

БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

главный редактор
А. М. ПРОХОРОВ

ЧЛЕНЫ ГЛАВНОЙ РЕДАКЦИИ

Н. К. БАЙБАКОВ, В. Х. ВАСИЛЕНКО, Л. М. ВОЛОДАРСКИЙ,
В. В. ВОЛЬСКИЙ, Б. М. ВУЛ, Е. М. ЖУКОВ, Н. Н. ИНОЗЕМЦЕВ,
Г. В. КЕЛДЫШ, В. А. КИРИЛЛИН, И. Л. КНУНЯНЦ, С. М. КОВАЛЕВ
(первый заместитель главного редактора), Ф. В. КОНСТАНТИНОВ,
В. В. КУЗНЕЦОВ, В. Г. КУЛИКОВ, А. К. ЛЕБЕДЕВ, П. П. ЛОБАНОВ,
Г. М. ЛОЗА, Ю. Е. МАКСАРЕВ, П. А. МАРКОВ, Г. Д. ОБИЧКИН,
Ю. В. ПРОХОРОВ, А. М. РУМЯНЦЕВ, А. А. СУРКОВ.

27

УЛЬЯНОВСК — ФРАНКФОРТ

ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ». 1977

из рода *Longidorus* достигают дл. 10—11 мм. Среди Ф. выделяют группы, паразитирующие в надземных частях растений, либо в корневой системе или в разных органах растений. Некоторые виды Ф. вызывают образование специфических для данного паразита галлов. При поражении Ф. растения, как правило, отстают в росте и развитии, наблюдаются деформации отд. органов (разрастания, искривления, карликовость и т. д.). В СССР ок. 400 видов Ф., но серьёзными вредителями считают неск. десятков видов. Наиболее вредоносны картофельная и свекловичная нематоды из родов *Globodera* и *Heterodera*, стеблевые нематоды, поражающие картофель и лук; сильно вредят галловым нематодам из рода *Meloidogone*, особенно в теплицах и открытом грунте юж. р-нов страны. См. также *Нематодные болезни растений*. Раздел науки, изучающий Ф., наз. фитогельминтологией. Е. С. Кирьянова.

ФИТОГЕОГРАФИЯ (от *фито...* и *география*), то же, что *география растений*.

ФИТОГОРМОНЫ (от *фито...* и *гормоны*), гормоны растений, соединения, образующиеся в растениях в малых кол-вах и стимулирующие в них ростовые или формообразующие процессы. Ф. разнообразны по строению и характеру действия. К Ф. относятся *ауксины*, *гиббереллины*, *цитокинины* (или *кинины*) и гормональный комплекс цветения — *флориген*. Ф. регулируют мн. процессы жизнедеятельности растений: прорастание семян, рост, дифференциацию тканей и органов, цветение, созревание плодов и т. п. Образуются в одном органе (или его части) растения, Ф. обычно транспортируются в другой (или его часть). В отличие от животных растения не имеют спец. органов, синтезирующих гормоны; вместе с тем отмечается большая насыщенность гормонами некоторых органов по сравнению с др. Так, ауксинами богаче всего верхушечные меристемы стебля, гиббереллинами и флоригеном — листья, цитокининами — корни и созревающие семена. Ф. обладают широким спектром действия. Ауксины, напр., способны не только стимулировать растяжение клеточных стенок, но и деление клеток. Действуют Ф. в определённой последовательности: на ранних стадиях развития растений преобладают цитокинины и гиббереллины, на более поздних — ауксины. Они тесно взаимодействуют между собой: изменение концентрации одного из них влияет на реакцию, вызываемую другим Ф. Особую группу представляют природные *ингибиторы роста* (напр., абсцизовая к-та), к-рые тормозят процессы роста. Действие Ф. на ростовой процесс м. б. быстрым, при котором затрагивается система мембран (Ф. участвуют в процессах, влияющих на структуру плазматич. мембран), и медленным, в реализации к-рого принимают участие нуклеиновые кислоты и белки.

Лит.: Холодный Н. Г., Фитогормоны, К., 1939; Синнот Э., Морфогенез растений, пер. с англ., М., 1963; Чайлаха Я. М. Х., Факторы генеративного развития растений, М., 1964; Леопольд А. С., Рост и развитие растений, пер. с англ., М., 1968; Кефели В. И., Рост растений, М., 1973; Кулаева О. Н., Цитокинины, их структура и функция, М., 1973.

В. И. Кефели.

ФИТОЗАВРЫ (*Phytosauria*), отряд вымерших пресмыкающихся, относящийся к надотряду текондотров подкласса архо-

завров. Жили в позднем триасе. Дл. до 5—6 м. Были очень похожи на крокодилов как внешне, так и деталями строения. Это сходство рассматривается большинством учёных как *конвергенция*, хотя некоторые считают Ф. предками крокодилов. Ф. обладали удлинённым рылом с отодвинутыми далеко назад нозд-рями и обращёнными вверх глазницами. Задние конечности лишь немного длиннее передних; кожный панцирь хорошо развит. Ф. обитали в пресноводных бассейнах, питались преим. рыбой. Остатки их известны из отложений верх. триаса Зап. Европы и Сев. Америки, а также Азии.

ФИТОКЛИМАТ (от *фито...* и *климат*), особенности атм. режима в среде обитания растений (например, в травостое, лесу, саду), к-рые определяются влиянием растительности на климат приземного слоя воздуха.

ФИТОЛ (от греч. *phytón* — растение), $C_{20}H_{40}O$, ациклический однокислородный дитерпеновый спирт. Бесцветная жидкость с $t_{кип}$ 204°C (при 10 мм рт. ст.); оптически активен, т. к. содержит три асимметрич. атома углерода. Широко распространён в природе, входя в состав молекул *хлорофиллов* зелёных растений, красных водорослей, а также в состав витамина Е (α -токоферола) и др. *токоферолов* и витамина К₁ (*филлохинона*). Ф. может быть получен при кислотном гидролизе хлорофиллов (Р. Вильштеттер, 1907) или при действии на них фермента хлорофиллазы. Стереоспецифич. синтез Ф. осуществлён в 1959 англ. химиками. В клетках растений Ф. синтезируется из *меваляновой кислоты*. Биол. роль Ф. состоит в увеличении липофильности (сродства к *липидам*) порфириновых или хиноидных структур, участвующих в процессах переноса электронов в клетке. Предполагается, что в фотосинтетич. единицах (квантосомах) *хлоропластов* остатки Ф. располагаются перпендикулярно к плоскости порфиринового пигмента и «прилипают» к липидной изоляторной прослойке, разделяющей мономолекулярные слои хлорофилла (содержащие Ф. витаминами Е и К₁ тоже входят в состав фотосинтетич. единиц). Для молочнокислых бактерий Ф. служит стимулятором роста.

Лит.: Майо П., Терпеноиды, пер. с англ., М., 1963; Биохимия растений, пер. с англ., М., 1968. Э. П. Серебряков.

ФИТОЛАККА, род растений сем. лаконосовых; то же, что *лаконос*.

ФИТОЛЁМЫ (от *фито...* и греч. *lémma* — остаток), обугленные или слабоизменённые ископаемые остатки растений, иногда сохраняющие клеточное строение. См. также *Ископаемые остатки организмов*.

ФИТОМАССА (от *фито...* и *масса*), общее кол-во живого органич. вещества растений (как высших, так и низших), накопленное к данному моменту в надземной и подземной сфере *фитоценоза* суши (участка леса, дуга и т. п.) или водного пространства. В надземную сферу, образующую Ф., входят однолетние органы — листья и хвоя, ассимилирующие побеги, а также цветки и плоды, и многолетние — стволы и ветви деревьев, одревесневшие побеги полукустарников и лиан, долголетние листья и хвоя; в подземную — корни, корневища, клубни, луковицы, которые также могут быть однолетними и многолетними; кроме того, в формировании Ф. участвуют

слоевища и ризоиды низших растений. Эти подразделения характеризуют структуру Ф., к-рая имеет свои особенности, специфичные для разных типов растительных сообществ и зависящие от их зонального положения (широтного, поясного и пр.). Так, при грубом сопоставлении весовых показателей в сообществах таёжной зоны доля корней в Ф. составляет 20—25%, тогда как в пустынной зоне она повышается до 70—80% и даже более. Для количеств. характеристики Ф. чаще всего применяют как весовые меры (масса абс. сухого органич. вещества или заключённого в нём углерода), так и линейные (особенно для корней) или поверхностные (особенно для листьев и хвои). В лесоведении чаще используют объёмные меры (M^3 и т. п.), а в спец. исследованиях — энергетические ($эрг$ и др.). Для мн. древесных пород установлена (в СССР, Японии и др. странах) корреляционная зависимость между диаметром ствола на высоте груди (*ДВН*) и структурными элементами Ф. и разработаны формулы, позволяющие по одному из параметров (напр., *ДВН*) определять с удовлетворительной точностью кол-во листьев (или хвои), стволовой древесины, ветвей и корней. Для определения кол-ва надземной Ф. перспективны также аэрометоды, дающие величины урожая пастбищных кормов, достаточно надёжные для использования в практических целях. Величина Ф. может служить мерой совершенства биол. организации фитоценоза, круговорота веществ и энергии в нём, его хоз. ценности. См. также *Биомасса*.

Лит.: Родич Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И., Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах, Л., 1968; Поздняков Л. К., Протопопов В. В., Горбатенко В. М., Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии, Красноярск, 1969; Грингоф И. Г., Антонова К. Г., Алексеев Б. М., Оперативный метод учета урожая растительной массы плака на пастбищах Каракумов, «Проблемы освоения пустынь», 1969, № 5, с. 43—47; Базилевич Н. И., Родич Л. Е., Розов Н. Н., Сколько весит живое вещество планеты?, «Природа», 1971, № 1; Уткин А. И., Биологическая продуктивность лесов (методы изучения и результаты), в кн.: Лесоведение и лесоводство, т. 1, М., 1975. Л. Е. Родич.

ФИТОНИЗМ (от греч. *phytón* — растение), теоретич. концепция в морфологии растений, согласно к-рой основной структурный элемент тела растений — *фитон* (фитомер, анафит, мерифит, филлориза), представляющий собой лист с принадлежащим ему участком стебля (узлом и ниже расположенным междоузлем). В состав фитона входит также пазушная почка и придаточный корень, к-рый потенциально может образоваться на любом участке побега. Истоки Ф. лежат в представлениях нем. поэта и естествоиспытателя И. В. Гёте («Опыт объяснения метаморфоза растений», 1790), считавшего, что все органы растений сводимы к метаморфозам листа, т. е. являются его изменёнными формами. Основателем Ф. — франц. учёный Ш. Годино (1841) и нем. учёный К. Шульце (1843). Затем разные варианты Ф. разрабатывались крупнейшими ботаниками: амер. Аса Греем (1879), итал. Ф. Дельпино (1883), рус. учёным А. Н. Бекетовым (1897), чеш. Л. Челаковским (1901) и И. Веленовским (1905), франц. Г. Шово (1921), англ. Дж. Пристли (1931), швейц. О. Шюппом (1938) и др.

В концепции Ф. отражено метаморфное строение побега высших растений и решающее влияние листа на формирование стебля, в частности его проводящей системы (стелы). Развитие побега в онтогенезе вполне отвечает этой концепции, т. к. на конусе нарастания ритмично закладываются сначала зачатки листьев со своими узлами, а междоузлия разрастаются позже путём вставочного роста (что особенно хорошо видно у злаков). В онтогенезе нек-рых папоротников отчётливо прослеживается образование последовательных фитонов (филлориз). Однако в качестве филогенетич. теории Ф. неприемлем и в этом варианте неоднократно подвергался справедливой критике (нем. учёный Г. Крюгер, 1851; англ. Ф. Боуэр, 1890, 1908; сов. учёные Б. М. Козо-Полянский, 1937, К. И. Мейер, 1946, и др.). С эволюц. точки зрения лист нельзя считать исходным органом всех высших растений. Первенцы наземной флоры не имели листьев и возникновение листостебельной структуры шло разными путями. См. также *Лист, Морфология растений, Побеж.*

Лит.: Синют Э., Морфогенез растений, пер. с англ., М., 1963. Т. И. Серебрякова.
ФИТОНОМУС, жук сем. долгоносиков; то же, что *листовой люцерновый слоник*.
ФИТОНЦИДЫ (от греч. *phytón* — растение и лат. *caedo* — убиваю), образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопич. грибов, простейших; играют важную роль в иммунитете растений и во взаимоотношениях организмов в *биогеоценозах*. Открыты сов. учёным Б. П. Токиным в 1928.

Продукция Ф. — свойство всех растений, выработавшееся в процессе их историч. развития. Выделение Ф. усиливается при повреждении растений. Хим. природа Ф. различна. Обычно это комплекс соединений — гликозидов, терпеноидов, дубильных веществ и др., т. н. вторичных метаболитов, не относящихся к осн. классам природных соединений — белкам, углеводам и жирам. Различают неэкскреторные Ф. протоплазмы клеток («каневые соки») и летучие фракции Ф., выделяемые в атмосферу, почву, воду (у водных растений). Летучие Ф. способны оказывать своё действие на расстоянии, напр. Ф. листьев дуба, эвкалипта, сосны и мн. др. Мощность и спектр антимикробного действия Ф. весьма разнообразны у разных видов растений. Ф. чеснока, лука, хрена убивает мн. виды простейших, бактерий и низших грибов в первые минуты и даже секунды. Летучие Ф. манника (*Glyceria aquatica*) уничтожают простейших (инфузорий) за 2 часа, а мн. насекомых — за неск. минут. Ф. — один из факторов естеств. иммунитета растений (растения стерилизуют себя продуктами своей жизнедеятельности). В результате сопряжённой эволюции высших растений и микроорганизмов лишь немногие из последних оказались приспособленными к данному виду растений и стали для него патогенными. Защитная роль Ф. проявляется не только в уничтожении микроорганизмов, но и в подавлении их размножения, в отрицательном *хемотаксисе* подвижных форм микроорганизмов, в стимулировании жизнедеятельности микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенных форм для данного растения, в отпугивании насекомых и т. п. Однако Ф. не следует рассматри-

вать только как специфич. защитные вещества. Они могут принимать участие в теплорегуляции и в иных процессах жизнедеятельности растений.

Являясь одним из факторов иммунитета растений, Ф. играют важную роль во взаимоотношениях между организмами, составляющими биогеоценозы. Один гектар соснового бора выделяет в атмосферу за сутки ок. 5 кг летучих Ф., можжевелового леса — ок. 30 кг, снижая кол-во микрофлоры в воздухе. Поэтому в хвойных лесах (особенно в молодом сосновом бору), вне зависимости от геогр. широты и близости населённых пунктов, воздух практически стерилен (содержит лишь ок. 200—300 бактериальных клеток на 1 м³), что представляет интерес для гигиенистов, курортологов, специалистов по озеленению городов и др. Установлено, что растения одного вида тормозят или, наоборот, стимулируют прорастание пыльцы, рост и развитие растений др. видов. Напр., Ф. житняка и овса стимулируют прорастание пыльцы люцерны, а Ф. тимopheвки угнетают этот процесс. Открытие этих свойств Ф. повлияло на возникновение исследования в области *аллелопатии*.

Антимикробные свойства Ф. обусловили большое число исследований по использованию их в медицине, ветеринарии, защите растений, при хранении плодов и овощей, в пищевой промышленности и др. областях практики.

В мед. практике применяют препараты лука, чеснока, хрена, зверобоя пронзен-

нолистного (препарат иманин) и др. растений, содержащих Ф., для лечения гнойных ран, трофических язв, трихомонадного кольпита и др. Ф. ряда растений стимулируют также двигательную и секреторную активность желудочно-кишечного тракта, сердечную деятельность.

Лит.: Токин Б. П., Фитонциды, 2 изд., М., 1951; Фитонциды, их роль в природе, Л., 1957; Вердеревский Д. Д., Иммунитет растений к паразитарным болезням, М., 1959; Фитонциды, их биологическая роль и значение для медицины и народного хозяйства, К., 1967; Зелепуха С. И., Антимикробные свойства растений, употребляемых в пищу, К., 1973; Токин Б. П., Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах, 2 изд., Л., 1974; Фитонциды. Эксперимент. Исследования, вопросы теории и практики, К., 1975.

Б. П. Токин.

ФИТООНКОЛОГИЯ (от *фито...* и *онкология*), раздел фитопатологии, изучающий патологич. новообразования у растений (фитобластомы). Термин «Ф.» предложен сов. учёным В. Л. Рыжковым в 1960. Сходство клеток растений и животных по строению и механизму деления, во многом одинаковые причины развития у них опухолей и отсутствие у растений эндокринной, нервной, кровеносной и лимфатич. систем, функционирование к-рых затрудняет анализ процессов возникновения опухолей у животных, позволяет использовать новообразования у растений в качестве удобных моделей для изучения общих закономерностей опухолевого роста. Важнейшие

Опухоли у растений: 1 — корончатые галлы на корнях яблони, вызываемые бактерией *Agrobacterium tumefaciens*; 2 — галл ракового типа на ветви пихты, вызываемый грибом *Melampsorella caryophyllacearum*; 3 — генетические опухоли у редиса; 4 — галлы на листе дуба черешчатого, вызываемые орехотворкой *Cynips quercusfolii*; 5 — галлы на листе ивы ломкой, вызываемые пилильщиком *Pontania proxima*; 6 — галлы на листе винограда, вызываемые тлей виноградной филлоксерой *Viteus vitifolii*; 7 — галлы на стебле малины, вызываемые галлицей *Lasioptera rubi*; 8 — новообразования на стеблях кукурузы, вызываемые грибом *Ustilago maydis*.

