металла в минимальном количестве воды или спирта и прибавляли тройной избыток тригидрата ацетата натрия. Навеску β-дикетона и соответствующего азота растворяли в этаноле или смеси этанол—вода (1:1) при нагревании на водяной бане. Молярное соотношение гексагидрат хлорида металла: тригидрат ацетата натрия: β-дикетон: азол равно 1:3:2:2. Растворы сливали. Выпавший кристаллический осадок, желтовато-оранжевый (соединения кобальта) и зеленый с различными оттенками (соединения никеля), отфильтровывали, промывали спиртом, затем эфиром и сушили на воздухе до постоянной массы. Выход ~80%. Вещества растворимы в органических сольвентах; водой разрушаются. Синтезированные соединения идентифицировались по данным элементного анализа, приведенным в таблице.

Термический анализ проводился на дериватографе OD-102 в атмосфере воздуха. Работа велась при следующих режимах: навеска 50—60 мг, чувствительность: ДТА 1:20, ДТГ 1:200, ТГ 100; переключатель бумаги 50 мин, переключатель нагрева 50 мин; средняя скорость подъема температуры 10°С/мин. Результаты дериватографических исследований приведены в таблице и на рисунке.

На рисунке, а приведены кривые нагревания и убыли массы координационных аддуктов с дибензонлметаном. В области температур 130—140° для аддуктов никеля(II) и 116° для аддуктов кобальта(II) наблюдаются эндотермические эффекты плавления. При 194 и 238° фиксируется первая стадия экзотермического распада производных никеля(II) и кобальта(II) с двумя молекулами нитроимидазола, которая для аддукта никеля(II) с одной молекулой нитробензимидазола смещается в область более высоких температур — 305°. Область термического разложения 2-й стадии для всех трех аддуктов практически совпадает и максимум тепловыделения соответствует 410—430°.

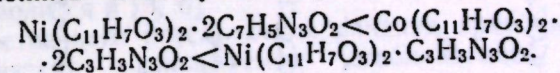


Термограммы:

а — дибензонлметанатов: 1 — $\text{Co}(\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 2 — $\text{Ni}(\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 3 — $\text{Ni}(\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_2)_2 \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; б — 2-ацетил-1,3-индандионатов: 1 — $\text{Co}(\text{C}_{11}\text{H}_7\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 2 — $\text{Ni}(\text{C}_{11}\text{H}_7\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 3 — $\text{Ni}(\text{C}_{11}\text{H}_7\text{O}_2)_2 \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; в — теноилтрифторацетонатов: 1 — $\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2\text{F}_3\text{S})_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 2 — $\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2\text{F}_3\text{S})_2 \cdot 2\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$; 3 — $\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2\text{F}_3\text{S})_2 \cdot \text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_2$.

Увеличение термической стойкости по мере утяжеления аксиального лиганда в этом случае не наблюдается.

Для аддуктов нитроимидазола и нитробензимидазола к бис-2-ацетил-1,3-индандионатам кобальта(II) и никеля(II) убыль массы и температура проявления тепловых эффектов резко отличаются (см. рисунок, б). Так, для аддуктов кобальта(II) и никеля(II) с двумя молекулами нитроимидазола в области температур 166 и 198° соответственно фиксируется эффект теплопоглощения, обусловленный, по-видимому, плавлением. Затем следует двухступенчатое разложение с максимумами тепловыделения при 273 и 412° для кобальтовых аддуктов и 278 и 428° — для никелевых. Бис(2-ацетил-1,3-индандионато)никель(II)-1-нитробензимидазол начинает разлагаться при температуре 103° в несколько стадий, однако все они не сопровождаются какими-либо выразительными тепловыми эффектами. Максимум тепловыделения соответствует температуре 448°. Следует заметить, что при переходе от аддукта бис(2-ацетил-1,3-индандионато)никеля(II) с двумя молекулами нитроимидазола к аддукту с одной молекулой нитробензимидазола резко снизилась термическая стабильность соединений, и их можно расположить в следующий ряд (в порядке возрастания):



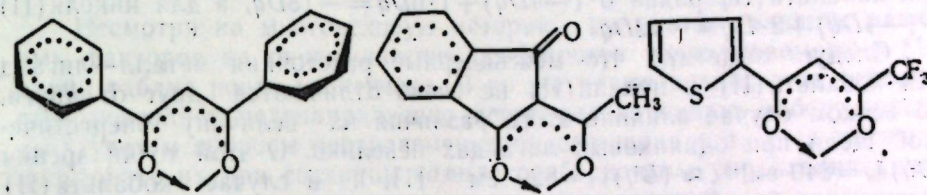
Дальнейшее усложнение молекулы β-дикетона до теноилтрифторацетона привело к незначительному увеличению термической стабильности (см. рисунок, в). При температуре 148 и 170° для аддуктов нитроимидазола к бис-теноилтрифторацетонатам кобальта и никеля соответственно фиксируется эндотермический эффект, обусловленный, по-видимому, плавлением соединений, за которым следует первый эк-

Аддукты 4(5)-нитроимидазола и 5(6)-нитробензимидазола к бис-β-дикетонатам
кобальта (II) и никеля (II) общей формулы $M_2 \cdot nL$

M	A	L	n	Формула брутто	Кристаллы	Найдено, %		Вычислено, %		Температура начала раство- жения, °C
						N	M	N	M	
Co	$C_6H_3COCH_2COCH_2C_6H_5$	$C_3H_3N_3O_2$	2	$C_{26}H_{23}N_6O_8Co$	Золотисто-желтые пластинки	12,01	8,48	11,49	8,05	200
Ni	То же	То же	2	$C_{26}H_{23}N_6O_8Ni$	Зеленовато-желтые пластинки	11,87	7,74	11,49	8,03	210
Ni	.	$C_7H_3N_3O_2$	1	$C_{37}H_{27}N_3O_6Ni$	Зеленые пластинки	6,78	8,18	6,28	8,78	250
Co	$C_6H_4(CO)_2CCOCH_3$	$C_3H_3N_3O_2$	2	$C_{23}H_{20}N_6O_{10}Co$	Желтые пластинки	12,13	8,58	12,75	8,94	210
Ni	То же	То же	2	$C_{23}H_{20}N_6O_{10}Ni$	Зеленые пластиночки	13,31	8,49	12,75	8,91	235
Ni	.	$C_7H_3N_3O_2$	1	$C_{29}H_{19}N_3O_8Ni$	Светло-зеленые пласти- ночки	6,82	9,58	7,05	9,85	300
Co	$C_4H_3SCOCH_2COCF_3$	$C_3H_3N_3O_2$	2	$C_{22}H_{11}N_6O_8S_2F_6Co$	Светло-желтые пласти- ночки	11,93	7,62	11,55	8,10	160
Ni	То же	То же	2	$C_{22}H_{11}N_6O_8S_2F_6Ni$	Светло-зеленые плас- тиночки	12,38	7,56	11,55	8,07	220
Ni	.	$C_7H_3N_3O_2$	2	$C_{30}H_{13}N_6O_8S_2F_6Ni$	Светло-зеленые плас- тиночки	9,40	6,74	10,16	7,10	250

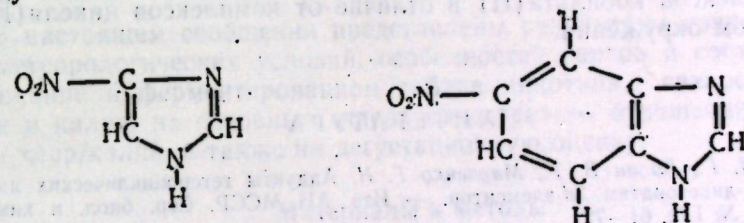
зотермический эффект распада с максимумом при 237 и 247°. Дальнейшее разложение бис(теноилтрифторацетонато)кобальт(II)-2-нитроимидазола идентично разложению чистого нитроимидазола*, который, по-видимому, при 300–312° плавится с разложением. Распад аддуктов никеля(II) с нитроимидазолом и нитробензимидазолом (см. рисунок, в, кривые 2 и 3) носит многостадийный, экзотермический характер и первый из них более термостойкий до 150°.

Из приведенных результатов видно, что при термическом распаде всех исследованных аддуктов обнаруживаются некоторые общие свойства: пики плавления и окисления, смещение между весовыми и тепловыми пиками. Следует отметить заметное увеличение термической стабильности по мере усложнения лиганда в ряду:



дибензилметанато < 2-ацетил-1,3-индандионато < теноилтрифторацетонато
($C_{16}H_{14}O_2^-$) ($C_{11}H_8O_3^-$) ($C_8H_4O_2F_3S^-$)

и в ряду азолов:



4(5)-нитроимидазол < 5(6)-нитробензимидазол
($C_4H_4N_2O_2$) ($C_7H_5N_2O_2$)

Наиболее заметное влияние на термическую стабильность оказывает не столько увеличение массы, сколько накопление активных функциональных групп в лигандах.

Видимо, характер распада в значительной степени определяется природой центрального атома: кобальт(II) < никель(II). Для выяснения влияния природы металла-комплексообразователя на термическую стабильность перечисленных выше координационных аддуктов можно исходить из непосредственной корреляции термической стабильности с энергией химической связи иона металла с лигандами (выигрыш энергии при комплексообразовании). Последовательное квантовохимическое изложение природы химической связи в координационных соединениях приводится в [3, 6].

Для качественного рассмотрения влияния природы металла-комплексообразователя воспользуемся стабилизацией энергетических уровней центрального иона кристаллическим полем лигандов. Будем исходить из простой модели, в которой предполагается, что ион-комплексообразователь находится в кубическом поле лигандов. Кубиче-

* Распад чистого 4(5)-нитроимидазола начинается при 259°. При 312° фиксируется плавление вещества с последующим экзотермическим пиком разложения. Высокая термическая стойкость 4(5)-нитроимидазола несомненна.

ская компонента кристаллического поля практически всегда является наиболее сильной. Вкладами некубических компонент будем пока пренебрегать. Теоретико-групповые соображения диктуют расщепление $3d$ -уровня на два подуровня, соответствующие дву- и трехкратным неприводимым представлениям точечной кубической модели. Энергетическая щель между подуровнями равна $10Dq$ с энергией верхнего подуровня $6Dq$ и нижнего $-4Dq$ соответственно, где D — параметр, характеризующий силу кристаллического поля, а q — свойства электронов центрального атома. Внешняя электронная конфигурация у $Co(II) — 3d^7$ и у $Ni(II) — 3d^8$. Нижний трехкратно вырожденный T -уровень у кобальта(II) и никеля(II) полностью заполнен. Оставшийся один электрон у кобальта и два у никеля заполняют свободные места верхнего двукратно вырожденного подуровня. Поэтому энергия для кобальта(II) равна $6 \cdot (-4Dq) + 1 \cdot 6Dq = -18Dq$, а для никеля(II) $6 \cdot (-4Dq) + 2 \cdot 6Dq = -12Dq$.

Следует заметить, что межъядерные расстояния металл—лиганд для кобальта(II) и никеля(II) не очень отличаются друг от друга. Во всяком случае влияние этого различия на величину энергетической щели при одинаковых лигандах невелико. С этой точки зрения $(Dq)_{Co} = 840 \text{ см}^{-1} \approx (Dq)_{Ni} = 820 \text{ см}^{-1}$ [1], и в случае кобальта(II) достигается больший выигрыш в энергии связи, что, видимо, ведет к увеличению электронной плотности у иона кобальта(II) по сравнению с ионом никеля(II). А это, в свою очередь, ослабляет связь с аксиальным лигандом, что приводит к уменьшению термической стабильности комплексов кобальта(II) в отличие от комплексов никеля(II) при одинаковом окружении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батыр Д. Г., Балан В. Т., Марченко Г. Н. Аддукты гетероциклических аминов к бис- β -дикетонатам $3d$ -элементов. — Изв. АН МССР, Сер. биол. и хим. наук, 1971, № 1, с. 61—72.
2. Берсукер И. Б., Будников С. С. Квантово-механическое исследование переноса заряда в окислительно-восстановительном катализе. — Основы предвидения каталитического действия. Тр. IV Международного конгресса по катализу. М., «Наука», 1970, т. 1, с. 82—88.
3. Берсукер И. Б. Электронное строение и свойства координационных соединений. Введение в теорию. Л., «Химия», 1976.
4. Марченко Г. Н., Мошеа В. В., Батыр Д. Г., Борисов С. Ф., Погонин Г. П. Влияние структурных факторов на каталитическую активность β -дикетонатов $3d$ -элементов в реакции термического разложения перхлората аммония. — Горение и взрыв. Матер. III Всесоюз. симпозиума по горению и взрыву. М., «Наука», 1972, с. 759—764.
5. Марченко Г. Н., Батыр Д. Г., Балан В. Т., Кузнецов Б. В., Средина А. И. Влияние структурных факторов аддуктов гетероциклических аминов к бис- β -дикетонатам $3d$ -элементов на каталитическую активность в реакции образования полиуретанов. — Высокомолек. соед., 1974, Б16, с. 205—208.
6. Sugano S., Tanabe Y., Kamimura H. Multiplets of Transition-Metal Ions in Crystals. Academic Press, N. Y.—London, 1970.

Поступила 3.IV 1979

НАУКА—ПРОИЗВОДСТВУ

И. И. ГРИНБЕРГ, Р. П. СИЛАНТЬЕВА, Е. П. ЗУНКОВА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СОРТОВ ТАБАКА, ВЫРАЩЕННОГО В МОЛДАВИИ

Несмотря на многовековую историю культуры, влияние различных факторов на биохимические особенности возделываемого в Молдавии табака почти не изучено. В то же время знание этих особенностей позволяет целенаправленно вести селекционную работу, решать с их учетом вопросы сорторазмещения, орошения и т. д., а также использовать их при создании комплексной системы управления качеством табачного сырья и готовых курительных изделий.

Обзор литературы по прикладной биохимии табака, возделываемого в других регионах, в данной работе не приводится. Интересующиеся могут почерпнуть необходимые сведения в монографиях [8, 12, 14].

В настоящем сообщении представлены результаты изучения влияния метеорологических условий, особенностей сортов и сортотипов на содержание в ферментированном табаке никотина, сахаров, белков, хлора и калия, на основные «числа качества» — отношения сахар/белок и хлор/калий, а также на дегустационную оценку.

Материалы и методы

Для исследования использовали листья табака среднего (третьего) яруса, второго товарного сорта десяти селекционных сортов (культурваров), из которых шесть (Остролист 103, Остролист 96, Трапезонд 153, Трапезонд 69, Трапезонд 276 и Трапезонд 277) выведены в Молдавском НИИ табака. Согласно [10], пять сортов относятся к сорто-типу (конкультивару) Советский крупнолистный (сидячелистные), а пять других — к сорто-типу Трапезонд (черешковелистные). Все сорта выращивали в одинаковых условиях на неорошаемом участке в Опытном хозяйстве института в 1972—1974 гг. Почва — чернозем обыкновенный на среднем суглинке. Агротехника общепринятая.

Никотин определяли по Келлеру в микромодификации Шмука [12], сахара и белки — в одной навеске по [4], хлор — по [3]. Опытные партии табака высушивали на воздухе в «касуцах» и после сортировки ферментировали на Кишиневском табачном комбинате объединения «Молдтабакпром». Дегустационную оценку давала Центральная дегустационная комиссия Министерства пищевой промышленности СССР.

Результаты и их обсуждение

В период роста и созревания листьев погодные условия были в 1972 г. удовлетворительными для урожая и неблагоприятными для его качества из-за избыточной влажности почвы и воздуха и низкой

температуры, в 1973 г. — неблагоприятными для урожая, но наилучшими для товарной сортности из-за значительной засухи и лишь в 1974 г. — оптимальными как для урожая, так и для ассортимента, благодаря хорошему увлажнению и температурному режиму.

Изучаемые компоненты химического состава табака в создании вкусового эффекта при курении имеют следующее значение.

Никотин — ядовитый алкалоид, определяющий «крепость» табачных изделий. Ранее было принято, что оптимальное количество никотина в скелетном табаке высоких товарных сортов должно быть в пределах 1,2—1,5% [12, 14], однако в настоящее время для изготовления курительных изделий высшего качества необходимо сырье с содержанием никотина менее 0,8—1,0%.

Сахара (моно- и олигосахариды) — соединения, сгорание которых в табаке создает ощущение приятного вкуса и аромата. При неизменном содержании белковых веществ качество табачного сырья тем выше, чем больше в нем сахаров. В скелетном табаке первого товарного сорта содержание сахаров должно быть не менее 12%, а третьего товарного сорта — не ниже 4—7% [1].

Белки (суммарные) — соединения в химическом составе табачных листьев нежелательные. Чем выше содержание белков в табаке, тем менее приятен его вкус и аромат. При курении табачных изделий, изготовленных из сортов табака, содержащих повышенное количество белков, курильщики ощущают неприятный запах «жженного пера» и интенсивный горький вкус.

Хлор — вещество, резко отрицательно влияющее на горючесть и вкусовые достоинства табака [5, 8, 12]. В начале 20-х годов в русских табаках содержание хлора было очень низким: от 0,07 до 0,23% [7]. Однако позднее, в силу неумеренного применения хлорсодержащих калийных удобрений как непосредственно под табак, так и под предшествующие культуры, содержание хлора в табачном сырье резко повысилось. Установлено, что в сырье высшего качества предельное количество хлора должно быть не более 0,3—0,5% [6], а в сырье среднего качества — до 1,0—1,2% [2, 9]. С возрастанием содержания хлора равновесная влажность табака увеличивается, а щелочность водорастворимой золы и равномерность горения снижаются. Если хлора в табаке более 2,5%, он становится практически негорючим [13, 14].

Калий — весьма необходимый элемент в табаке. Значение его определяется тем, что он нейтрализует отрицательные свойства хлора и способствует улучшению горючести. Кроме того, калий придает сырью определенный цвет, эластичность, устойчивость к грибным заболеваниям. Количество калия в табачных листьях в вегетационных опытах с калийными удобрениями колебалось от 0,45 до 7,2% [2, 6]. Содержание его в пределах 3—5%, как правило, бывает достаточным для обеспечения хорошей горючести табака.

Отношение сахара/белки, впервые введенное в практику советским ученым А. А. Шмуком [12], является наиболее важным «числом качества». Оно позволяет достаточно полно оценивать вкусовые достоинства разных сортов табака, выращенных и высушенных в одинаковых условиях [5]. Отношение сахара/белки, равное около 0,7, свойственно отечественным скелетным табакам со средним качеством вкуса, 1,0—1,2 — табакам хорошего качества [11], а 1,5—2,0 и более — табакам высокого качества [1, 5].

Отношение хлор/калий — показатель горючести табачного сырья. Если это отношение не более 0,12—0,20, то отрицательные свойства хлора в значительной мере сглаживаются [8, 12].

Таблица 1
Влияние погодных условий на химический состав табака сортотипа Советский крупнолистный, % на абсолютно сухое вещество

Показатель химического состава	Сорт					В среднем по сортотипу
	Иммунный 580	Переможен 83	Остролист 1519	Остролист 103	Остролист 96	
1972 г.						
Никотин	2,00	3,14	1,60	1,43	1,15	1,88
Сахара	4,40	5,07	8,23	5,98	4,80	5,70
Белки	11,73	8,04	9,06	8,25	6,01	8,65
Хлор	1,64	1,79	1,72	3,01	3,15	2,26
Калий	2,92	2,30	2,33	2,88	3,59	2,80
Сахара/белки	0,37	0,67	0,82	0,76	0,72	0,67
Хлор/калий	0,56	0,78	0,74	1,05	0,88	0,80
1973 г.						
Никотин	2,12	3,45	2,99	2,19	1,91	2,53
Сахара	5,39	5,70	6,31	11,33	10,20	7,79
Белки	6,88	7,98	7,94	7,18	9,76	8,00
Хлор	1,16	1,33	1,48	0,59	0,59	1,03
Калий	3,46	3,17	3,06	4,49	3,77	3,59
Сахара/белки	0,78	0,76	0,71	1,66	0,48	0,98
Хлор/калий	0,33	0,42	0,48	0,13	0,15	0,29
1974 г.						
Никотин	2,61	3,01	2,97	3,00	2,40	2,80
Сахара	4,30	4,95	6,94	7,20	6,71	6,02
Белки	6,54	7,42	5,31	6,31	5,63	6,27
Хлор	0,38	0,63	0,40	1,51	1,38	0,86
Калий	2,14	2,92	3,07	3,17	3,47	2,95
Сахара/белки	0,65	0,71	1,12	1,21	1,08	0,95
Хлор/калий	0,22	0,22	0,13	0,48	0,40	0,29
Среднее за три года						
Никотин	2,24	3,20	2,52	2,21	1,82	2,40
Сахара	4,70	5,24	7,16	8,27	7,24	6,52
Белки	8,38	7,81	7,44	7,25	7,13	7,63
Хлор	1,00	1,25	1,00	1,70	1,71	1,33
Калий	2,84	2,80	2,82	3,51	3,61	3,11
Сахара/белки	0,60	0,71	0,88	1,21	0,93	0,87
Хлор/калий	0,35	0,47	0,35	0,55	0,48	0,44

Данные о влиянии погодных условий на перечисленные показатели химического состава табака различных сортов и сортотипов представлены в табл. 1 и 2.

Наибольшее количество никотина накопилось в 1974 г., когда влажность и температура почвы и воздуха были удовлетворительными в течение всего вегетационного периода. При недостатке влаги в 1973 г. никотина накопилось меньше, чем в 1974 г., а в избыточно влажном и прохладном 1972 г. — еще меньше.

Усредненные данные, характеризующие сортотип в целом, показывают, что в табаках сортотипа Советский крупнолистный никотина содержится больше, чем в табаках сортотипа Трапезонд. Внутри каждого сортотипа есть более или менее никотинозные сорта, но нет ни одного, который можно было бы отнести к низконикотинозным или хотя бы к содержащим его оптимальное количество. Из сидячелистных сортов сравнительно меньший процент никотина (1,82% в среднем за три года) имеет лишь один сорт — Остролист 96, а из черешковолистных — четыре сорта: Трапезонды 3072, 69, 276 и 277, содер-

Таблица 2

Влияние погодных условий на химический состав табака
сорти типа Трапезонд, % на абсолютно сухое вещество

Показатель химического состава	Сорт					В среднем по сорто- типу
	Трапезонд 3072	Трапезонд 153	Трапезонд 69	Трапезонд 276	Трапезонд 277	
1972 г.						
Никотин	1,56	2,22	1,76	1,43	1,49	1,69
Сахара	2,32	5,98	5,36	3,85	3,55	4,22
Белки	9,67	8,90	8,54	9,02	7,59	8,74
Хлор	3,77	1,39	3,34	3,22	2,46	2,84
Калий	3,76	2,52	3,12	3,38	2,72	3,10
Сахара/белки	0,24	0,71	0,58	0,42	0,43	0,48
Хлор/калий	1,00	0,55	1,07	0,95	0,90	0,91
1973 г.						
Никотин	1,75	2,76	1,77	1,93	1,85	2,01
Сахара	12,70	10,30	9,26	9,60	10,37	10,44
Белки	6,00	7,90	6,25	6,16	8,84	7,02
Хлор	0,48	0,65	0,61	0,53	0,40	0,53
Калий	4,78	4,09	4,67	3,56	4,26	4,26
Сахара/белки	2,07	1,13	1,33	1,55	1,08	1,43
Хлор/калий	0,10	0,16	0,13	0,15	0,09	0,13
1974 г.						
Никотин	2,07	2,93	1,96	2,08	1,94	2,20
Сахара	6,75	6,50	8,44	7,30	9,05	7,63
Белки	7,23	8,23	6,04	6,20	4,97	6,08
Хлор	1,51	0,28	1,50	1,46	1,45	1,24
Калий	2,69	2,13	3,09	3,66	3,41	3,00
Сахара/белки	0,92	0,68	1,25	1,17	1,59	1,12
Хлор/калий	0,56	0,13	0,49	0,40	0,43	0,40
В среднем за три года						
Никотин	1,79	2,64	1,82	1,81	1,76	1,96
Сахара	7,26	7,59	7,69	6,92	7,66	7,20
Белки	7,63	8,38	6,94	7,13	7,13	7,44
Хлор	1,92	0,74	1,82	1,74	1,44	1,53
Калий	3,74	2,91	3,63	3,53	3,46	3,45
Сахара/белки	1,08	0,84	1,05	1,05	1,03	1,01
Хлор/калий	0,55	0,28	0,50	0,49	0,47	0,47

жацие в среднем 1,76—1,82% никотина. Больше всего никотина (3,20%) обнаружено в листьях табака сорта Переможец 83.

По содержанию сахаров установлена следующая зависимость: чем выше влажность в течение вегетационного периода, тем меньше накапливается их в табачных листьях и, наоборот, с повышением сухости почвы и воздуха количество их возрастает. Если процент сахаров в очень влажном 1972 г. принять за 1, то в умеренно влажном 1974 г. их было больше в 1,1 раза в сидячелистных сортах и в 1,8 раза — в черешковолнистых, а в засушливом 1973 г. — еще больше — соответственно в 1,4 и 2,6 раза.

Содержание белков в засушливые годы также возрастает, но менее значительно, чем сахаров. Этим и обуславливается тот факт, что углеводно-белковое отношение (число Шмука) с повышением засушливости возрастает, приближаясь в среднем к 1 у сидячелистных сортов табака и к 1,5 — у черешковолнистых.

Таким образом, сорта сорти типа Трапезонд по углеводно-белковому отношению значительно сильнее реагируют на изменяющиеся

условия окружающей среды, чем сорта сорти типа Советский крупнолистный.

Данные о зависимости химического состава табачных листьев от метеорологических условий года выращивания подтверждаются товарной сортиностью сырья, реализованного хозяйствами государству. Так, в среднем по Молдавской ССР выход светлых товарных сортов составил: в неблагоприятном — очень влажном 1972 г. — 15,2%, в умеренно влажном 1974 г. — 28,2, а в засушливом 1973 г. — 51,1%.

Определенная зависимость от погодных условий установлена и в содержании в табачном сырье хлора и калия, а также в величине их соотношения. Наименьшее количество хлора накопилось в листьях в засушливом 1973 г., а самое большое количество его было в избыточно влажном и недостаточно теплом 1972 г. Эта зависимость четко проявляется на сортах табака обоих сорти типов, но особенно на черешковолнистых. Зависимость содержания калия от погодных условий обратная: во влажные годы его содержится значительно меньше, а в засушливые — намного больше, чем в благоприятные по влажности и температуре годы. Все изучаемые сорта табака содержат много хлора, но в то же время в них много и калия. Поэтому хлор/калиевое отношение у многих сортов в 1973 и 1974 г. находилось в пределах, рекомендуемых для высококачественного сырья.

По большинству показателей более благоприятным химическим составом обладает табак сорти типа Трапезонд. В сравнении с табаком сорти типа Советский крупнолистный в нем на 18% меньше никотина, на 11% больше сахаров и калия, на 14% выше отношение сахара/белки.

Для установления связи между химическим составом ферментированных табачных листьев разных сортов и сорти типов и их курительными достоинствами все опытные партии подвергли дегустации (табл. 3). Образцы урожая 1973 г., имевшие лучший химический со-

Таблица 3
Зависимость дегустационной оценки табака от погодных условий
и особенностей сортов и сорти типов

Сорт	1972 г.			1973 г.			1974 г.		
	Оценка, баллы								
	по аро- мату	по вкусу	общая	по аро- мату	по вкусу	общая	по аро- мату	по вкусу	общая
Сорти тип Советский крупнолистный									
Иммунный 580	18,2	18,1	36,3	18,9	18,1	37,0	19,2	18,3	37,5
Переможец 83	18,8	18,1	36,9	19,3	19,0	38,3	18,8	18,0	36,8
Остролист 1519	19,0	18,0	37,0	18,6	18,3	36,9	19,2	18,5	37,7
Остролист 103	—	—	—	19,0	18,5	37,5	18,8	18,0	36,8
Остролист 96	—	—	—	19,0	18,0	37,0	19,0	18,4	37,4
В среднем по сорти типу	18,7	18,1	36,8	19,0	18,6	37,6	19,0	18,2	37,2
Сорти тип Трапезонд									
Трапезонд 3072	—	—	—	18,8	18,1	36,9	18,8	18,0	36,8
Трапезонд 153	—	—	—	19,0	18,1	37,1	17,8	17,6	35,4
Трапезонд 69	—	—	—	18,7	18,0	36,7	18,6	18,2	36,8
Трапезонд 276	—	—	—	18,9	18,3	37,2	18,6	18,2	36,8
Трапезонд 277	—	—	—	19,0	18,5	37,5	19,0	18,2	37,2
В среднем по сорти типу	—	—	—	18,9	18,2	37,1	18,6	18,0	36,6

Примечание. Крепость во все годы выше средней. Оценка дана по 50-балльной шкале.

став, получили несколько больше частные и общую дегустационные оценки, однако по сравнению даже с образцами урожая самого худшего по метеорологическим условиям 1972 г. разница незначительная; всего 0,9 балла, что явно не соответствует объективным данным химического состава. Различия же между сортовыми образцами обратны ожидаемым, исходя из результатов химического анализа: сортотип Трапезонд получил оценку меньшую, чем сортотип Советский крупнолистный.

Установленное несоответствие результатов дегустации данным химического анализа заставляет считать, что органолептическая оценка табака, основанная на сумме субъективных ощущений курильщиков, весьма несовершенна и зачастую дает неверную оценку качества.

Выводы. 1. В условиях богарного табаководства Молдавии значительные колебания метеорологических условий разных лет являются важнейшей причиной нестабильности химического состава табачного сырья; на что необходимо обращать особое внимание при приготовлении «мешек» для курительных изделий. Лучшим химическим составом отличается табак, выращенный в годы с относительно засушливым вегетационным периодом. При избыточной влажности соотношение компонентов резко изменяется в худшую сторону.

2. По большинству показателей, за исключением содержания хлора и хлор/калиевого отношения, более благоприятным химическим составом характеризуются сорта, относящиеся к сортотипу Трапезонд (черешковолистные), а внутри сортотипов — сидячелистные сорта Остролист 96 и Остролист 103 и черешковолистные сорта Трапезонд 276 и Трапезонд 277.

3. Отношение сахара/белки у большинства изученных сортов, особенно новых, колеблется в пределах 1, что свидетельствует об их удовлетворительном качестве, но по содержанию никотина и особенно хлора их следовало бы отнести к низкокачественным.

4. Основным направлением в селекции молдавских сортов табака на улучшенный химический состав должен стать отбор низконикотиновых и низкохлорных сортов. Со всей остротой встает также вопрос применения под табак только безхлорных минеральных удобрений, а также повышения дозы вносимого калия.

5. С целью более полной химической оценки опытных и производственных партий табака необходимо ввести в практику исследовательских и заводских лабораторий показатель «хлор/калиевое отношение», для чего помимо определения содержания никотина, сахаров (растворимых углеводов) и белков также учитывать количество калия и хлора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володарский Н. И. Физиолого-биохимическая характеристика листьев табака. — В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений, т. XI (Физиология табака). М., Изд-во МГУ, 1971.
2. Володарский Н. И. Минеральное питание табака. Там же.
3. Гринберг И. П. Экспресс-метод определения хлора в табаке. — Табак, 1979, № 2, с. 55—58.
4. Гринберг И. П., Шестакова В. А. Ускоренное определение растворимых углеводов и белков в одной навеске. — Вестн. с.-х. науки, 1977, № 7, с. 116—119.
5. Зуйкова Е. П., Смирнов А. М., Мохначев И. Г. Товарный сорт табака и его химический состав. — Табак, 1973, № 1, с. 41—44.
6. Ивановский Н. П. Влияние форм калийных удобрений на урожай и качество табака и махорки. — Сб. научн.-исслед. работ (ВИТИМ), 1970, вып. 155, с. 74—101.

7. Крекс К. Я. Химический состав некоторых русских табаков. — Тр. Центрального ин-та опытного табаководства, 1925, вып. 22, с. 17—25.
8. Машковцев М. Ф. Химия табака. М., «Пищевая промышленность», 1971.
9. Отрыганьев А. В., Баланда Д. В. Удобрение табака. — В кн.: Удобрение технических культур. М., Изд-во с.-х. лит., 1957.
10. Псарева Е. Н. Классификация *Nicotiana tabacum* L. — Сб. научн.-исслед. работ (ВИТИМ), 1969, вып. 154, ч. 1, с. 25—91.
11. Смирнов А. П. Оценка качества вкуса табачного дыма по углеводно-белковому отношению («число Шмука»). — Сб. работ по химии табака и махорки, вып. 147. Краснодар, 1948.
12. Шмук А. А. Химия табака и махорки. М., Пищепромиздат, 1948.
13. Pallister E. T. and Green J. H. Radium a-activity of cigarette and pipe-tobacco ash. — Nature, 1962, 195, p. 487—488.
14. Tso T. C. Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants. USA, Stroudsburg, Dowden, Hutchinson and Ross Inc., 1972.

Поступила 3.VII 1979

А. Т. РУССУ, И. И. ВАТАМАН, Б. Я. ОРГИЯН

МЕТОД ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРОМЫШЛЕННЫХ СПЛАВОВ Sn—Pb—Ag С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛОВА

Полярнографическое определение олова в присутствии свинца и серебра затруднительно по разным причинам: потенциалы восстановления у свинца и олова близки на большинстве фонов; наличие серебра в растворе вызывает уменьшение катодной волны олова, хотя восстановление серебра происходит в положительной области потенциалов. Поэтому одним из путей устранения мешающего действия свинца и серебра при полярнографическом определении олова в сплаве Sn—Pb—Ag является предварительное отделение олова.

В [1] описан метод отделения олова ($C_{Sn}=0,002-25\%$) от сопутствующих элементов (Cu, Al, Zr, As, Sb, Bi, Mo, Cd и W) методом соосаждения с гидроксидом бериллия. Однако в этой работе отсутствуют данные о возможности отделения таким образом олова в присутствии свинца и серебра. Поскольку возникла производственная задача определения больших содержаний олова в сплаве Sn—Pb—Ag (~48% Sn, ~48% Pb и 3% Ag), нами использовались условия отделения олова, приведенные в [1]. Однако, как показали опыты, в случае больших содержаний олова соосаждение его в условиях [1] происходит не полностью, при этом частично соосаждается и свинец. Полярнограмма олова составляет 85% от высоты пика, зарегистрированного в стандартном растворе. Уменьшение высоты волны олова связано с частичным соосаждением свинца, поскольку рекомендуемая в [1] концентрация комплексона III недостаточна для полного связывания в комплексе больших количеств свинца (48%).

Для нахождения оптимальной концентрации комплексона III нами была поставлена серия опытов, результаты которых приведены в табл. 1. Видно, что оптимальные условия отделения олова от свинца создаются в растворе, содержащем 10 мл 10% раствора комплексона III. Заниженные результаты определения олова объясняются недостаточным количеством гидроксида бериллия, взятого для соосаждения олова в таких концентрациях (табл. 2).

Таким образом, нами найдено, что оптимальные условия количественного отделения олова методом соосаждения гидроксидом берил-

ля от свинца и серебра создаются в растворах, содержащих 10 мл 10% раствора комплексона III и 10 мл 0,1% раствора бериллия.

Были проанализированы производственные образцы сплава Sn—Pb—Ag на содержание в них олова. Результаты определения олова в этом сплаве следующие. Найдено Sn, %: 48,46, 47,00, 47,80, 48,20; среднее содержание 47,86; относительное стандартное отклонение 0,0133.

Таблица 1

Результаты определения олова в зависимости от концентрации комплексона III (C_{Sn} и C_{Pb} 240 мкг)

№ опыта	Объем 10% раствора комплексона III, мл	Высота пика Sn, мм	C_{Sn} , мкг
1*	6	114	240
2	8	97	204
3	10	108	228
4	12	108	228

* Результаты, полученные в отсутствие свинца в условиях, указанных в работе [1].

Таблица 2

Результаты определения олова в зависимости от концентрации бериллия (C_{Sn} и C_{Pb} 240 мкг)

№ опыта	Объем 1,0% раствора бериллия, мл	Высота пика Sn, мм	C_{Sn} , мкг
1*	8	109	229
2	10	114	240
3	12	115	241

* Результаты, полученные в отсутствие свинца в условиях, указанных в работе [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Tomoyuki M., Takeshi Y., Nobutoshi K., Masao T. Polarographic determination of tin in copper-, aluminum- and zirconium-base alloys. — *Analyt. Chim. Acta*, 1972, 61, N 1, p. 83.

Поступила 2.XI 1979

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

А. Д. ШУТОВ, Р. БАССЮНЕР, И. А. ВАЙНТРАУБ

ЛАБОРАТОРНЫЕ ШПРИЦЕВЫЕ ДОЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ

В современных лабораториях классические дозаторы жидкости, стеклянные градуированные пипетки, вытесняются дозаторами на основе медицинских шприцов с контролируемым ходом поршня [1, 2]. Применение шприцевых дозаторов на один-два порядка увеличивает точность дозирования и значительно снижает трудоемкость и время проведения серийных анализов.

Имеются два основных типа шприцевых дозаторов, предназначенных для дозирования жидкости постоянного и переменного состава. В первом дозируемая жидкость заполняет всю полость шприца, а во втором — только наконечник из гидрофобного материала, присоединенный к шприцу. Для полного удаления жидкости предусматривается продувка наконечника, что исключает необходимость его промывки.

Ниже описаны два варианта шприцевых дозаторов, разработанные в лаборатории химии белка Кишиневского университета.

Шприцевой дозатор для дозирования жидкости постоянного состава (рис. 1)

В корпус 1 плотно вставлены крышка 2 и дно 3. В отверстие дна 3 укреплен цилиндр 4 медицинского шприца. Металлический наконечник цилиндра 4 заменен наконечником 5 с резьбовым отверстием, в которое ввинчена полиэтиленовая трубка 6. Крышка 2 имеет отверстия для прохода штока 7 и ограничительного стержня 8, который стопорится винтом 9. Пята поршня 10 срезана и заменена латушной пятой 11, соединенной упругими резиновыми нитями 12 с крышкой 2.

В исходном положении поршень 10 контактирует пяткой 11 с ограничительным стержнем 8. Цилиндр 4 и трубка 6 заполнены дозируемой жидкостью. Нажатием на шток 7 оператор, преодолевая сопротивление растягивающихся резиновых нитей 12, переводит поршень 10 в нижнее положение. При этом из цилиндра 4 через трубку 6 вытесняется дозируемый объем жидкости.

Изменение величины дозируемого объема осуществляется установкой ограничительного стержня соответствующей длины.

Шток 7, стержень 8 и винт 9 изготовлены из металла, а остальные детали, кроме оговоренных, — из плексигласа. Для замены резиновых нитей 12 соединения крышки 2 и дна 3 с корпусом 1 делаются разборными, а остальные — клеевыми (пластифицированная эпоксицианная смола ЭДП). Могут быть применены медицинские комбинированные шприцы производства Клинского стекольного завода с номинальной емкостью 1, 2, 5 мл и более.

Технические данные дозатора I

Номинальный объем шприца, мл	2
Диаметр поршня, мм	8,8
Дозируемый объем, мл	0—1,5
Стандартное отклонение дозирования, %	0,05
1,0 мл	

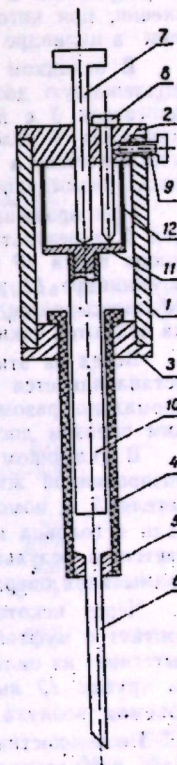


Рис. 1. Общий вид дозатора I

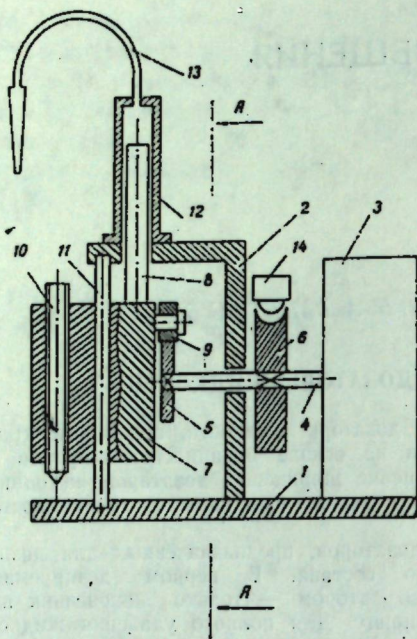
Шприцевой дозатор для дозирования
жидкости переменного состава (рис. 2, 3)

Рис. 2. Общий вид дозатора II

В исходном положении (см. рис. 2 и 3, а) головка микровыключателя 14 входит в углубление в кулачке 6 и его контакт разомкнут; кулачок 5 находится в положении, при котором муфта 9 контактирует с его секториальной частью; над поршнем в цилиндре 12 имеется объем V_1 , заполненный воздухом.

В исходном положении оператор погружает наконечник трубки 13 в жидкость, подлежащую дозированию, и вручную замыкает на короткое время цепь электродвигателя 3 с помощью микровыключателя 15. За это время в результате вращения вала 4 головка микровыключателя 14 выходит из углубления в кулачке 6 и утапливается, в результате чего его контакт замыкается и вращение продолжается после размыкания оператором микровыключателя 15.

При вращении кулачка 5 его секториальная часть выходит из контакта с муфтой 9, в результате чего ползун 7 с поршнем 8 опускается по направляющим 11 до упора винта 10 в поверхность плиты 1. При этом объем пространства над поршнем в цилиндре 12 увеличивается на определенную величину V_2 , а в наконечник трубки 13 засасывается соответствующий объем дозируемой жидкости. Размеры наконечника задаются такими, чтобы весь дозируемый объем помещался в нем.

Вслед за этим в результате вращения кулачка 6 второе углубление в его торце устанавливается против головки микровыключателя 14, последний переходит в нормально разомкнутое положение и вращение электродвигателя прекращается. Таким образом достигается промежуточное положение цикла дозирования (см. рис. 3, б).

В указанном положении оператор опускает наконечник трубки 13 в сосуд для дозированной жидкости и вручную замыкает на короткое время цепь электродвигателя 3 с помощью микровыключателя 15. За это время в результате вращения вала 4 головка микровыключателя 14 выходит из углубления в кулачке 6 и утапливается, в результате чего его контакт замыкается и вращение продолжается после размыкания оператором микровыключателя 15.

Через некоторое время вращения кулачка 5 его спиральная часть входит в контакт с муфтой 9, перемещая ползун 7 в крайнее верхнее положение, и поршень 8 вытесняет из цилиндра 12 суммарный объем $V_1 + V_2$. В результате этого из наконечника трубки 13 вытесняется жидкость и наконечник продувается дополнительным объемом воздуха V_1 , что обеспечивает практически полное удаление жидкости.

После достижения крайнего верхнего положения ползуна 7 кулачок 5 продолжает вращаться, в результате чего ползун 7 опускается до исходного положения. Этим завершается цикл работы дозатора.

Дозируемый объем жидкости определяется величиной хода ползуна 7 с поршнем 8 из исходного положения в промежуточное и может бесступенчато регулиро-

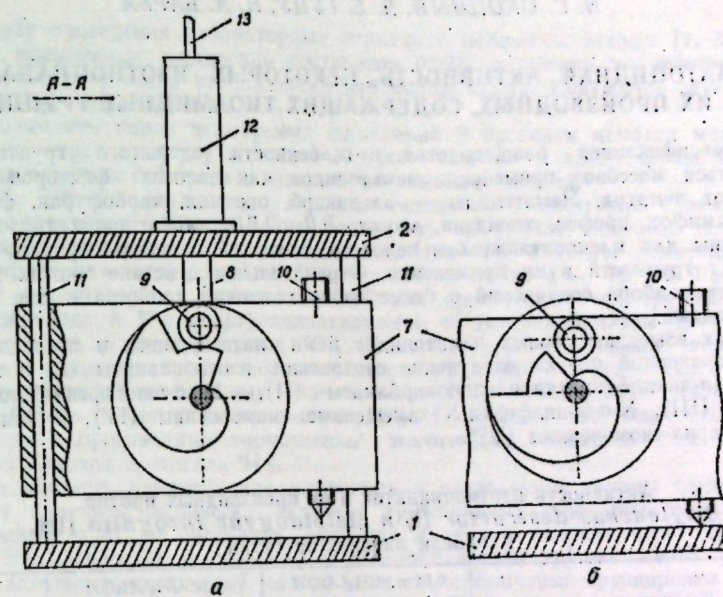
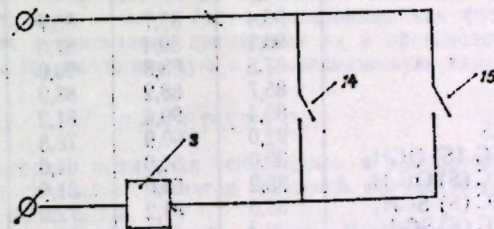


Рис. 3. Дозатор II, разрез по А-А:

а — кулачок механизма возвратно-поступательного движения при исходном положении поршня; б — кулачок механизма возвратно-поступательного движения при промежуточном положении поршня; в — электрическая схема дозатора II



ваться изменением установки винта 10. Зависимость дозируемого объема от показаний микрометрической шкалы винта 10 линейна, что значительно облегчает калибровку по указанной шкале.

Технические данные дозатора II

Диаметр поршня, мм	5,0
Дозируемый объем, мкл	0—300
Стандартное отклонение дозирования, %	0,2
50 мкл	0,08
250 мкл	8,8
Диаметр поршня, мм	0—1
Дозируемый объем, мл	0,05
Стандартное отклонение дозирования, %	0,05
1 мл	

ЛИТЕРАТУРА

1. Шутов А. Д., Вайнтрауб И. А. Микродозатор жидкости. Авт. свид. СССР № 506764. — Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1976, № 10.
2. Griffin R. J. Pippeting syringe of precisely variable displacement volume.— United States Patent, N 3591056, 1971.

Поступила 6.VII 1979

Н. С. ОКОПНЫЙ, Я. Е. ГУЦУ, Н. А. БАРЕБА

НЕМАТОЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ИЗОТИОЦИАНАТОВ
И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ, СОДЕРЖАЩИХ ТИОАМИДНЫЕ ГРУППЫ

С интенсификацией овощеводства, в особенности закрытого грунта, должно увеличиваться массовое применение нематоцидов как важных факторов защиты растений от нематод. Нематоциды — альдикарб, оксамил, карбофуран, фенсулфотрион, фенамифос, профос, тионазин, мирал, ДД, ДДБ, карбатион и тиазон — высокотоксичны для млекопитающих и человека, полезной почвенной фауны и флоры, что создает трудности в их применении. Отрицательное действие многих нематоцидов требует подбора соединений с более избирательными свойствами для борьбы с фитонематодами.

В целях изыскания новых нематоцидов нами синтезированы и исследованы методом лабораторной оценки следующие соединения: изотиоцианаты (I) и их производные: N-(n-винилфенил)алкилтионокарбаматы (II), N-(n-винилфенил)алкилдитиокарбаматы (III), N-n-винилфенил-N'-замещенные тиомочевины (IV), а также N-оксн-N, N'-диарил-тиомочевины (V)*.

Активность изотиоцианатов и их производных против
Ditylenchus destructor (I) и *Meloidogyne incognita* (II),
% гибели личинок за сутки

Соединение	0,01 н. CH ₃ COOH		5 % CH ₃ CH ₂ OH		Ацетон	
	I	II	I	II	I	II
C ₆ H ₅ NCS	90,4	85,7	85,7	91,6	83,9	94,1
CH ₃ C ₆ H ₄ NCS	93,1	89,4	87,5	90,9	75,0	94,7
CH ₃ OC ₆ H ₄ NCS	87,5	88,8	90,0	93,7	77,7	88,4
Cl-C ₆ H ₄ NCS	85,7	88,2	88,9	93,8	78,9	89,2
Br-C ₆ H ₄ NCS	89,4	90,4	81,2	90,0	84,6	88,8
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NCS	92,0	90,9	78,8	93,7	84,6	93,5
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)OCH ₃	39,0	54,0	64,0	76,0	—	—
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)OC ₂ H ₅	35,2	54,0	31,0	46,2	—	—
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)SCH ₃	36,0	51,2	72,0	71,0	—	—
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)SC ₂ H ₅	29,3	43,0	32,4	49,8	—	—
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)NHCH ₃	14,2	15,0	12,5	7,8	14,0	17,6
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₅	93,5	87,5	80,0	90,9	81,8	85,0
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₄ CH ₃	92,8	77,7	82,3	92,3	71,4	87,5
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₄ -Cl	85,7	85,7	81,2	91,6	78,9	94,1
CH ₂ =CH-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₄ -CH=CH ₂	85,7	84,6	85,7	94,7	80,9	93,8
Cl-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₄ -CH=CH ₂	88,8	90,4	76,9	93,7	62,2	94,1
Br-C ₆ H ₄ NHC(S)NC ₆ H ₄ -CH=CH ₂	92,3	88,8	78,5	94,1	89,9	95,7
C ₂ H ₅ P(=O)(SC ₂ H ₅) ₂ (мокап)	51,9	61,2	66,3	70,1	89,3	90,0

- * I — R-C₆H₄NCS, где R = H, CH₃, CH₃O, Cl, Br, CH₂ = CH;
 II — CH₂ = CH-C₆H₄NHC(S)OR, где R = CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉;
 III — CH₂ = CH-C₆H₄NHC(S)SR, где R = CH₃, C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉;
 IV — CH₂ = CH-C₆H₄NHC(S)NHR, где R = CH₃, CH₂CH₂OH, C₆H₅, COCH₃, COC₆H₅;
 V — R-C₆H₄NHC(S)NC₆H₄R₁, где R = CH₂ = CH; R₁ = H, CH₃, Cl и R = Cl, Br,
 CH₂ = CH при R₁ = CH = CH₂.

В основу проведения лабораторных испытаний положены методы [1, 3, 4]. Концентрация испытуемых соединений составляла 0,03% в расчете на действующее начало. В качестве эталона использовали нематоцид мокап. Контролем служили соответствующие растворители и вода.

Проникновение паров испытуемых соединений в организм нематод могло происходить лишь через кутикулу и частично через кишечник с адсорбированными химическими веществами на пищевых субстратах, которые заглатывали нематоды.

Данные таблицы показывают, что изотиоцианаты и некоторые производные на их основе проявляли нематоцидную активность на уровне типичных нематоцидов, а некоторые были даже несколько активнее. Наиболее высокую нематоцидную активность проявляли изотиоцианаты. Процент гибели нематод — 75—94. Растворители оказывали незначительное влияние на действие препаратов этой группы.

При переходе к N-n-винилфенилалкилтионо- и дитиокарбаматам смертность нематод снижалась и не превышала 70%. В этой группе соединений нематоцидная активность находилась в обратной зависимости от длины их углеродного радикала. У N-n-винилфенил-N'-замещенных тиомочевин (IV) обнаружено незначительное действие. Гибель нематод не превышала 25%. Напротив, введение оксигруппы у атома азота в производных тиомочевин значительно повышало их активность. Смертность нематод достигала 94%.

Таким образом, нематоцидная активность у исследуемой группы соединений определяется наличием химически активных группировок, способных нарушать жизненно важные функции организма, проникая в первую очередь через дыхательные системы. Это относится в основном к изотиоцианатной группе —NCS [2]. Нематоцидная активность соединений, содержащих тиокарбаматные группировки —NHCS— по-видимому, проявляется также через группу —NCS, образующуюся при разложении этих соединений.

Следовательно, испытанные соединения проявляют нематоцидную активность на уровне типичных нематоцидов и могут быть использованы как фунгициды, инсектициды и др. Однако для рекомендации применения их в производственных условиях необходимо определить токсикологическую и экономическую характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турлыгина Е. С. Методика испытания нематоцидов в лабораторных условиях. — В сб.: Методы исследования нематод растений, почвы и насекомых. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1963, с. 133.
2. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. М., «Колос», 1972, с. 140—141.
3. Feder W. A. Laboratory evaluation of certain nematocid materials. — *Phytopathology*, 1954, 44, N 8, p. 428—430.
4. Homeyer B. Die fluoreszenzoptische Vitalanalyse inactiver Nematoden. — *Anz. Schädlingskunde*, 1953, 26, N 9, S. 137—140.

Поступила 22.VI 1979

А. М. ЛОЗАН

ПРЕДЕЛЫ ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫХ ГРУППИРОВОК ДИКОГО КАБАНА
И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ ЦЕЛОСТНОСТЬ

К настоящему времени накопились данные о величине стад диких кабанов. Однако факторы, определяющие величину внутрипопуляционных группировок и способствующие поддержанию их целостности, практически не обсуждены в литературе. Знание этих факторов важно для понимания социальной организации популяции животных.

Материалом для настоящего сообщения послужили наблюдения за дикими и прирученными кабанями, а также за поросятами домашней свиньи. Систематические наблюдения проводились в разные сезоны на протяжении трех лет за шестью полными гуртами во главе с самцами-вожаками (81 встреча) и девятью компаниями во главе с самками-лидерами (103 встречи) в лесном заповеднике «Кодры». В охотхозяйстве «Новое Село» (Закарпатская область) изучались главным образом однообразные молодые группировки (53 встречи). Более четырех лет мы исследовали развитие взаимоотношений между прирученными свиньями (три особи). Использовались также данные о формировании в онтогенезе до трехмесячного возраста поведенческих реакций поросят домашней свиньи. В работе часто использовалась оптическая установка ТЗК-300. Для обобщенной анализировалась специальная литературная установка ТЗК-300. Для обобщенной анализировалась специальная литературная установка ТЗК-300. Для обобщенной анализировалась специальная литературная установка ТЗК-300. Для обобщенной анализировалась специальная литературная установка ТЗК-300.

Рассматривая величину стад у диких копытных, нетрудно заметить одну важную особенность: у степных видов число особей в стадах больше, чем у лесных. Это правило почти без исключений. Степные североамериканские бизоны образуют вали тысячные стада [5], в то время как европейские лесные зубры чаще всего встречаются группами из трех-десяти особей [3]. Благородные олени, лани, косули, никогда не образуют таких больших стад, даже временных, как северные олени, сайгаки, куланы, антилопы гну и др. [1, 2]. Лесные виды копытных чаще оседлы, степные — номады в связи с тем, что крупные стада не могут обеспечить себя пищей на небольшом участке [4]. Отсюда следует, что ландшафт, при прочих равных условиях, как, например, плотность популяции, трофические условия и т. д., во многом определяет величину внутривидовых формаций.

Мы пришли к выводу, что механизм воздействия ландшафта на популяцию копытных сводится к различным условиям передачи сигналов в среде и поддержания коммуникации между особями. Нарушение этого важного условия существования группы приводит к ее распаду. В гуртах диких кабанов, например, поддерживается постоянная двусторонняя сенсорная связь: между особями, а также между группой и окружающей средой. В обычных условиях в гуртах периодически издаются каждой особью элементарные звуки «гро», служащие, по-видимому, средством сообщения всем членам стада о благополучной ситуации на ее участке. Эти же звуки служат для проверки дистанции на ее участке. В гуртах кабанов, вероятно, существует также своя запаховая среда, складывающаяся из запахов всех членов и, возможно, в наибольшей степени из запаха ведущей особи. Эта среда знакомых запахов играет коммуникативную роль и в то же время позволяет членам гурта быстро определять чужие запахи. Большую роль играет также зрительная информация. На близком расстоянии копытные хорошо видят друг друга и стараются не упускать из поля зрения других особей. Внешнее проявление реакций отдельных особей на появление опасности или нахождения корма быстро замечается другими и вызывает у них аналогичные действия.

В закрытом лесном ландшафте условия распространения сигналов далеко не оптимальные. Здесь обзор резко ограничен, быстрота и дальность переноса запахов и звуков уменьшена. Полоса информационной среды сужена. Поэтому существование больших внутривидовых группировок практически исключено. К этому же выводу приходит и Крыжановский [4]. В некоторой степени группировки могут увеличиваться зимой, когда лес становится «сквозным» и увеличивается сигналпроводимость. Наоборот, любой открытый ландшафт характеризуется обширным обзором, оптимальными условиями распространения акустической и ольфакторной информации. Это значительно улучшает условия коммуникации между животными и создает возможность существования больших стад.

Особый интерес представляют факторы, поддерживающие целостность внутривидовых групп. Стадный образ жизни у копытных во многом обусловлен стадным инстинктом, проявляющимся в потребности общения. Наблюдения за поросятами показали, что в процессе онтогенеза происходит дифференциация особей. Одни приобретают «эвристические» наклонности — постоянно обследуют предметы окружающей среды, новые трофические компоненты, реагируют на различные сигналы, пытаются опознать их значение. Другими словами, они охотно вступают в контакт с различными факторами среды и ассимилируют их. К особям своей группы выражают слабый интерес, мало подражают им, занимают лидирующее положение и подавляют инициативу последних.

Другие особи меньше участвуют в исследовании среды, склонны обучаться посредством подражания. Они следят за лидирующими особями и реагируют не столько на внешние стимулы, сколько на них. Несмотря на агрессивные действия лидеров, они чаще нарушают индивидуальную дистанцию, стараясь находиться как можно ближе к ним. На прирученных свиньях выраженный процесс разделения на эвристических и подражающих особей мы наблюдали также при становлении взаимоотношений в группах самок.

Следует особо подчеркнуть роль подражания в поддержании целостности группировок. Результатом подражательной деятельности является унификация и синхронизация поведения членов сообщества, повышение интенсивности и действенности поведенческих актов, обучение на опыте других жизненно необходимым действиям, смягчение конкуренции. Всякое необычное движение одного животного или проявление выраженного интереса по отношению к какому-либо объекту вызывает аналогичную реакцию у других. Подражание обычно фокусируется на одной особи, которая становится лидером. Однако по мере индивидуализации членов выводка предметом подражания могут стать и другие особи.

Немаловажную роль в поддержании целостности группировок у диких кабанов играет также наличие устойчивой иерархии с установленными ритуализированными взаимоотношениями, налаженные взаимосвязи между животными; толерантность и личная привязанность, поддерживаемые тактильными контактами и грумингом.

Выводы. 1. Величина стад у диких кабанов, как и у других видов копытных, во многом обусловлена ландшафтными условиями передачи сигналов в среде и поддержанием коммуникации между особями. В лесу условия распространения дистантных сигналов неблагоприятны, поэтому существование больших стад исключено. Открытые ландшафты в этом отношении оптимальные, что способствует существованию в них многочисленных стад копытных.

2. К основным факторам, определяющим целостность внутривидовых группировок дикого кабана, следует отнести стадный инстинкт, подражание, устойчивую иерархию, а также налаженные связи между животными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баскин Л. М. Поведение копытных животных. М., «Наука», 1976.
2. Жизнь животных. Млекопитающие. Т. VI. М., «Просвещение», 1970.
3. Калугин С. Г. Восстановление зубра на северо-западном Кавказе. — Тр. Кавказского гос. заповедника, вып. X, XI. М., «Лесная промышленность», 1968.
4. Крыжановский В. И. Стадность у копытных как фактор, имеющий значение для рациональной организации охотничьего хозяйства. Изучение ресурсов наземных позвоночных фауны Украины. Киев, «Наукова думка», 1969.
5. Allen I. A. The American Bisons, Living and Extinct. Cambridge Univ. Press, 1976.

Поступила 14.IX 1979

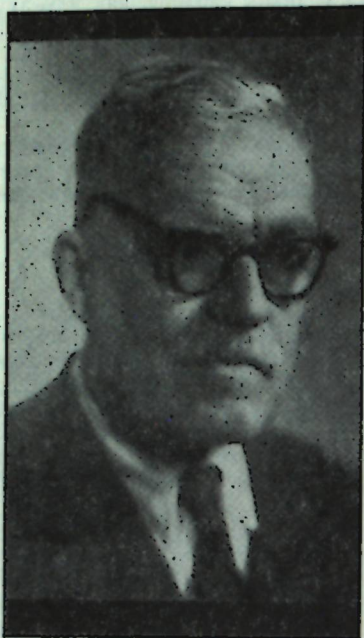
К сведению специалистов сельского хозяйства!

Информация об изобретениях
Всесоюзного научно-исследовательского института
биологических методов защиты растений

ЛОВУШКА ДЛЯ НАСЕКОМЫХ

(А. П. Воронков. Авторское свидетельство СССР № 398238. —
Открытие, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1973, № 38)

Изобретение предназначено для учета и отлова вредителей сельскохозяйственных культур. Цель — эффективное улавливание насекомых и самоустановление ловушки по направлению ветра.



ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА АЛЕКСЕЕВИЧА РЫБИНА

Биологическая наука нашей страны понесла тяжелую утрату. 27 июня 1979 г. на 86-м году жизни после тяжелой и продолжительной болезни скончался видный советский ученый, доктор биологических наук, профессор, академик Академии наук Молдавской ССР Владимир Алексеевич Рыбин, всю свою жизнь отдавший служению науке.

В. А. Рыбин родился 26 ноября 1893 г. в Саратове, в семье служащего. В 1912 г., по окончании Тифлисской гимназии, поступил в Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета по специальности физиология растений, которое окончил в 1922 г. В. А. Рыбин под руководством Н. А. Максимова выполнил в Тифлисском ботаническом саду дипломную работу по физиологии вечнозеленых древесных растений.

В 1918—1919 гг. Владимир Алексеевич работал ассистентом кафедры анатомии и физиологии растений Закавказского университета, затем до 1921 г. — преподавателем кафедры морфологии и систематики растений Кубанского политехнического института сельскохозяйственных культур.

С 1922 г. трудовая деятельность В. А. Рыбина протекала в Ленинграде. Он одновременно работал ассистентом кафедры физиологии растений Ленинградского сельскохозяйственного института, младшим преподавателем Военно-медицинской Академии и лаборантом отдела плодоводства и огородничества Государственного института опытной агрономии. После организации Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур в 1925 г. он был зачислен младшим ассистентом отдела плодоводства, который возглавлял В. В. Пашкевич, в 1929 г. переведен ассистентом, а в 1931 г. утвержден в должности ученого специалиста и действительного члена ВИА.

В 1935 г. Владимир Алексеевич ресинтезировал из алычи и терна гексаплоидную сливу и защитил диссертацию на соискание степени доктора биологических наук по совокупности опубликованных работ на тему: «Цитологический метод в его применении к вопросам происхождения культурных растений и синтезу новых форм последних (на примере картофеля, табака, яблони и сливы)». Затем он был назначен заведующим сектором физиологии генеративных процессов.

С 1941 по 1943 г. В. А. Рыбин заведовал кафедрой плодоводства Ленинградского сельскохозяйственного института, а в 1946 г. снова продолжил свои исследования по эволюции плодовых на примере сливы в лаборатории анатомии и цитологии ВИА в должности старшего научного сотрудника. В 1948 г. работал старшим научным сотрудником Главного Ботанического сада Академии наук СССР, а затем до 1956 г. — заведующим сектором ботаники и растениеводства Крымского филиала Академии наук СССР.

В Молдавию В. А. Рыбин переехал в 1956 г. и развернул здесь дальнейшие исследования по проблеме ресинтеза сливы. В 1961 г. в Ботаническом саду Академии наук Молдавской ССР Владимир Алексеевич организовал и возглавил лабораторию отдаленной гибридизации плодовых растений, в которой была собрана большая коллекция межвидовых и межродовых гибридов плодовых и развернута работа с ними. В декабре 1965 г. В. А. Рыбин был избран действительным членом Академии наук МССР.

Владимир Алексеевич Рыбин — видный цитогенетик, известный исследователь культурных растений, и в особенности плодовых. Он был одним из стойких последователей школы Н. И. Вавилова, сохранившим верность генетической науке в трудные для нее годы.

Продолжительный период Владимир Алексеевич работал под руководством академика Н. И. Вавилова, поэтому первые капитальные работы были посвящены проблеме теоретических основ селекции, получивших развитие в последующих его исследованиях отдаленной гибридизации, аллополиплоидии, эволюции и селекции растений.

Цитологическое исследование межвидовых гибридов табака дало возможность В. А. Рыбину установить один из путей получения амфидиплоидов — образование нередуцированных гамет у отдаленных гибридов и обосновать возможность этого процесса в естественных условиях под влиянием внешних факторов. После установления возможности получения полиплоидных форм растений с помощью колхицина В. А. Рыбин в числе первых цитогенетиков в нашей стране широко развернул разработку методов искусственного получения полиплоидов у ряда культурных растений с целью создания исходного материала для последующей селекции. Им впервые были созданы полиплоиды диких видов картофеля, получены автотетраплоидные формы льна, подсолнечника и конопли.

Мировую известность получили работы Владимира Алексеевича по установлению цитологических закономерностей у диких и культурных видов картофеля, которые легли в основу систематики, необходимой для селекционной работы по картофелю.

Наиболее весомым вкладом в науку явилась его экспериментальная работа по ресинтезу сливы. В 1958 г. на XV международном конгрессе по садоводству в Ницце (Франция) известный швейцарский плодовод Ф. Кобель, представляя конгрессу Владимира Алексеевича, сказал: «Я даю слово человеку, который впервые в мире осуществил синтез культурной сливы из родственных ей диких видов». Сейчас по

такому пути пошла селекция домашней сливы на устойчивость в Швеции, ГДР, Франции и др.

В. А. Рыбиным показано, что ресинтезированная форма аллогексаплоидной сливы легко скрещивается с возделываемыми сортами домашней сливы и гибриды от таких скрещиваний уже в первом поколении обладают многими признаками культурных форм, сохраняя некоторые полезные свойства исходных диких видов. В Молдавии В. А. Рыбиным получен плодовой амфидиплоид от стерильного аллотриплоидного гибрида между терном и уссурийской сливой, который также представляет большой теоретический и практический интерес.

Наряду с классическими работами Мюнтцинга, Костова, Розановой и других по ресинтезу аллополиплоидных видов работа В. А. Рыбина по сливе вошла во все советские и зарубежные руководства по генетике как блестящее экспериментальное доказательство эволюции некоторых видов на основе аллополиплоидии. Эти исследования открыли широкие перспективы селекционного использования 16- и 32-хромосомных видов сливы, являющихся носителями многих ценных признаков (болезнеустойчивость, холодостойкость и др.).

На протяжении всей своей научной деятельности В. А. Рыбин уделял большое внимание пропаганде теоретических основ селекции растений и внедрению цитологических методов в практическую селекцию плодовых культур, редактировал многие научные работы. По различным вопросам цитогенетики и эволюции культурных растений им опубликованы 63 научные работы. «Руководство по применению цитологических методов в селекции с плодовыми» издано дважды. Эта книга оказала огромное влияние на развитие цитогенетических работ не только по плодовым, но и по другим культурным растениям. В ней изложены методические вопросы и основы цитогенетики многолетних древесных культур.

В. А. Рыбин был талантливым переводчиком ряда крупных научных трудов: Ч. Дарвин «Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире», 1939 г., 1950 г.; Н. Ганзен «Селекция плодовых в СССР и США», 1937 г.; М. Крен и У. Лоуренс «Генетика садовых и овощных растений», 1936 г.; Ф. Кобель «Пловодство на физиологической основе», 1935 г., 1954 г.; Х. Тайдемен «Селекция подвоев плодовых деревьев», 1966 г.; и др. Переводы этих книг оказали большое влияние на развитие генетико-селекционных исследований плодовых и других растений в нашей стране.

В. А. Рыбиным подготовлено 15 кандидатов наук, три из них стали докторами наук.

Владимиру Алексеевичу посчастливилось работать под руководством академиков Н. И. Вавилова, В. В. Пашкевича, С. Г. Навашина, А. А. Рихтера, Н. А. Максимова и с известными талантливыми учеными Г. Д. Карпеченко, Г. А. Левитским, М. А. Розановой, С. М. Букасовым и многими другими.

В. А. Рыбина отличали исключительно высокая требовательность к методам проведения исследования, личное участие во всех этапах экспериментальной работы, скромность. Он всегда доброжелательно относился к любому собеседнику, интересующемуся последним словом науки, в курсе которой Владимир Алексеевич находился всегда, в совершенстве владея немецким, английским и французским языками.

За большие научные достижения В. А. Рыбин был награжден орденом Ленина.

ОСНОВНЫЕ ТРУДЫ И ИЗОБРЕТЕНИЯ ВЛАДИМИРА АЛЕКСЕЕВИЧА РЫБИНА

- К вопросу о внеустыичной регулировке транспирации. Дневник 1-го Всесоюз. съезда ботаников, 1922.
- К вопросу о влиянии кислот на всасывающую деятельность корневой системы. — Тр. Петер. о-ва естествосп., 1923, 53, вып. 3.
- Анатомические особенности в строении плода сортов яблони. — Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, т. II, 1925.
- Опыт кариологического исследования рода *Malus*. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1926, 16, вып. 3.
- О числе хромосом при соматическом и редукционном делениях у культурной яблони в связи с вопросом о стерильности пыльцы некоторых ее сортов. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1927, 17, вып. 3.
- Полнислоидные гибриды *Nicotiana tabacum* L. × *N. rustica* L. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1927, 17, вып. 3.
- Кариологический анализ некоторых диких и туземных культурных картофелей Америки. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1929, 20.
- Цитологический метод в плодководстве и огородничестве. — В сб.: Достижения и перспективы в области прикладной ботаники, 1929.
- Über einen allotetraploiden Bastard von *Nicotiana tabacum* × *N. sylvestris*. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.; 1929 XLVII, H. 6, N 25.
- Аллотетраплоид *Nicotiana tabacum* × *N. sylvestris*. — Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции и животноводству, 1930, 2.
- Кариологический анализ некоторых диких и туземных картофелей Америки. — Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и животноводству, 1930, 3.
- Karyologische Untersuchungen an einigen wilden und einheimischen kultivierten Kartoffeln Americas. — Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererb., 1930, LIII.
- Результаты цитологического исследования южноамериканских культурных и диких картофелей и их значение для селекции. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1933, сер. 2, вып. 2.
- Опыт синтеза культурной сливы из родственных ей диких видов. — Соц. растениеводство, 1935, 15.
- Проблема стерильности в селекции растений. Теоретические основы селекции, т. 1, 1936.
- Гибриды терна и алычи и проблема происхождения культурной сливы. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1936, сер. 2, вып. 10.
- Spontane und experimentell erzeugte Bastarde zwischen Schwarzdorn und Kirschlorle und das Abstammungsproblem der Kulturpflaume. — Planta, 1936, 25.
- Получение тетраплоидов у льна путем воздействия колхицином. — ДАН СССР, 1938, 21, вып. 6.
- Получение тетраплоидов у *Helianthus annuus* L. путем воздействия колхицином. — ДАН СССР, 1939, 24, вып. 4.
- Получение тетраплоидных растений *Vicia faba* путем воздействия колхицином. — ДАН СССР, 1939, 24, вып. 5.
- Получение тетраплоидов у конопли путем воздействия колхицином. — ДАН СССР, 1939, 24, вып. 6.
- Роль межвидовой гибридизации в происхождении полиморфизма терна — *Prunus spinosa*. — Юбил. сб., посв. акад. В. Л. Комарову, 1939.
- Тетраплоиды *Solanum rybinii*, полученные воздействием колхицина. — ДАН СССР, 1939, вып. 3.
- Получение тетраплоидов у *Solanum rybinii* Juz et: Вук. при помощи колхицина. — ДАН СССР, 1940, 27, 2.
- Гибридная тетраплоидная конопля. — Вестн. гибридизации, 1941, 1.
- Способ укоренения цитрусовых. Крымиздат, 1950.
- Естественный питомник пирамидального тополя в Крыму. — Селекция и семеноводство, 1951, № 5.
- Об обнаружении алычи — *Prunus divaricata* Ldb. в дикорастущем состоянии в Крыму. — Изв. Крымск. отд. Геогр. о-ва СССР, 1951, вып. 1.
- Основные направления научно-исследовательской работы Отдела геобот. и растен. Крымского филиала АН СССР. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1951, 1.
- Тепловой режим почвы и влажность воздуха — ведущие факторы успешной культуры цитрусовых в Крыму. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1951, 1.
- Экспериментальные данные по вопросу гибридного происхождения культурной сливы *Prunus domestica* L. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1951, 1.
- Ростовые вещества как средство преодоления нескрещиваемости у картофеля. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1951, 1.
- Препараты ДДТ в борьбе с ложной щитовкой цитрусовых. — Сад и огород, 1952, № 12.

- Доклад на Всесоюзном совещании ботанических садов. — Бюл. ГБС АН СССР, вып. 15.
- Пирамидальный тополь в Крыму. — Изв. Крымск. отд. геогр. о-ва СССР, 1953, вып. 2.
- ДДТ как эффективное средство в борьбе с ложной щитовкой цитрусовых и других субтропических культур. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1953, 8.
- Березолистная груша — перспективная древесная порода для степных районов Крыма. — Тр. Крымск. филиала АН СССР, 1953, 8.
- Раннее плодоношение черешчатого дуба. — Природа, 1956, № 4.
- Отдаленная гибридизация как метод изучения и селекционного улучшения плодовых (на примере сливы *Prunus domestica* L.). — Тр. Совещ. по отдаленной гибридизации растений и животных. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Редкий случай спортивного уклонения у груши и эволюция наших представлений о спортивных уклонениях со времен Дарвина до наших дней. — Тр. Юбил. Дарвинской конф., 1960.
- О перспективах работ по синтезу слив *Prunus domestica* из 8- и 16-хромосомных видов *Prunus*. — Сб., посвящ. 70-летию со дня рождения акад. Н. И. Вавилова. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Обратимый неустойчивый спорт у груши. — Бюл. ГБС АН СССР, 1961, вып. 40.
- Способы вегетативного размножения грецкого ореха. Кишинев, «Штиница», 1961.
- Применение цитологического метода при селекционной работе с плодовыми. Кишинев, «Штиница», 1962.
- Естественный процесс гибридизации между алычой и абрикосом в Ботаническом саду АН Молдавской ССР. — Изв. АН МССР, 1962, № 12.
- Artbastardierung als eine Methode der Untersuchung der Abstammung II und züchterischen Verbesserung der Kulturpflaume *Prunus domestica* L. (докл. на XV междунар. конгр. по садоводству во Франции). *Advances in Hort. Science and their Applications*. 1962, 2.
- Frostresistenter amphidiploider Bastard *Prunus spinosa* × *P. ussuriensis* und seine mögliche Verwertung in der Obstzüchtung. — Tenth Intern. Botan. Congr. (Abstracts of Papers.) Edinburgh, 1964.
- Hexaploide Bastarde von *Prunus* Section *Prunophora* und ihre Bedeutung. — Tenth Intern. Botan. Congr. (Abstracts of Papers). Edinburgh, 1964.
- Новые данные по опыту синтеза гексаплоидных слив из 16- и 32-хромосомных *Prunus*. — Полиплоидия и селекция. Матер. совещ. 14—18 января 1963 г. М., «Наука», 1965.
- Воспоминания о Николае Ивановиче Вавиле. — Изв. АН СССР, 1965, № 6.
- Быстрорастущий пирамидальный тополь. Кишинев, «Карта Молдовеняскэ», 1965.
- Ресниез сливы *Prunus domestica* L. и его теоретическое и практическое значение. — В сб.: Цитология и генетика, вып. 2. Киев, «Наукова думка», 1966.
- Цитологический метод в селекции плодовых. Изд. 2-е. М., «Колос», 1967.
- О некоторых итогах и дальнейших перспективах работ, проводимых в Лаборатории отдаленной гибридизации Ботанического сада АН МССР. — Изв. АН СССР, 1967, № 7.
- Цветение, опыление и завязывание плодов. — В кн.: Физиология сельскохозяйственных растений, т. 10. М., 1968.

И. С. Руденко
доктор биологических наук

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.1:634.1

Явление сходства неспецифических реакций растений на различные условия произрастания и использование его в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур. Иванов С. М. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 5—13.

На основе изучения внутренних причин возникновения различных функциональных заболеваний растений установлено явление сходства неспецифических реакций на различные условия окружающей среды. Показано использование этой закономерности для выяснения внешних причин, способствующих возникновению функциональных расстройств и заболеваний. Разработан новый принцип и метод определения недостаточности питания растений по неспецифическим показателям, послужившим основой для оптимизации питания растений в их онтогенезе. Показана возможность и целесообразность разработки физиологических основ оптимизации основных условий роста при интенсивной культуре растений. Библиогр. 16.

УДК 581.132

Дневной ход интенсивности фотосинтеза у подсолнечника при различном минеральном питании. Дорохов Б. Л., Забриля Д. П. Известия Академии наук МССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 13—18.

Кривая дневного хода интенсивности фотосинтеза у подсолнечника в безоблачные дни носит хорошо выраженный двухвершинный характер. Первый максимум поглощения углекислоты растениями приходится на 9—12, второй — на 15—16 часов. В малооблачные дни наблюдали появление третьего максимума. Наиболее благоприятное влияние на интенсивность фотосинтеза подсолнечника в течение дня оказало совместное внесение $2N2P$, а также $2N2P2K$. На несколько более низком уровне по поглощению CO_2 находились растения варианта $2N2K$. Указанное сочетание основных элементов минерального питания способствовало снижению дневной депрессии поглощения углекислоты подсолнечником. Действие $2P2K$ удобрений на дневной ход интенсивности фотосинтеза неэффективно или малоэффективно. Библиогр. 11, ил. 3.

УДК 582.999

Обзор видов рода *Erysimum* L. (Brassicaceae), произрастающих в Молдавской ССР. Райлян А. Ф. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 19—23.

Приводятся данные по изучению сложного в систематическом отношении рода из семейства крестоцветных. Выявлено три новых вида желтушника для флоры Молдавской ССР: *E. durum* Presl., *E. exaltatum* Andrz. и *E. krynkense* Lavr. Выяснено, что *E. sylvaticum* Vieb. и *E. leucanthemum* (Steph.) B. Fedtsch. указывались ошибочно для Молдавии, так как не подтвердились анализом гербарного материала. Дается ключ для определения видов рода *Erysimum*. Сообщаются краткие сведения о распространении желтушников в СССР и за рубежом, а также об их применении как в научной, так и в народной медицине как растений, содержащих гликозид эризимины. Библиогр. 8.

УДК 630:551.5(478)

О влиянии метеорологических факторов на состояние дубовых лесов в Молдавии. Гордиенко М. И., Порицкий Г. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 23—29.

Метеорологические показатели изучали за время с 1966 по 1976 г., в течение которого наблюдалось два засушливых или близких к ним периода. На севере Молдавии в 1966 и в 1967 г., а в Кодрах — в 1968 и 1969 г. выпало атмосферных осадков за

год и вегетационный период меньше нормы. Второй засушливый период по всей Молдавии был в 1973 г. На севере Молдавии самыми суровыми зимами были 1966/67, 1968/69, 1972/73 г., когда морозы достигали 28—30°C. В Кодра самыми суровыми морозы были с 1967 по 1971 г. В эти зимы температура воздуха снижалась до —28—30°C. Причем во всей Молдавии зимы 1971/72, 1972/73 г. оказались малоснежными, в связи с чем наблюдалось самое глубокое (48—54 см) промерзание почвы. Зимой 1972/73 г. морозы чередовались с оттепелями. Неблагоприятные метеорологические условия в сочетании с рядом других факторов, возможно, послужили толчком к массовому усыханию деревьев дуба в порослевых насаждениях, биологическая устойчивость которых является низкой. Табл. 2, библиогр. 11, ил. 1. УДК 576.1:633.11+633.527

Ген-экологическое изучение адаптации диких пшениц. Челак В. Р. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 30—37.

Приводятся экспериментальные данные по морфолого-географическому исследованию диких пшениц Закавказья, сравнительному изучению цветения и их цитогенетические особенности. Выявлено, что генотипы диких пшениц в процессе эволюции образовали генетические системы, реализующиеся фенотипически в ряде приспособлений, в результате чего они адаптировались к критическим условиям существования, позволяющим им выжить и воспроизводиться. Табл. 2, библиогр. 15, ил. 2. УДК 636.52/58.082.11.577

Аллелотипическая структура генов систем полиморфизма биополимеров в популяции кур кросса Shaver-292. Велисар Д. С. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 37—40.

Изучена аллельная структура девяти генов, контролирующих полиморфизм следующих белков: преальбумина (*p-Albs*), альбумина (*Albs*) и трансферрина (*Tfs*) — в сыворотке крови; альбумина (*Albov*), кональбумина (*Co*) и овоглобулинов (*G₃* и *G₂*) — в яичном белке; трансферрина (*Tf_{ny}*) — в желтке яиц; гемоглобина (*Hb*) — у кур трехлинейного кросса Shaver-292 10-й генерации. Приведены данные о генетическом различии между линиями, составляющими вышеназванный кросс, по частоте аллелей девяти генов полиморфизма исследованных биополимеров. Табл. 3, библиогр. 8. УДК 582.2:635.64

Состав грибов, обитающих на растениях томата в Молдавии. Коган Э. Д. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 41—44.

Исследование микрофлоры растений томата в Молдавии, проведенное в течение ряда лет, дало возможность выявить на этой культуре 101 вид и одну разновидность грибов из 12 порядков, 17 семейств, 59 родов. Полученные данные являются наиболее полными в настоящее время. Приводятся сведения о наиболее распространенных заболеваниях, систематическая характеристика микрофлоры томата. Для 64 обнаруженных грибов составлен перечень является новым растением-хозяином. Библиогр. 11. УДК 632.38/4.003.121:635.649(089):631.523

Фитопатологическая характеристика перца (*Capsicum L.*). Тимина О. О. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 45—50.

Приводятся результаты комплексной фитопатологической характеристики генофонда рода *Capsicum L.* в условиях естественного заражения в поле и при искусственном заражении ВТМ и *Verticillium albo-atrum* Rem. в теплице. Популяции диких видов *C. frutescens L.*, *C. chinense* Jacq., *C. annuum L.* (полукультурные разновидности), *C. microcarpum* Lip., *C. pendulum* Willd. оказались наименее поражаемыми мозаикой и увяданием; среди них выделены источники устойчивости к ВТМ, картофельным вирусам и вертициллезу. Табл. 4, библиогр. 13, ил. 2. УДК 631.847.211:668.474

Влияние влажности и температуры на выживаемость *Rhizobium meliloti* Dangeard в лигнине. Серединская А. Ф., Осипова Р. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 51—54.

Показано, что гидролизный лигнин из подсолнечной лузги является благоприятной средой для жизнедеятельности клеток *Rhizobium meliloti*. Оптимальными условиями для поддержания высокого титра клеток клубеньковых бактерий люцерны в лигнине длительное время является пониженная температура (3—5°C) и влажность 60%. Табл. 3, библиогр. 5, ил. 1. УДК 569(119:478.9)

Малаштское местонахождение раннеантропогенной фауны. Давид А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 55—60.

Дано описание костных остатков млекопитающих (около 14 в основном крупных видов) из раннеантропогенных аллювиальных отложений, представленных одной

толщей, в карьере у с. Малашты Григориопольского района Молдавской ССР. Наряду с остатками типичных раннеантропогенных видов (трогонтериевый слон, лошади, близкие к эуссенбориской и мосбахской, этрусский носорог, вилорогий и большерогий олени, широколобый лось, бизон Штензака) найдены зубы южного слона и мамонта (в верхней части разреза), а также берцовая кость мелкой лошади типа осла. Табл. 4, библиогр. 7, ил. 4. УДК 547.756+547.757

Общий способ получения 2-ацилиндол-3-карбоновых кислот рециклизацией α -(N-изатинил)кетон. Жунгетиу Г. И., Горгоас В. И., Рехтер М. А., Корпань А. И. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 61—67.

Конденсаций β -этиленкеталей изатинов, его 5- и 7-замещенных производных с галогенметилкетонами в диметилформамиде в присутствии гидридов лития или натрия получены β -этиленкеталей α -(N-изатинил)кетон, в которых гидролизом удаляют β -этиленкетальную защитную группировку. Полученные α -(N-изатинил)кетоны в щелочной среде изомеризуются в 2-ацилиндол-3-карбоновые кислоты, строение которых доказано реакцией декарбокислирования и физико-химическими методами анализа. Изучение нейротропных свойств показало, что синтезированные 2-ацилиндол-3-карбоновые кислоты малоактивны. Табл. 3, библиогр. 5, ил. 1. УДК 546(732+742):547(442+783.5):541.49:543.227

Влияние структурных факторов на термическую стабильность аддуктов нитроимидазола и нитробензимидазола к бис- β -дикетонатам кобальта (II) и никеля (II). Батыр Д. Г., Марченко Г. Н., Нургазин В. В., Корсаков А. Г., Никольская В. Ф., Баранова Г. С., Зубарева В. Е. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 68—72.

Приводятся результаты дериватографических исследований координационных аддуктов кобальта(II) и никеля(II), где в качестве хелатообразователей используются дибензонилметан, 2-ацетил-1,3-инданон, теноилтрифторацетон; электронодонорами в этих соединениях выступают 4(5)-нитроимидазол, 5(6)-нитробензимидазол. Промонстрировано увеличение термической стабильности по мере усложнения лиганда в ряду дибензонилметанат < 2-ацетил-1,3-инданонат < теноилтрифторацетонат и в ряду азолов — 4(5)-нитроимидазол < 5(6)-нитробензимидазол. Сделана попытка объяснения термической стабильности комплексов кобальта(II) за счет увеличения электронной плотности иона кобальта(II) в сравнении с ионом никеля(II) для соединений с одинаковым кристаллическим окружением. Табл. 1, библиогр. 6, ил. 1. УДК 633.71:581.19(478.9)

Химический состав сортов табака, выращенного в Молдавии. Гринберг И. П., Силантьева Р. П., Зуйкова Е. П. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 73—79.

Впервые в Молдавии изучено влияние погодных условий, особенностей сортов и сорто-типов на содержание никотина, сахаров, белков, отношения сахара/белки и хлор/калий и на дегустационную оценку ферментированного табака. Установлено, что непостоянство химического состава табачного сырья в разные годы является следствием разной влагообеспеченности растений во время вегетации. В целом более благоприятный химический состав имеют сорта сортотипа Трапезонд. По отношению сахара/белки большинство изученных сортов относятся к среднекачественным, но по содержанию никотина и хлора их можно оценить как низкокачественные. Для более полной химической оценки табака рекомендуется помимо ранее принятых показателей устанавливать хлор-калийное отношение, для чего дополнительно определять содержание хлора и калия. Табл. 3, библиогр. 14. УДК 543.253:546.811

Метод полярографического анализа промышленных сплавов Sn—Pb—Ag с высоким содержанием олова. Руссу А. Т., Ватаман И. И., Оргиян Б. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 79—80.

Предлагается методика определения больших количеств олова в сплаве Sn—Pb—Ag путем отделения олова от свинца и серебра соосаждением гидроксидом бериллия и последующим его определением методом переменноточковой полярографии. Табл. 2, библиогр. 1. УДК 66.028

Лабораторные шприцевые дозаторы жидкости. Шутов А. Д., Басюнер Р., Вайнтрауб И. А. Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 81—83.

Описаны два варианта лабораторных шприцевых дозаторов жидкости. В первом, предназначенном для дозирования жидкости постоянного состава, предусмотрена ступенчатая регулировка дозируемого объема; во втором, предназначенном для до-

зирования жидкости переменного состава, — бесступенчатая регулировка дозируемого объема. Стандартное отклонение дозирования 1 мл — 0,05%. Библиогр. 2, ил. 3.
УДК 632.911.638.981.632.651

Нематоцидная активность некоторых изотиоцианатов и их производных, содержащих тиоамидные группы. *Окопный Н. С., Гуцу Я. Е., Барба Н. А.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, № 3, с. 84—85.

Приводятся результаты испытаний на нематоцидную активность изотиоцианатов и производных, полученных на их основе. Показано, что высокая нематоцидная активность присуща соединениям, содержащим активные группы —NCS. Соединения с тиокарбаматными группами (—NHCS—) проявляют высокую активность, видимо, тоже через —NCS-группы. Приводятся формулы исследованных соединений. Табл. 1, библиогр. 4.
УДК 599.11

Пределы внутривидовых группировок дикого кабана и факторы, определяющие их целостность. *Лозан А. М.* Известия Академии наук Молдавской ССР, Серия биологических и химических наук, 1980, с. 85—87.

Автор рассматривает влияние ландшафта на величину внутривидовых группировок дикого кабана как среды передачи коммуникативных сигналов. Обсуждаются факторы поддержания целостности группировок, такие, как стадный инстинкт, подражание, устойчивая иерархия и другие социальные связи особей в популяции. Библиогр. 5.

К сведению специалистов сельского хозяйства!

Информация об изобретениях
Всесоюзного научно-исследовательского института
биологических методов защиты растений

СПОСОБ РАССЕЛЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ

(*А. С. Абашкин, В. Г. Дима, И. А. Коган.* Авторское свидетельство СССР № 441903.— Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1974, № 33)

Изобретение относится к одному из биологических способов защиты растений. Цель — повышение производительности расселения трихограммы и эффективности защиты растений, уменьшение потерь биоматериала. С успехом может применяться для защиты кукурузы, капусты, сахарной свеклы и других культур.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАССЕЛЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

(*А. С. Абашкин, А. Д. Волкун, С. Д. Иващенко, Б. Б. Кику, И. А. Коган, В. В. Костин, М. М. Максименко, И. П. Цуркан.* Авторское свидетельство СССР № 545310.— Открытия, изобретения, пром. образцы, тов. знаки, 1977, № 5)

Изобретение рекомендуется для применения в сельском хозяйстве. Предлагается устройство для расселения насекомых, используемых против вредителей возделываемых культур. Цель — повышение эффективности расселения насекомых.